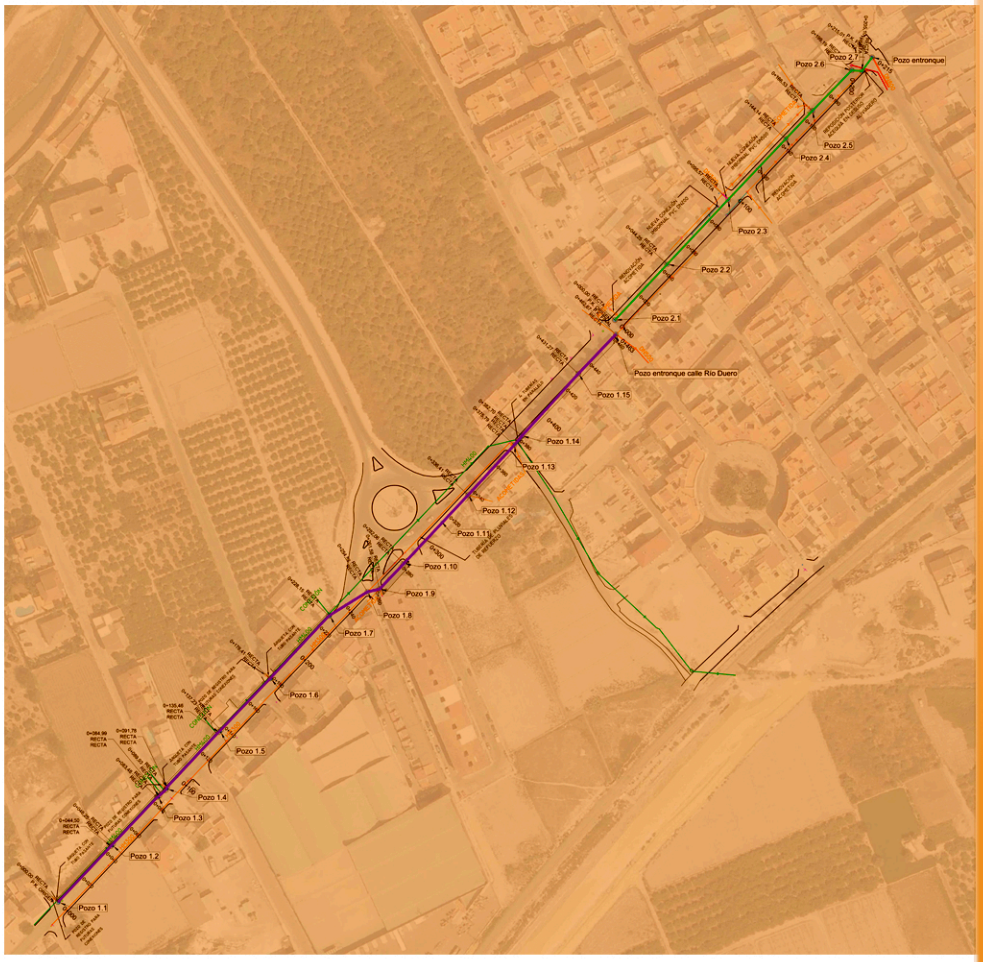
esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

Proyecto del colector Calvo Sotelo desde el carril de los Florencios al casco urbano de Beniel (Murcia)



proinur
proyectos y asistencias técnicas

Firmado digitalmente por 23283880Z SOL ARAGON (R: B73938904)

JUNIO 2018

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA Y ANEJOS
Memoria justificativa
Anejos
Anejo Nº 01: Ficha técnica
Anejo Nº 02: Topográfico
Anejo Nº 03: Geológico
Anejo Nº 04: Estudio Hidrológico
Anejo Nº 05: Estudio de demandas
Anejo Nº 06: Estudio de alternativas
Anejo Nº 07: Cálculos hidraúlicos
Anejo Nº 08: Cálculos mecánicos
Anejo Nº 09: Trazado de replanteo
Anejo Nº 10: Servicios afectados
Anejo Nº 11: Renovación y rehabilitación de firmes y aceras
Anejo Nº 12: Señalización horizontal
Anejo Nº 13: Soluciones al tráfico durante las obras
Anejo Nº 14: Reportaje fotográfico
Anejo Nº 15: Gestión de residuos
Anejo Nº 16: Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº 17: Justificación de precios
Anejo Nº 18: Plan de obra

DOCUMENTO Nº II:PLANOS
PLANOS DE INFORMACIÓN
01.01 Situación y emplazamiento
01.02 Topográfico
01.03 Planta actual
01.04 Alineaciones actuales
01.05 Infraestructuras actuales
01.06 Imbornales actuales
PLANOS DE SANEAMIENTO
02.01 Planta demoliciones de tuberías
02.02 Planta general colector
02.03 Perfiles longitudinales
02.04 Perfiles transversales
02.05 Secciones tipo
02.06 Imbornales
02.07 Servicios afectados
02.08 Detalles
PLANOS DE REPOSICIONES
03.01 Planta de ordenación
03.02 Planta demolición de pavimentos
03.03 Planta general de pavimentación
03.04 Planta general de alineaciones
03.05 Planta de replanteo de viales
03.06 Detalles de pavimentación
03.07 Planta de señalización horizontal
03.08 Detalles señalización horizontal
03.09 Planta general de mobiliario urbano y vegetación

DOCUMENTO Nº III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

proinur
proyectos y asistencias técnicas

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

DOCUMENTO Nº1
MEMORIA Y ANEJOS

Memoria justificativa

Anejos

Anejo Nº 01: Ficha técnica
Anejo Nº 02: Topográfico
Anejo Nº 03: Geológico
Anejo Nº 04: Estudio Hidrológico
Anejo Nº 05: Estudio de demandas
Anejo Nº 06: Estudio de alternativas
Anejo Nº 07: Cálculos hidraúlicos
Anejo Nº 08: Cálculos mecánicos
Anejo Nº 09: Trazado de replanteo
Anejo Nº 10: Servicios afectados
Anejo Nº 11: Renovación y rehabilitación de firmes y aceras
Anejo Nº 12: Señalización horizontal
Anejo Nº 13: Soluciones al tráfico durante las obras
Anejo Nº 14: Reportaje fotográfico
Anejo Nº 15: Gestión de residuos
Anejo Nº 16: Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº 17: Justificación de precios
Anejo Nº 18: Plan de obra

proinur
proyectos y asistencias técnicas

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

MEMORIA JUSTIFICATIVA

proinur

proyectos y asistencias técnicas

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 4

2 OBJETO DEL PROYECTO 5

3 DRESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 5

3.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 5

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 6

3.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 10

3.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 10

4 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA 16

4.1 GEOLOGÍA 16

4.2 GEOTÉCNIA 16

5 CÁLCULOS HIDRAÚLICOS 17

5.1 COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO 18

5.1.1 RESULTADOS 18

5.1.2 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR 19

5.1.3 IMBORNALES 21

5.2 COLECTOR CASCO URBANO EN LA AVENIDA CALVO SOTELO 22

5.2.1 RESULTADOS 22

5.2.2 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR 24

5.2.3 IMBORNALES 25

6 CÁLCULOS MECÁNICOS 26

7 SERVICIOS AFECTADOS 26

8 RENOVACIÓN Y REHABILITACIÓN DE FIRMES Y ACERAS 28

8.1 REPOSICIÓN DE FIRME 28
8.2 AMPLIACIÓN DE LA ACERA NORTE DE LA CARRETERA RM-330 29
8.3 RENOVACIÓN DE ACERAS 29
9 RENOVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 30
10 SEGURIDAD Y SALUD 31
11 GESTIÓN DE RESIDUOS 31
12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 32
13 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 33
14 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 34
15 REVISIÓN DE PRECIOS 35
16 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 35
17 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 35
18 PLAZO DE LA OBRA Y SU GARANTIA 35
19 PLAN DE OBRA 35
20 PRESUPUESTO 36
21 CONCLUSIÓN 36

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Situación de Beniel en la Región de Murcia. 6
Ilustración 2. Ámbito de actuación. 6
Ilustración 3. Sedimentación en las tuberías actuales. 7
Ilustración 4. Redes actuales en RM-330. 7
Ilustración 5. Redes actuales en el centro urbano. 8
Ilustración 6. Conexión de saneamiento con tubo pasante a través de la Gironda. 12
Ilustración 7. Tramo inicial colector 1. 12
Ilustración 8. Tramo final colector 1. 13
Ilustración 9. Planta colector casco urbano. 14
Ilustración 10. Perfil longitudinal colector 2, alternativa 4. 15
Ilustración 11. Velocidad Mínima en red saneamiento desde carril de los Florencios. 18
Ilustración 12. Capacidad mínima red saneamiento desde carril de los Florencios 18
Ilustración 13. Zanja tipo para tuberías en paralelo DN400. 20
Ilustración 14. Zanja tipo para tuberías DN315 bajo calzada. 20
Ilustración 15. Imbornales situados en la carretera RM-330. 21
Ilustración 16. Velocidad Mínima en red saneamiento del casco urbano. 22
Ilustración 17. Capacidad mínima red saneamiento casco urbano. 22
Ilustración 18. Velocidad del agua en colector del casco urbano para tormenta de diseño. 23
Ilustración 19. Perfil longitudinal colector centro urbano con tormenta de diseño. 23
Ilustración 20. Zanja tipo para tubería DN500. 24
Ilustración 21. Imbornales situados en el primer tramo del colector en el casco urbano. 25
Ilustración 22.Imbornales situados en el segundo tramo del colector en el casco urbano. 26
Ilustración 23. Apeo en tuberías de pequeño diámetro 27
Ilustración 24. Servicios afectados del canal de riego 28
Ilustración 25. Comparación entre la acera actual y la propuesta. 29

1 ANTECEDENTES

De todos es conocido las singularidades topográficas de casi todo el término municipal de Beniel, y más concretamente del Casco Urbano, donde gran parte del mismo está en cotas sensiblemente por debajo de la cota de la mota del encauzamiento del Río Segura y morfológicamente siendo la zona sensiblemente plana, lo que genera unos gravísimos problemas de inundaciones.

El Ayuntamiento de Beniel en los últimos años, con la colaboración de la Dirección General del Agua de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca ha acometido diversas actuaciones tenderán a paliar o solventar parte de estos problemas, como así ha sido en la Av. José Pujante y aledaños, creándose en la Av. Calvo Sotelo, en el entorno del Cuartel de la Guardia Civil, graves problemas de encharcamiento con difícil evacuación al existir tuberías actualmente a contrapendiente que agravan aún más dicha problemática.

Asimismo, desde el Carril de los Florencios hasta el Casco urbano (Av. Calvo Sotelo) recoge aguas de todos los carriles que desembocan en la carretera RM 330, en la que se genera graves problemas por la escasísima pendiente, y siendo este, punto bajo a ambos lados de la carretera, existiendo una tubería muy antigua de hormigón Ø300, insuficiente para resolver el problema.

Por todo ello, el Ayuntamiento de Beniel solicitó a la entonces Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente la cual incorporó en los presupuestos del año 2016 partidas presupuestarias a favor de ESAMUR para la realización de dichos trabajos.

A continuación resumimos los antecedentes administrativos correspondientes al presente proyecto:

1º. Por Orden de 24 de abril de 2017 se autoriza el inicio del expediente de contratación.

2º. Por Orden de fecha 28 de abril de 2017 se aprueba el Pliego de Condiciones Técnico-Jurídicas, se autoriza el gasto y se ordena el inicio del procedimiento de adjudicación.

3º. La celebración de este Contrato y la adjudicación definitiva fueron acordados por Orden de 13 de diciembre de 2017.

Se parte desde la premisa de la cesión solicitada por parte del Ayuntamiento de Beniel a la Comunidad Aútonoma de la Región de Murcia del tramo de carretera RM 330 por el que discurrirá el colector en proyecto.

La técnico que suscribe, redacta el presente documento que da cumplida cuenta a la solución de los problemas planteados y que dará origen a la futura obra objeto del presente proyecto.

2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente contrato es el de definir la infraestructura necesaria para la construcción de un colector de saneamiento desde el carril de los Florencios hasta el casco urbano, en el término municipal de Beniel (Murcia). Para ello, se ha proyectado a la ejecución de dos colectores unitarios.

El primero de estos colectores, se inicia en el carril de los Florencios, el cual permitirá dotar de una red de saneamiento a la zona Norte de la carretera RM-330 y todos los carriles perpendiculares a esta, donde actualmente no cuentan con ella, y a su vez reforzará la recogida de aguas pluviales, debido a los continuos encharcamientos que se producen en la zona los días de lluvia.

La segunda red, se sitúa en el casco urbano de Beniel, más concretamente en la avenida Calvo Sotelo, y tiene como objetivo, evitar los continuos atascos en las redes de saneamiento actuales, debido a la poca pendiente (incluso a contrapendiente) de las redes actuales, y la mejora de la recogida del agua pluviales en la zona, evitando las inundaciones recurrentes en la zona donde se ubica el cuartel de la Guardia Civil, mediante la demolición e instalación de una nueva red de saneamiento.

Dicho proyecto estaba recogido en los presupuestos de la C.A.R.M. del año 2016, para su realización por la Dirección General del Agua de la C.A.R.M, la cual encargo la elaboración del presente proyecto a la Entidad de Saneamiento de la Región de Murcia ESAMUR.

3 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

- Provincia: Murcia
- Localidad: Beniel
- Av. Calvo Sotelo
- Carretera: RM-330

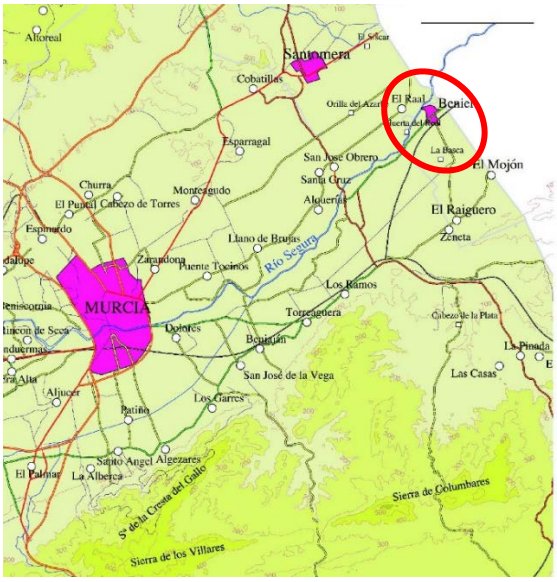


Ilustración 1. Situación de Beniel en la Región de Murcia.



Ilustración 2. Ámbito de actuación.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el ámbito donde se ubica el presente proyecto cuenta con muchos problemas respecto a la red de saneamiento y recogida de agua pluvial. Para un mayor entendimiento, dividiremos la descripción de la red actual en dos tramos, coincidiendo con cada una de los dos colectores a realizar que son objeto de este proyecto.

El primero de los colectores se sitúa en la zona norte de la carretera RM-330 (zona consolidada en ambas márgenes, por el término municipal de Beniel, solicitada su cesión) y discurrirá hasta el casco urbano de Beniel, y en concreto a la calle Río Duero. El inicio de este colector se sitúa en la conexión del carril de los Florencios con la carretera RM-330. Desde este punto y durante todo el recorrido de la

zona Norte de la carretera RM-330, incluyendo los carriles perpendiculares que desembocan en la carretera, no encontramos redes de saneamiento, a diferencia de la zona sur que si cuenta con ella.

El segundo de los colectores, que se sitúa en el Casco urbano de Beniel, y en concreto en la avenida Calvo Sotelo, y cuenta con problemas continuos de atascos y sedimentación en sus tuberías debido a la falta de pendiente (incluso con tramos a contrapendiente) y una sección hidráulica insuficiente, como se muestra en la siguiente imagen tomada in situ en un pozo de registro de la avenida Calvo Sotelo.



Ilustración 3. Sedimentación en las tuberías actuales.

A continuación, describiremos con más detalle la red de saneamiento actual donde se ubicarán ambos colectores, para conocer los principales problemas con los que contamos en la presente actuación con mayor detalle.

Para el primer colector, empezaremos observando las redes existentes en la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta calle la Gironda.

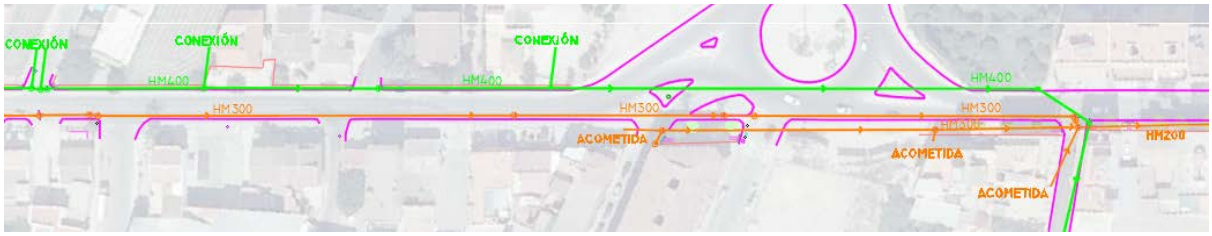


Ilustración 4. Redes actuales en RM-330.

Como observamos en la imagen, en la zona norte, encontramos el conocido como azarbe de la Gironda propiedad de la Junta de Hacendados, con sus diversas conexiones a las parcelas colindantes y con los imbornales del margen norte de la carretera. Las propiedades que actualmente se ubican en esta zona, y en los carriles perpendiculares a la carretera, no cuentan con conexión a la red de saneamiento como se ha mencionado anteriormente.

En cuanto a la zona sur, encontramos un colector de saneamiento de HM DN300 muy superficial que discurre bajo el asfalto con pendiente mínima. Los imbornales de esa zona se encuentran

conectados a esta red. Una vez llegamos a la zona comúnmente denominada como Rocasa, se inicia otra red de saneamiento de HM DN300 paralela a la anterior, pero con mayor profundidad, que se encarga de recoger las aguas residuales del resto de propiedades ubicadas en la zona sur de la avenida Calvo Sotelo. Desde este punto y hasta la calle la Gironda discurren paralelas, situándose la red principal bajo el arcén del carril derecho de la avenida Calvo Sotelo, y la red de Rocasa bajo la acera. En la calle Gironda, se unen ambos colectores en una tubería de HM DN200 que cruza por debajo del azarbe de la Gironda y discurre bajo la acera hasta conectar en el nuevo colector de la calle Río Duero manteniendo la sección de HM DN200, como se puede observar produciéndose una disminución de sección, inclusive a un diámetro desaconsejado para el transporte de aguas residuales, demasiado pequeño.

Después de un minucioso análisis de la situación actual, podemos indicar que los principales problemas actual del primer tramo de actuación reside por una parte en la inexistente red de saneamiento de la zona norte de la carretera RM-330, capaz de acometer a las viviendas allí existentes o que en un futuro puedan acometer los caminos perpendiculares a esta, por otra parte, contamos con otro gran problema, como es la perdida de sección de la red de saneamiento conforme avanza hacia su desembocadura, donde dos tuberías de HM DN300 continúan en una tubería de DN200 (diámetro desaconsejado para una red de saneamiento, estableciéndose el mínimo recomendad en 300 mm). Desde el punto de vista de la capacidad hidráulica del colector pasamos de tener una capacidad de 1413,71 cm^2 a 314.16cm^2, o lo que es lo mismo**, perdemos el 77,78% de la capacidad de la red en ese punto**.

En el segundo de los tramos, la red de saneamiento del centro urbano y más concretamente de la avenida Calvo Sotelo, se distribuye de la siguiente forma:

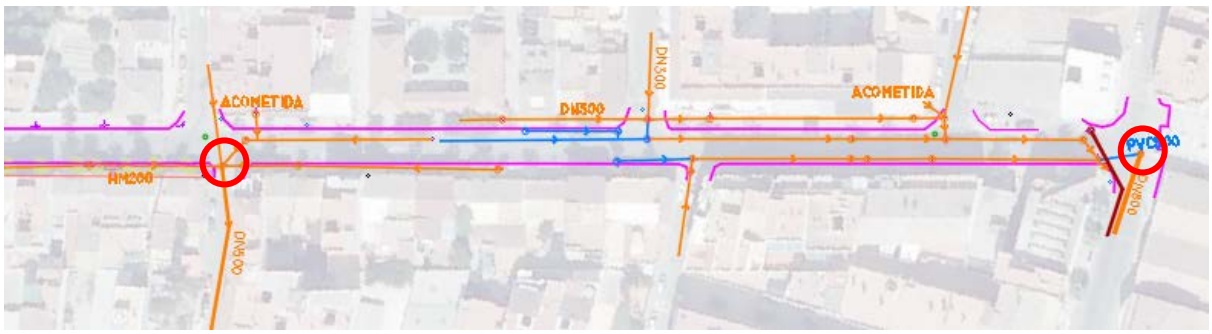


Ilustración 5. Redes actuales en el centro urbano.

Como se puede apreciar en la ilustración anterior, tenemos dos puntos importantes de descarga (indicados con círculos rojos en la anterior ilustración) donde desembocan la totalidad de las redes de saneamiento de la zona.

El primero de ellos (situado en la zona izquierda de la ilustración), es el pozo de registro situado en la calle Río Duero donde llegan hasta 4 colectores provenientes de la calle el Raal, carretera RM-

330, descrita anteriormente, con una tubería de HM DN200 y Calvo Sotelo con dos colectores de pequeño tamaño de HM DN200. Desde este punto, se inicia un colector de reciente construcción de PVC DN500 que discurre por la calle Río Duero y la Plaza Rodríguez de la Fuente, hasta llegar a un pozo de registro situado en el Paseo del Mediterráneo donde se inicia una hinca de DN800 que atraviesa transversalmente las vías del ferrocarril.

El segundo de ellos (situado en la zona derecha de la ilustración), es el pozo de entronque de la avenida José Pujante, donde llegan los colectores de la calle Rio Segura de HM DN300 y Dr. Marañón HM DN300 por un lado, y Nicolás de las Peñas HM DN300 por otro. En la conexión de la calle Nicolás de las Peñas con la avenida Clavo Sotelo, se produce la unión de los colectores de Dr. Marañón y Nicolás de las Peñas en un único colector de HM DN300. A continuación, en la conexión de la Avenida Calvo Sotelo con la Avenida José Pujante, se realiza la unión del colector de la calle Río Segura con los dos anteriores. En este pozo, el agua continua a través de un antiguo colector de saneamiento de HM DN300 que discurre bajo la acera de la avenida José Pujante. Por lo tanto, la conexión con la nueva red de saneamiento de la avenida José Pujante de DN800, se realiza mediante un aliviadero de lluvia de PVC DN500, que por otro lado, no conecta a cota con el nuevo colector.

Como se aprecia, nos encontramos con el mismo problema que el caso anterior, donde contamos con la presencia de tres colectores de HM DN300 en paralelo que desembocan en un colector de HM DN300. Además, la red del casco urbano de Beniel, no descarga en la nueva red de saneamiento de la avenida José Pujante como cabría esperar, sino que se desvía por otra antigua red de saneamiento de HM DN300.

Por lo tanto, nos encontramos ante una red de saneamiento urbana deteriorada, sin pendiente (incluso con tramos a contrapendiente) y donde conforme avanza la red de saneamiento y van descargando diferentes colectores por la gravedad, en vez de desaguar en colectores de mayor sección se produce una pérdida de sección. Todo ello se combina, para provocar atascos continos e inundaciones los días de lluvia.

Por otro lado, una vez realizado un estudio detallado de las aguas pluviales de la zona, el número de imbornales sería suficiente para evitar las inundaciones debidas al agua de lluvia, pero la red actual no es capaz de absorber el agua captada por los imbornales. Hecho que se ve reforzado con la existencia de tramos a contrapendiente que provocan el estancamiento del agua de lluvia en las tuberías, y por lo tanto, desbordamiento e inundación de las calles con la acumulación de agua de lluvia. Por lo tanto, a pesar de contar con un gran número de imbornales, estos no actúan de forma eficaz encontrándose infrautilizados.

En conclusión, el mayor problema en todo el ámbito de actuación es el pequeño tamaño de los colectores que conforme avanzan en su recorrido, incluso van perdiendo sección, al contrario de lo que cabría esperar. Si además, lo sumamos a pendientes casi nulas (e incluso contrapendiente), así como

la antigüedad de los materiales de las redes existentes, que provocan atascamientos de la red y la inundación constante de la zona, contamos con un grave problema que debe ser solucionado, y que con la propuesta del presente proyecto quedarán resueltas en su totalidad.

3.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A partir de una serie de requisitos iniciales, se han estudiado las diferentes alternativas posibles a realizar para la ejecución de los colectores de saneamiento desde el carril de los Florencios hasta el casco urbano. De esta forma, se ha podido llegar la solución más óptima desde el punto de vista técnico y económico. Para una mejor compresión, revisar el *Anejo nº6 "Estudio de alternativas".*

Tras 4 alternativas propuestas, la alternativa 4 se presentó como la más óptima cumpliendo todos los requisitos previos.

3.4 SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR

Es propósito de este apartado la descripción de la solución afectada, describiendo los colectores a ejecutar, explicando en apartados posteriores sus condicionantes técnicos, tales como secciones, tipología de materiales, reposiciones de servicios…

Tal y como se ha menciona anteriormente, el proyecto se dividirá en dos colectores diferentes y complementarios, que discurrirán desde el Carril de los Florencios hasta el casco urbano de Beniel. Debido a esto, se llevará a cabo la justificación de la solución adoptada por separado para cada uno de los colectores.

El primer colector discurrirá desde el Carril de los Florencios hasta la calle Río Duero con un total de 462 ml de longitud donde se utilizarán en su recorrido tuberías de PVC SN-8 de tres diámetros distintos. DN400, DN315 y DN200 (este último solo para acometidas y cruces). La profundidad de las tuberías estará comprendida entre 1,00 m. y 1,74 m, y las pendientes variarán entre el 0,2% de las tuberías de PVC DN400 y DN200, hasta 0,25% en el tramo de PVC DN315.

Todas las tuberías irán alojadas en zanjas, rellenas de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. A continuación, el relleno será de zahorra artificial 0/20 compactada al 98% Proctor modificado en tongadas de 20 cm de espesor, la coronación será realizada aglomerado asfaltico (mezcla bituminosa en caliente) o baldosa hidráulica siguiendo el mismo patrón que el actual según se encuentre en acera o calzada

El primer tramo de este colector de 255ml de PVC SN-8 DN315 comenzará en la conexión del carril de los Florencios con la carretera RM-330 hasta la llegada a la Glorieta de entrada a Beniel. Durante 230m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 235m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC SN-8 DN500. De Esta forma, ambas tuberías discurrirán bajo la nueva acera hasta terminar la carretera RM-330, donde la tubería cruzará a la zona sur donde interceptará la actual tubería de saneamiento de HM DN300.

Esta nueva acera será de 1,80m. de ancho (cumpliendo lo establecido en la *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos*), sustituyendo la antigua acera de ancho discontinuo desde 1,20 a 1,30m de ancho. La ubicación del nuevo colector y a reposición del Azarbe de la Gironda bajo la acera, evitará posibles roturas del colector debido al paso de vehículos pesados de la zona y a su vez, permitirá la realización del colector con una pendiente del 0,25%, superior a la conseguida en cualquier otra ubicación.

Durante su recorrido por la acera norte de la carretera RM-330, el nuevo colector, en este primer tramo, atraviesa tres carriles (Florencios y Azalea en sus dos vertientes) que conectan perpendicularmente con la carretera RM-330. Estos carriles como se indicó anteriormente no cuentan con red de saneamiento. Para dar solución a este problema, se van a realizar tres pozos de registro al inicio de cada uno de los carriles con conexión con la nueva red de saneamiento. De tal forma, se permite la conexión a la nueva red por parte de los propietarios con futuras actuaciones.

Para realizar esta conexión, debíamos atravesar el azarbe de la Gironda, situado entre el nuevo colector y los pozos de registro. Pero debido a la situación superficial de ambas infraestructuras y a la falta de cota para realizar el cruce por encima o por debajo, se realizará la conexión mediante tubos pasantes a través de la Gironda. Este tubo pasante de PVC SN-8 DN200 será de 4 metros de largo en los tres casos. Para evitar atascos y perdida de sección en esos puntos de la Gironda, se realizará una arqueta de 1x1x1, que permitirá el paso del agua, en todo caso. La reposición de la tubería de hormigón DN400 con la tubería de PVC DN500, ayudará a su mejor funcionamiento, Además, para evitar posibles roturas, se instalará una camisa de protección a la tubería de PVC DN200 a su paso por la arqueta.

De esta forma, los nuevos pozos de registro permitirán la recogida de las aguas residuales de las viviendas de la zona, y su llegada a la nueva red, sin afectar al azarbe de la Gironda, ni al agua que en ella circula.

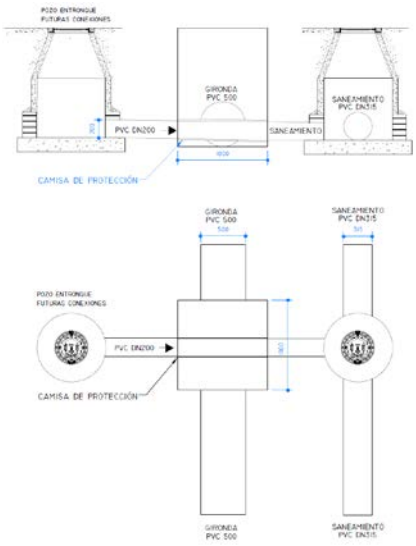


Ilustración 6. Conexión de saneamiento con tubo pasante a través de la Gironda.

Antes de la glorieta de entrada a la población de Beniel y ya en la zona sur de la carretera RM-330, se inicia un segundo tramo de 120,16 ml. de PVC SN-8 DN400. Este tramo, tras interceptar la red de saneamiento de la zona sur de la carretera RM-330, conecta con la red de saneamiento actual de Rocasa de HM DN300. A partir de este punto, llevaremos a cabo una reposición de la red actual de HM DN 300 por PVC DN400. De esta forma, el saneamiento de la zona se ubicará en un único colector que, a su vez, se sitúa bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo en todo su recorrido, facilitando su construcción y futura inspección. Por otro lado, la tubería de HM DN300 actual que discurre bajo la carretera hasta la calle la Gironda, se mantendrá y conectará al nuevo pozo de registro, funcionando como un aliviadero en caso de lluvia extrema, apoyando al nuevo colector.

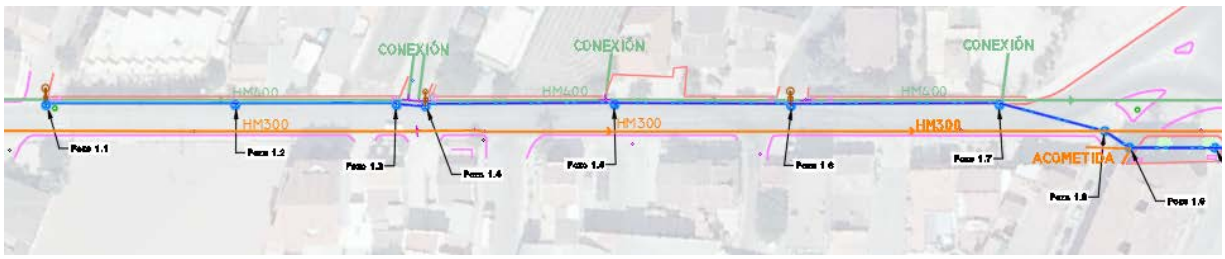


Ilustración 7. Tramo inicial colector 1.

En la conexión de la calle la Gironda con la avenida Calvo Sotelo, nos encontramos el cruce del nuevo colector con el Azarbe de la Gironda. Actualmente, este cruce se realiza con una tubería de HM DN200 que discurre bajo la Gironda. Esta disminución de la sección viene provocada por la falta de cota en el colector, no siendo posible bajar la cota para incrementar el tamaño de la sección. Por lo tanto, al encontrarnos en una reposición, no sería viable bajar la cota del colector, y como consecuencia, no podremos aumentar la sección de la nueva tubería, por lo que para conseguir la sección hidráulica necesaria, se realizarán 4 tuberías en paralelo de PVC SN-8 DN200 de 6ml. de

longitud cada una. De esta forma, mantendremos la capacidad hidráulica del nuevo colector. Estas tuberías cruzarán bajo el azarbe de la Gironda de la misma forma que la tubería actual.

Para realizar la conexión de la tubería de PVC DN400 con las 4 tuberías en paralelo de PVC DN200 se realizará una arqueta rectangular de hormigón prefabricado con dimensiones 1,50x0,75x1,50 m en cada lado del cruce del Azarbe la Gironda, dichas arquetas dispondrán de dispositivo de cierre hermético de fundición dúctil clase D 400 según UNE EN 124

Una vez realizado el cruce del azarbe de la Gironda, realizaremos un tramo de 80,1m de longitud de tubería de PVC SN-8 DN400, siguiendo el recorrido de la actual red de saneamiento de HN DN200 bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo. De esta forma, contaremos con una capacidad 4 veces mayor que la actual hasta entroncar en el pozo de registro existente de la calle Río Duero.

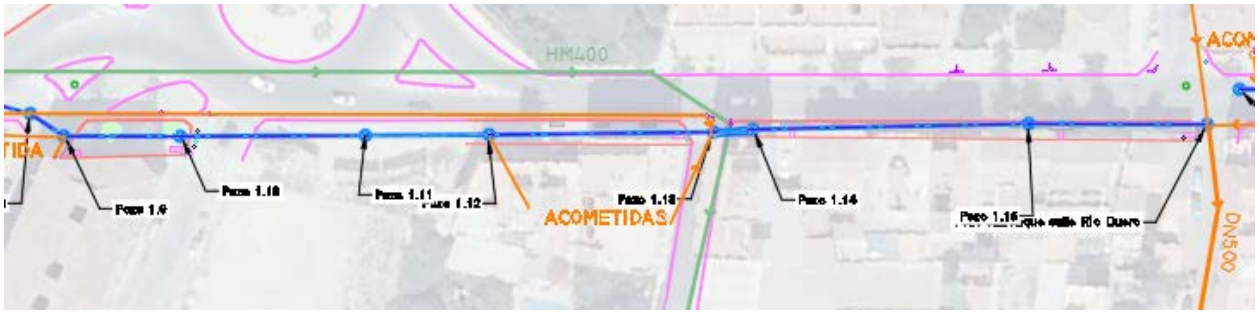


Ilustración 8. Tramo final colector 1.

Como se puede intuir, este primer colector cumple todos los requisitos previos, ya que damos servicio de saneamiento a aquellas zonas que actualmente no lo tienen en la zona norte de la carretera RM-330, y por otro lado aumentamos 4 veces la capacidad del colector con respecto a la situación actual. A su vez, la mayor parte del colector se sitúa bajo acera, facilitando su construcción y evitando que puedan verse afectada su estructura debido al tráfico pesado. Por otro lado, esta ubicación, disminuirá la afección de corte de los carriles de entrada a Beniel durante su ejecución.

El segundo colector discurrirá por la avenida Calvo Sotelo desde la conexión de la calle el Raal con la misma hasta la conexión con la avenida José Pujante, con un total de 219 ml de longitud de tuberías de PVC SN-8 DN500. La profundidad de las tuberías estará comprendida entre 1,57 m. y 2,69 m, y las pendientes serán constantes en todo el colector de 0,5%. Todas las tuberías irán alojadas en zanjas, rellenas de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. A continuación, el relleno será de zahorra artificial 0/20 compactada al 98% PM en tongadas de 20 cm y la coronación aglomerado asfaltico (mezcla bituminosa en caliente) o baldosa hidráulica similar a la

existente según se encuentre en acera o calzada. Cuando la profundidad de la zanja superé los 1,5m. de profundidad, será necesario la entibación de la zanja.

Este segundo colector, a pesar de ser una reposición del colector actual de HM DN300, no comenzará como el colector actual frente a la comisaria de la Guardia Civil, sino que aumentaremos su trazado hasta llegar a la conexión de la calle el Raal con la avenida Calvo Sotelo. Este aumento de la longitud del colector es posible debido a la nueva cota de conexión de la red con el colector de la avenida José Pujante. De forma que las acometidas e imbornales situados cercanos a la calle el Raal, desembocarán en una red distinta a la actual.

Actualmente, estas acometidas e imbornales conectan al pozo de registro de la calle Río Duero, pero debido a encontrase las tuberías a contrapendiente se producen atascos e inundaciones en la zona. Además, debido al aumento del caudal que recibirá este pozo de registro a través del colector anteriormente descrito, desviamos este caudal al nuevo colector.

A continuación, situaremos el nuevo colector por la misma traza del actual colector de HM DN300, pero aumentando la profundidad del colector. En este recorrido, conectan los colectores provenientes de la calle Dr. Marañón de HN DN300 y Nicolás de las Peñas de HM DN300. Posteriormente, junto a la avenida José Pujante, conectamos con la red proveniente de la calle Rio Segura de HM D300. Debido a contar con mayor profundidad el nuevo colector, estas conexiones no se realizarán a la misma cota como sucede actualmente, sino que se producirá mediante un pequeño resalto.

Finalmente, conectaremos en el pozo de registro de José Pujante a la misma cota que se encuentra el nuevo colector de PVC DN800.Gracias a esto, podremos llevar a cabo la nueva actuación con una pendiente suficiente como para asegurar el perfecto funcionamiento de todo el colector. Por último, para realizar esta conexión, debemos atravesar un antiguo canal de riego que será posteriormente repuesto.



Ilustración 9. Planta colector casco urbano.

En cuanto al perfil longitudinal quedará de la siguiente forma:

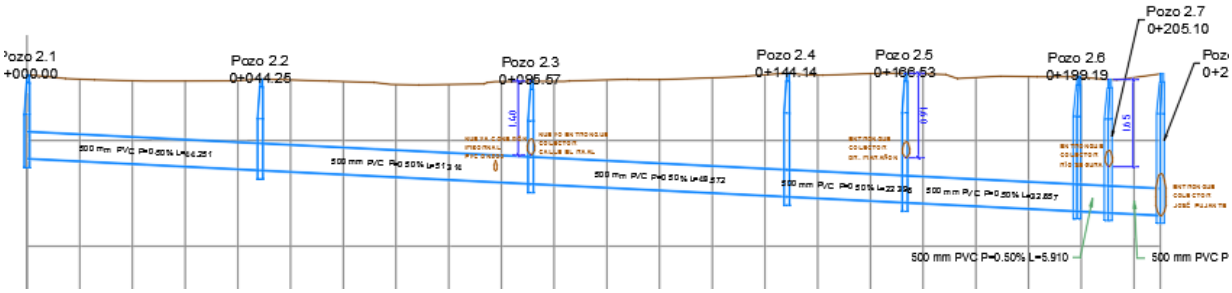


Ilustración 10. Perfil longitudinal colector 2, alternativa 4.

Como se puede apreciar, este nuevo colector cuenta con una mayor pendiente que con respecto a la situación actual, que junto al cambio de material de hormigón a PVC, provocará un mejor desaguado de los colectores y por lo tanto, evitaremos los problemas de atascos actuales. A su vez, captamos el caudal aportado por los imbornales junto al cuartel de la guardia Civil, mejorando por un lado el colector de la calle Río Duero, al eliminar este caudal, y por otro asegurando el desaguado de los imbornales situados junto al cuartel de la Guardia Civil.

De esta forma, aseguramos el total desagüe de todo el caudal de aguas pluviales que se encuentre en la avenida Calvo Sotelo en días de lluvia y su inmediata intercepción por parte de los imbornales, problema redundante actualmente en la zona.

Este nuevo colector se adapta mejor a las redes de saneamiento del casco urbano de Beniel, y distribuye mejor el caudal generado en la zona, tanto de aguas pluviales como residuales.

El sistema de construcción tanto de los colectores como del Azarbe de la Gironda proyectados en forma de reposición se ha de realizar sustituyendo las tuberías existentes por las nuevas en el mismo espacio físico, variando solamente la altimetría que está sujeta al nuevo perfil longitudinal (con mayor pendiente). Para poder ejecutar las obras y mantener en servicio las redes de saneamiento se ha de actuar de la siguiente manera:

Primero se aísla un corto tramo, (que es donde se van a realizar las labores de un solo día), de forma que en un pozo de registro situado aguas arriba del tramo de la actuación se cierra la tubería de salida y se instala un equipo portátil de grupo de elevación sumergido de aguas residuales que impulsará a través de una tubería flexible extendida en superficie por la calzada del tramo donde se van a ejecutar las obras y descargará en el pozo de registro aguas abajo del tramo.

En segundo lugar, se excava la zanja y se demolerá la tubería existente conservando las acometidas domiciliarias del tramo, y transportando a vertedero la excavación y los materiales demolidos (tuberías y pozos de registro). Además, se mantendrán las conducciones y cables de los servicios afectados en el tramo, sin romperlos.

En tercer lugar, se instalarán las nuevas conducciones sobre el lecho de gravín, y se comprobarán las pendientes, procediendo a rellenar el resto de la zanja, y se unirán de nuevo las acometidas domiciliarias a la nueva conducción. Si en el tramo hay que ejecutar un pozo de registro nuevo se acometerá antes de dar servicio.

Por último, se quitará el tapón del pozo de registro de aguas arriba y se pondrá en servicio el nuevo tramo ejecutado.

De esta manera la incidencia en el vial donde se ha de actuar es de corta duración las molestias a los vecinos es pequeña, ya que una vez finalizadas las cuatro fases en que se ha dividido el proceso, el tráfico peatonal y de vehículos se reanuda.

Como obras complementarias a la realización de los colectores, se llevará a cabo la renovación del firme actual de la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta la Glorieta de entrada a Beniel mediante 349,13 tn de mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF, y de la avenida Calvo Sotelo mediante 231,53 tn. de mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF. También se llevará a cabo la realización de una nueva acera de ancho constante de 1,80, que permita la accesibilidad, y la renovación de la acera sur de la avenida Calvo mediante la colocación de 1080 m2 de acerado. Por último, se renovará la señalización horizontal del nuevo firme.

4 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

4.1 GEOLOGÍA

asándonos en la información del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Los materiales que afloran en la comarca son limos y arcillas, adscribiéndose al Neógeno - Cuaternario Holoceno.

4.2 GEOTÉCNIA

Según el mapa de Zonificación Geotécnica la zona de actuación del colector, este se encuentra entre las zonas III y V. Por lo que elegiremos la opción más desfavorable que es la ZONA V

Dada la pequeña profundidad de las actuaciones a realizar, y dado que esta se plantea como o bien reposición, o bien redes paralelas a las redes existentes, nos da un conocimiento exacto de la tipología de los terrenos existentes en toda su traza, y por lo tanto, no será necesario la realización de un estudio geotécnico.

5 CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

La red de saneamiento de aguas residuales propuesta ha sido diseñada no sólo para dar servicio a la población existente, sino que además, se ha tenido en cuenta el planeamiento futuro de Beniel tanto desde el punto de vista residencial como industrial, como se puede observar en el Anejo nº05 "Estudio de Demandas".

Para diseñar la red se ha tenido en cuenta el hecho de que las aguas residuales generalmente transportan cargas de materias flotantes, suspendidas o solubles, por lo que para evitar problemas de obstrucción de las conducciones y permitir cierta autolimpieza de las conducciones se han considerado velocidad mínima de 0,3 m/s.

En base a todos estos condicionantes y, basándonos en las indicaciones del ayuntamiento de Beniel, se presenta a continuación el cálculo y diseño de la red de saneamiento de aguas residuales propuesto.

Por su parte, La red propuesta ha sido dimensionada para recoger las aguas pluviales con un Periodo de Retorno de 10 años y para su dimensionamiento no sólo se han tenido en cuenta las aguas pluviales generadas en la propia zona del proyecto, sino que además se han considerado todas las cuencas externas que vierten y que, por tanto, deberán ser evacuadas por la red propuesta. En lo que se refiere a la tormenta de diseño, esta se ha calculado a través del Programa de distribución de lluvia por Bloques Alternados de FLUMEN. Para diseñar la red se ha tenido en cuenta el hecho de que las aguas pluviales generalmente transportan cargas de materias flotantes, suspendidas o solubles, por lo que para evitar problemas de obstrucción de las conducciones y permitir cierta autolimpieza de las conducciones se han considerado velocidad mínima de 0,5 m/s.

Para la determinación de la precipitación máxima diaria se ha empleado la extensión Aqualis que integra el programa Maxpluwin con el software ArcView.

Por otro lado, para la determinación de la escorrentía producida se ha empleado el método racional, y para la determinación de los diámetros y pendientes de las conducciones se ha empleado el software SWMM. Se parte de los resultados obtenidos en el Anejo nº04: Estudio Hidrológico, cuyos resultados son resumidos a continuación.

5.1 COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO

5.1.1 RESULTADOS

Los resultados se muestran a continuación, primero comprobando en planta que se cumple en toda la red a velocidad mínima y capacidad en cuanto a saneamiento.

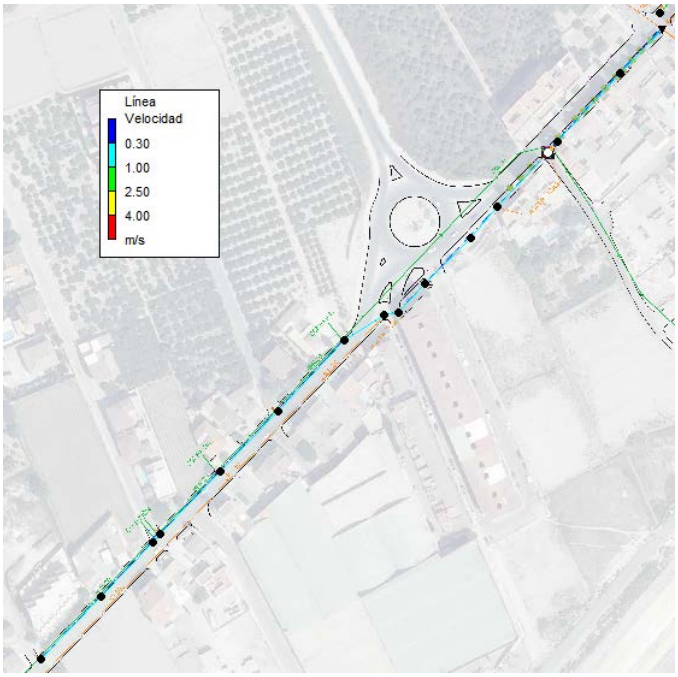


Ilustración 11. Velocidad Mínima en red saneamiento desde carril de los Florencios.

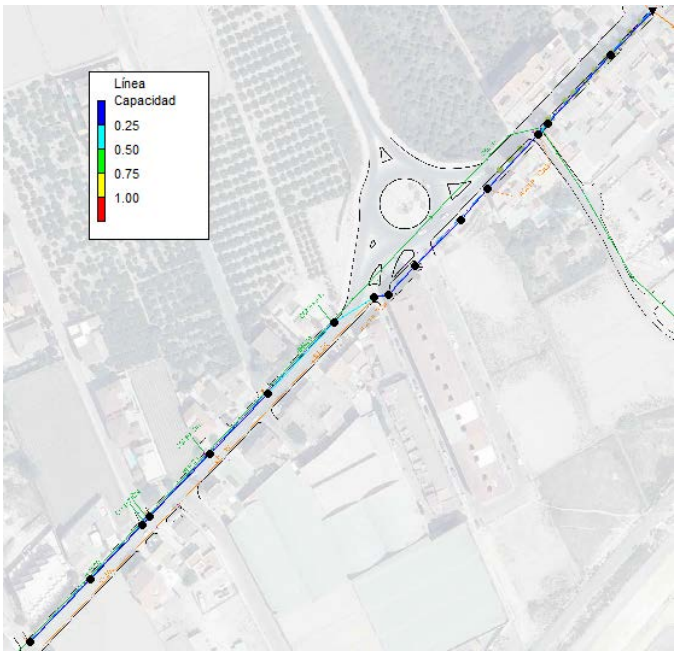


Ilustración 12. Capacidad mínima red saneamiento desde carril de los Florencios

Como se puede comprobar, cumple tanto para velocidad como a capacidad la red, siendo su capacidad entre el 15-20% para el caudal máximo de aguas residuales

Por otro lado, la red será capaz de soportar más de la mitad del caudal de lluvia calculado en el Anejo nº04" Estudio Hidrológico". Cabe destacar, que esta tubería mejorará la recogida de agua pluviales de la zona, pero su función no es la total recogida de aguas pluviales de la zona, ya que el azarbe de la Gironda complementará esta función.

5.1.2 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR

Todas las tuberías estarán situadas en zanjas para mejorar su construcción y para asegurar el buen mantenimiento de la tubería frente a posibles roturas. Como se ha mencionado antes, la red contara con 3 tipos de diámetros PVC DN200/315/400.

Debido a esto, contaremos con 3 tipos distintos de zanja. A su vez dentro de cada diámetro, contaremos con distintas secciones, según se encuentre la tubería situada bajo la acera o bajo la calzada.

Para la tubería de PVC DN200, al estar 4 tuberías en paralelo, la zanja tendrá una base de 150 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, el relleno será de zahorra artificial 0/20 extendida y compactada al 98% PM por tongadas de 20 cm, la zahorra será sustituida por hormigón HM-20 cuando la distancia de la clave de la tubería a la rasante sea inferior a 1;, la coronación de zanja se realizará en aglomerado asfaltico (mezcla bituminosa en caliente con betún 35/50 y emulsiones bituminosas de imprimación y adherencia) o baldosa hidráulica con dibujo similar al existente o a definir por DF según se encuentre en acera o calzada. Se preverán en todas las zanjas, el agotamiento de las aguas freáticas, aunque dada su gran variabilidad dependiendo de la época del año que se construya, se prevé dicho agotamiento por motivos de seguridad. A su vez cuando por motivos de seguridad cuando la profundidad de zanja sea superior a 1,50m se procederá a la entibación de la misma.

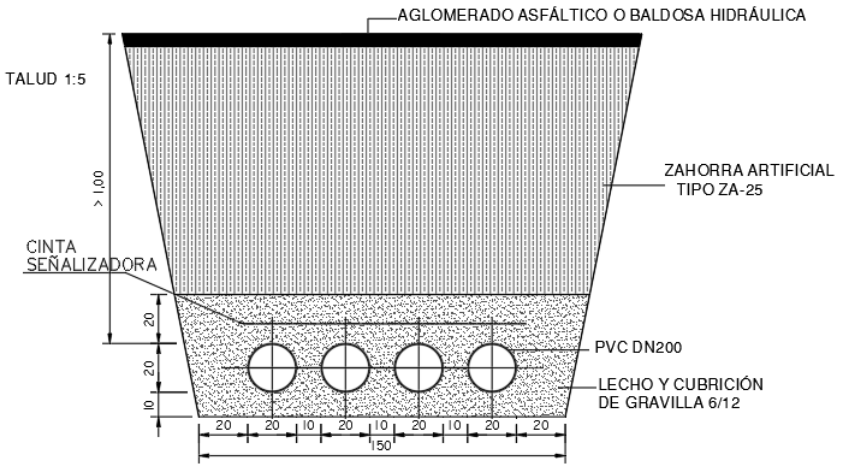


Ilustración 13. Zanja tipo para tuberías en paralelo DN400.

Por otro lado, para la tubería de PVC DN315 y 400, la zanja tendrá una base de 81,5 cm. y 110 cm. de ancho y las características de la sección anterior.

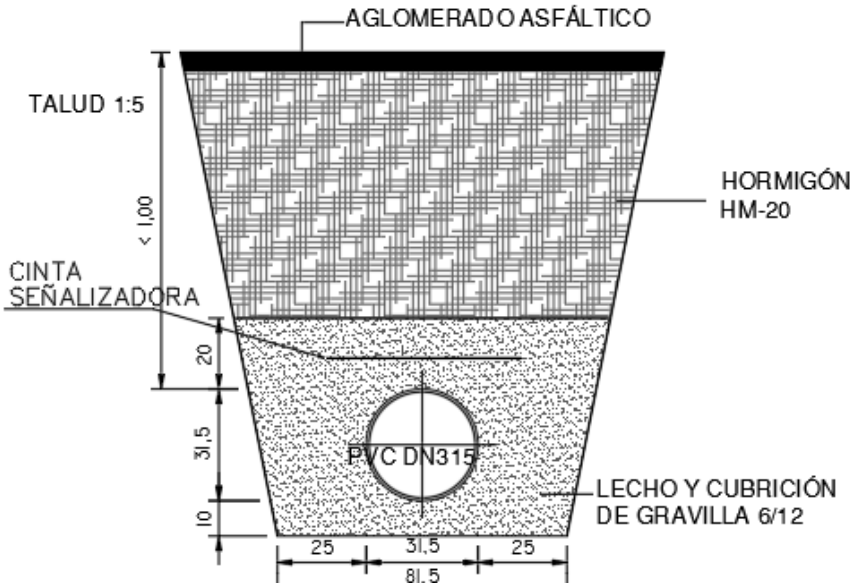


Ilustración 14. Zanja tipo para tuberías DN315 bajo calzada.

5.1.3 IMBORNALES

En este colector se realizarán 3 tipos distintas de actuaciones, como se puede apreciar en la ilustración (verdes, morados y azules).

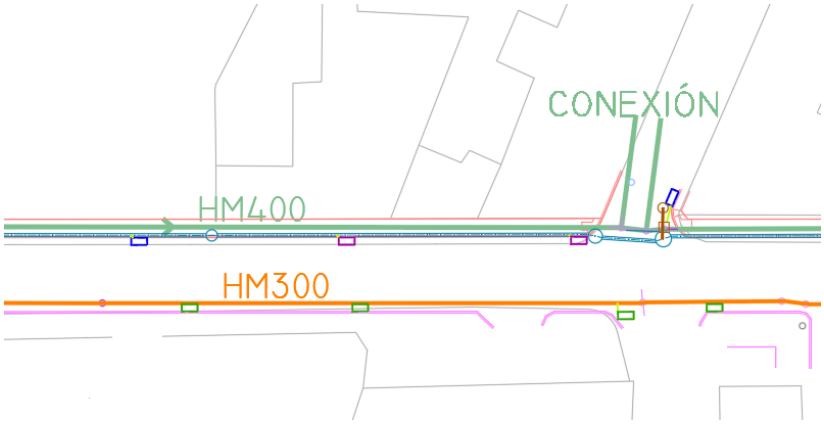


Ilustración 15. Imbornales situados en la carretera RM-330.

La primera de ellas, supondrá la renovación de todos los imbornales situados en la zona sur de la carretera RM-330 (imbornales verdes) para conseguir una mejor captación del agua de lluvia.

La segunda, será el desplazamiento y renovación de los imbornales de la zona norte, adaptándose al nuevo ancho de acera y la nueva línea de bordillo (imbornales morados) y conectándolos al nuevo colector, a diferencia de la situación actual que conectan con el azarbe de la Gironda.

La tercera y última actuación, es la colocación de nuevos imbornales (imbornales en azul) conectados al nuevo colector en aquellos puntos donde sea necesario. En este caso, se ha buscado la paridad de imbornales situando el mismo número de imbornales en ambos márgenes de la carretera.

Además, dentro de esta actuación, se propone la colocación de un imbornal en cada uno de los carriles perpendiculares que conectan con la carretera RM-330, para conseguir la captación del agua lo más rápidamente posible. Estos imbornales, se conectarán a las nuevas arquetas del Azarbe de la Gironda, y por lo tanto, esta agua será transportada por el Azarbe de la Gironda.

De esta forma, distribuiremos el agua de lluvia entre las dos conducciones, teniendo en cuenta que el azarbe de la Gironda tiene captaciones de agua de lluvia anteriores y posteriores. Pero al conectar los renovados imbornales de la zona a la nueva tubería, rebajaremos la presión del azarbe en la captación de agua de lluvia de la zona, permitiéndole un mejor y más eficaz transporte del agua de lluvia, evitando así los desbordamientos que se producen actualmente.

Por último, cabe destacar que se mantendrán los imbornales situados en el cruce entre la calle Gironda y la avenida Calvo Sotelo, ya que su número actual es más que necesario y se encuentran en buen estado.

5.2 COLECTOR CASCO URBANO EN LA AVENIDA CALVO SOTELO

5.2.1 RESULTADOS

Los resultados se muestran a continuación, primero comprobando mediante software especializado que se cumple en toda la red a velocidad mínima y capacidad en cuanto a saneamiento.

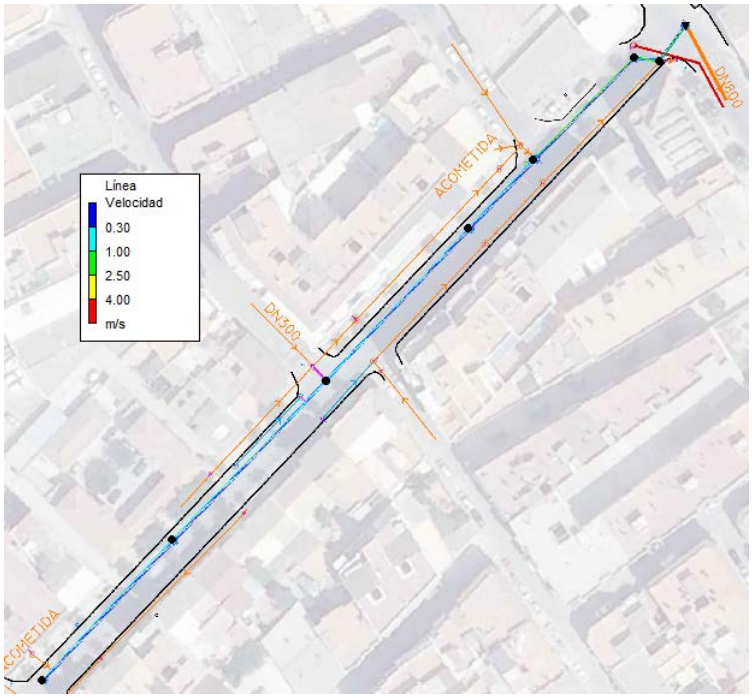


Ilustración 16. Velocidad Mínima en red saneamiento del casco urbano.

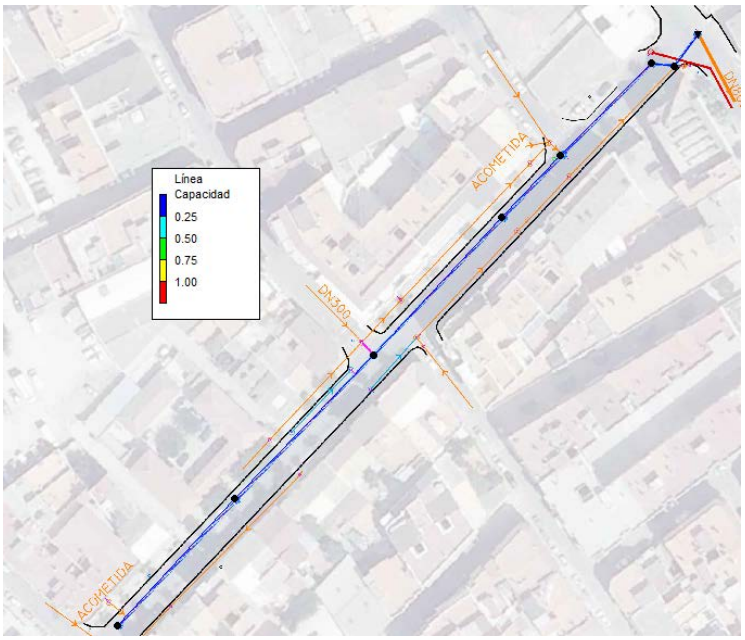


Ilustración 17. Capacidad mínima red saneamiento casco urbano.

Como se puede comprobar, cumple tanto para velocidad como a capacidad la red, siendo su capacidad entre el 10-15% para el caudal máximo de aguas residuales

Por otro lado, y a diferencia del colector anterior, todas las aguas pluviales calculadas en el anejo nº4 “Estudio Hidrológico” llegan al nuevo colector, por lo tanto, debemos comprobar que cumple tanto a capacidad con un caudal de 642 l/s como a velocidad máxima.

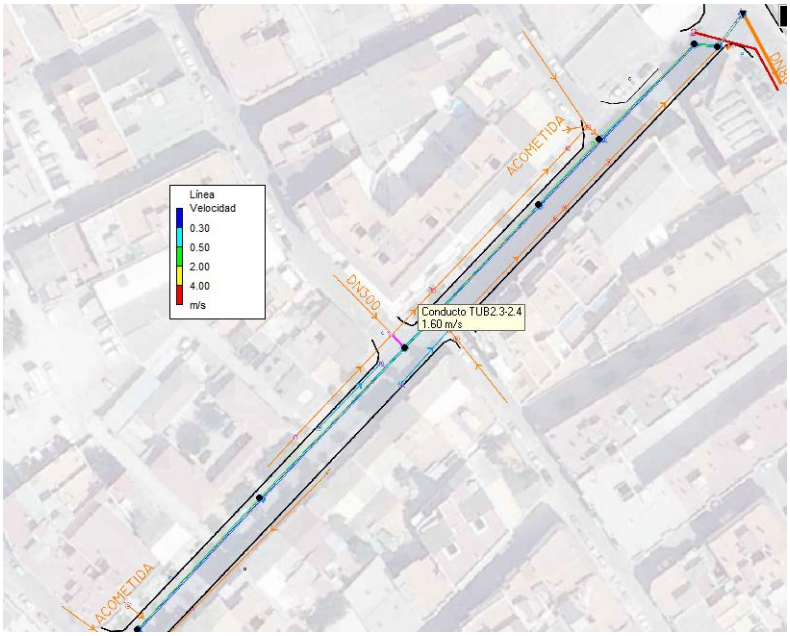


Ilustración 18. Velocidad del agua en colector del casco urbano para tormenta de diseño.

Como se observa, la velocidad se encuentra en una media de 1,5-2 m/s, siendo esta una velocidad óptima y dentro de los parámetros previstos.

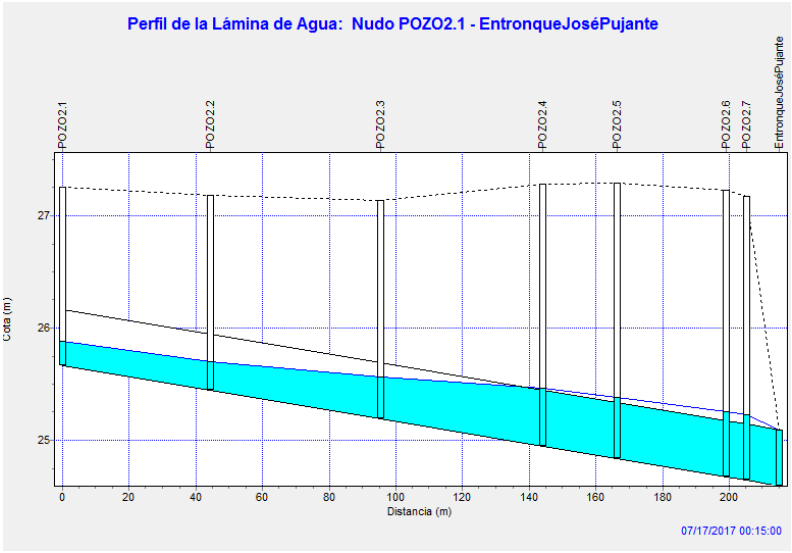


Ilustración 19. Perfil longitudinal colector centro urbano con tormenta de diseño.

Como se puede apreciar, la tubería se encuentra actuando a completa capacidad, pero en ningún caso la tubería entra en carga, por lo tanto, se puede afirmar que la nueva red podrá absorber toda el agua, y funcionará correctamente.

5.2.2 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR

Todas las tuberías estarán situadas en zanjas para mejorar su construcción y para asegurar el buen mantenimiento de la tubería frente a posibles roturas. Como se ha mencionado antes, la red contara con tuberías de PVC DN500.

La zanja tendrá una base de 120 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, el relleno será de zahorra artificial 0/20 extendida y compactada al 98% PM por tongadas de 20 cm, la zahorra será sustituida por hormigón HM-20 cuando la distancia de la clave de la tubería a la rasante sea inferior a 1;, la coronación de zanja se realizará en aglomerado asfaltico (mezcla bituminosa en caliente con betún 35/50 y emulsiones bituminosas de imprimación y adherencia) o baldosa hidráulica con dibujo similar al existente o a definir por DF según se encuentre en acera o calzada. Se preverán en todas las zanjas, el agotamiento de las aguas freáticas, aunque dada su gran variabilidad dependiendo de la época del año que se construya, se prevé dicho agotamiento por motivos de seguridad. A su vez cuando por motivos de seguridad cuando la profundidad de zanja sea superior a 1,50m se procederá a la entibación de la misma.

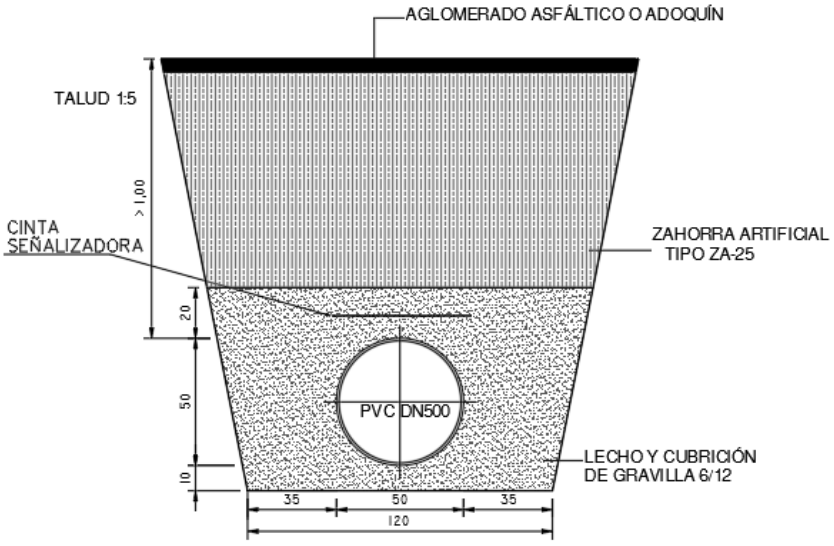


Ilustración 20. Zanja tipo para tubería DN500.

5.2.3 IMBORNALES

Para un mejor entendimiento de los imbornales de este colector, dividiremos el colector en dos tramos. El primero de los desde el inicio del colector hasta el cruce de la calle Dr. Marañón con la avenida Calvo Sotelo y el segundo desde la calle Dr. Marañón hasta la avenida José Pujante, donde finalizará el colector.

En el primer tramo, situado entre el inicio del colector y el cruce con la calle Dr. Marañón, nos encontramos con una gran cantidad de imbornales. Por lo tanto, las actuaciones en este tramo se limitan a conectar los imbornales actuales (imbornal rojo) en buen estado a al nuevo colector (conexiones verdes), y el refuerzo del inicio del colector con un imbornal nuevo (imbornal azul) situado en la calle el Raal. El resto de imbornales, se mantendrán con sus conexiones actuales.



Ilustración 21. Imbornales situados en el primer tramo del colector en el casco urbano.

En cuanto al segundo tramo, no contamos con prácticamente imbornales, por lo tanto, será necesario el refuerzo de esta zona. Para ello colocaremos nuevos imbornales en ambos márgenes de la calzada, conectados los de la zona norte al nuevo colector y los de la zona sur, a la red actual que discurre bajo el margen derecho de la carretera.

Por último, se propone reponer un imbornal (imbornal verde) situado en el cruce de la calle Nicolás de las Peñas con la avenida Calvo Sotelo.

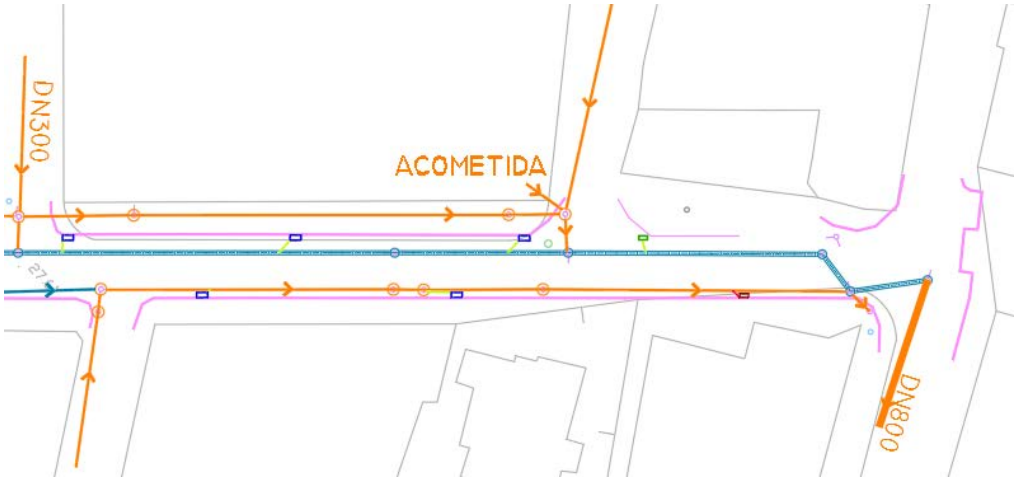


Ilustración 22.Imbornales situados en el segundo tramo del colector en el casco urbano.

6 CÁLCULOS MECÁNICOS

Estos cálculos se desarrollan en el *Anejo nº8 "Cálculos mecánicos".*

Se desarrollan los cálculos mecánicos de las tuberías de PVC con el programa ASETUB. Este programa determina la validez de la instalación, en base a las solicitaciones del tubo y a los coeficientes de seguridad recomendados en manuales de aplicación a esta tipología de tubo. La introducción de los valores en los programas se realiza de forma sencilla y al final se obtiene un informe completo con los resultados de todos los cálculos, validando el tipo de tubo más adecuado para las condiciones específicas de cada instalación. Siendo en el caso que nos ocupa el informe favorable en todos los tramos.

7 SERVICIOS AFECTADOS

Debemos partir de la base, de que nos encontramos en un ámbito urbano donde los servicios afectados serán numerosos, aunque debido a que la mayor parte de las actuaciones a realizar son reposiciones, lo que nos indica que discurrirán por el mismo eje de las infraestructuras actuales existentes, se minimiza la afección a otros servicios.

Una vez estudiado minuciosamente el ámbito de actuación se establecen en proyecto, las reposiciones que se han considerado necesarias, indicando que será necesaria su localización, así como el aseguramiento del servicio, durante su corte.

En los cruces puntuales de servicios el modo de proceder en caso de cruces con los servicios de agua potable, instalaciones eléctricas, saneamiento y pluviales, se realizarán disponiendo la conducción por debajo de las existentes, mediante el apeo de las mismas. En el caso de que se contara

con la cota suficiente se dispondrán por encima, previa protección con prisma de hormigón, de dichas conducciones existentes.



Ilustración 23. Apeo en tuberías de pequeño diámetro

A continuación se describen los servicios afectados de mayor importancia:

El colector desde el carril de los Florencios hasta la calle Río Durero, cuenta con un importante servicio afectado en el P. K. 0+380, tendremos el cruce de nuestro colector con el azarbe de la Gironda. Este cruce se realizará por debajo como se encuentra actualmente, introduciendo 4 tuberías de PVC SN-8 DN200, dejando el espacio de 7 cm que existe actualmente entre ellas. Por otro lado, nos encontramos un cruce con una tubería de abastecimiento de PE32 en el P. K. 0+216.6, que desconocemos su profundidad, pero actualmente cruza el Azarbe de la Gironda, y por lo tanto, al encontrarse el nuevo colector a la misma profundidad, no deberíamos encontrar ningún inconveniente.

Por otro lado, durante los primeros 230 m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 235 m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC DN500, situando ambas tuberías bajo la nueva acera

El colector de avenida Calvo Sotelo en el casco urbano, cuenta con un importante servicio afectado en el P. K. 0+210, donde nos encontraremos con un antiguo canal de riego en desuso. Se desconoce la cota y el tamaño de este canal, pero al encontrarse en desuso, se cruzará y se repondrá de la mejor forma posible una vez sea descubierto en obra. Por otro lado, nos encontramos un cruce con una tubería de abastecimiento de FC 100 en el P. K. 0+209, que desconocemos su profundidad, pero al aumentar la profundidad del nuevo colector, no deberíamos tener problemas con este cruce, al encontrase más superficial que la tubería actual.

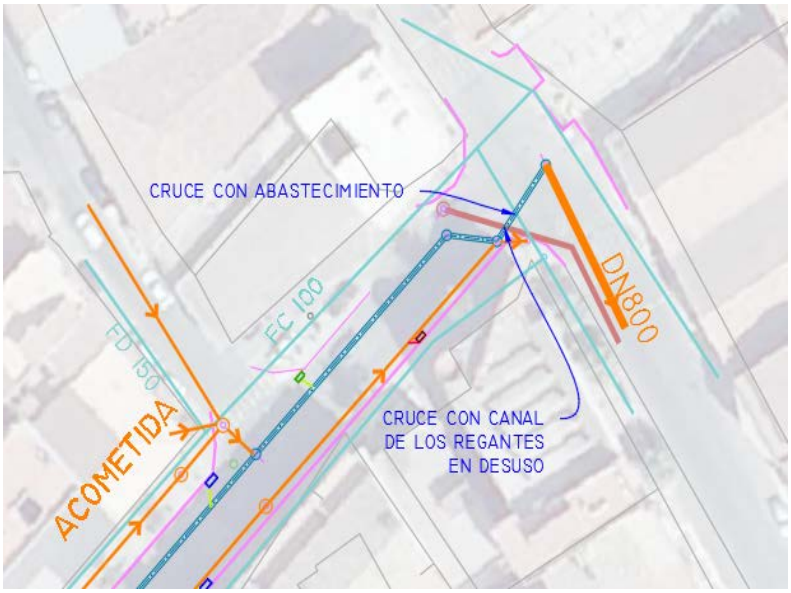


Ilustración 24. Servicios afectados del canal de riego

8 RENOVACIÓN Y REHABILITACIÓN DE FIRMES Y ACERAS

Es importante incidir en que el tramo 1 del proyecto se basa en que el Ayuntamiento de Beniel ha procedido a la petición de cesión por parte de la Comunidad Autónoma de Murcia, del tramo de carretera RM-330, dicho tramo cumple los tramos de travesía teniendo servicios municipales y encontrándose confinada por edificaciones del término municipal de Beniel.

8.1 REPOSICIÓN DE FIRME

El proyecto contempla la renovación del firme del tramo afectado de la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta la glorieta en entrada a Beniel. También se renovará aquellos cruces del colector con las calles Grupo Rocasa, la Gironda y Río Duero, en la sección superior de la zanja.

Se dan dos situaciones diferentes a lo largo del proyecto. Por un lado, existen zonas donde únicamente se rehabilitará la superficie del firme y de otra parte zonas donde se instalará el colector bajo el firme, donde será necesario reponer el firme de forma completa.

En caso de que solo se renueve el firme se ejecutará de la forma siguiente, se ejecutarán un riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 600 g/m2, así como 5cm en capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S.

En el segundo caso correspondiente a la parte superior de las zanjas en calzada, la zahorra artificial actuaría como base, sobre esta se proyecta emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF5 IMP (antigua ECI) con dotación mínima 1500 g/m2, a continuación, se ejecutarán 5 cm en capa de intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin, seguidos de un riego de

adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 500 g/m2, así como 5cm en capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S.

8.2 AMPLIACIÓN DE LA ACERA NORTE DE LA CARRETERA RM-330

Se plantea la remodelación y ampliación de la acera norte de la carretera RM-330. Para ello, se plantea la creación de aceras de 1,80m. de ancho desde el carril de los Florencios hasta la glorieta de acceso a Beniel. De esta forma, pasaremos de contar con aceras con un ancho medio de 1,30m a 1,80m, lo que supone un aumento de 0,50 m. Cabe resaltar que el ancho de acera 1,80 es el ancho mínimo accesible para el paso de personas de movilidad reducida, en cumplimiento de la *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados*.

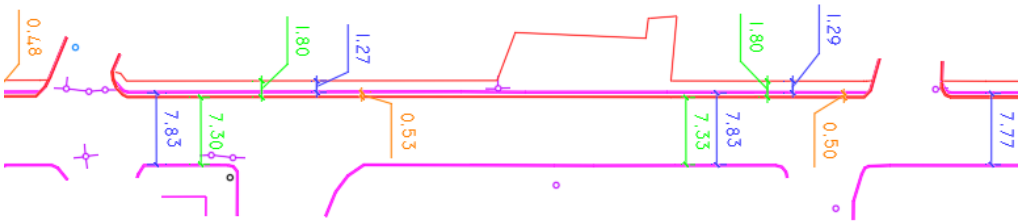


Ilustración 25. Comparación entre la acera actual y la propuesta.

Por otro lado, la ampliación de la acera provocará que el nuevo colector se sitúe bajo la acera en todo momento, evitando el paso de vehículos por encima de ella.

Todo el proyecto está basado en que el tramo de travesía, de la RM-330, desde el carril de los Florencios hasta el núcleo urbano de Beniel, se cede al Ayuntamiento de Beniel, el cual se obliga una vez recibido, a realizar las labores de mantenimiento y conservación de dicho tramo de travesía.

8.3 RENOVACIÓN DE ACERAS

El colector 1 que se inicia desde el carril de los Florencios, discurre en su mayor parte bajo acera tanto en la carretera RM-330 (aumentando su ancho) como en la avenida Calvo Sotelo. Por lo tanto, se prevé la renovación completa de la acera por donde discurra nuestro colector.

Se procederá a la reposición de solados mediante baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología (terrazo chino lavado y gris antideslizante), acabado superficial de la cara vista: texturizado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40x6 cm, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de

separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por forjado estructural, cama de hormigón HM-20 con fibras, de 15 cm de espesor y bajo esta una capa de 20 cm de zahorra artificial, se realizarán las juntas estructurales y de dilatación necesarias así como cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silícea de tamaño 0/2 mm y/o producto recomendado por el fabricante, siguiendo las instrucciones del mismo, así como los vados de cocheras y supresión de barreras arquitectonicas (baldosa de botones y rallado), vados peatonales. La acera se verá culminada mediante un bordillo formato C5 12x15x25 cm de 0,50 m de longitud.

9 *RENOVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*

Se procederá a la renovación completa de la señalización horizontal en la carretera RM-330 y en la avenida Calvo Sotelo, las marcas de color blanco serán reflectantes y antideslizantes, mediante la incorporación de microesferas de vidrio, previamente a los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las mismas, para la correcta definición de toda la señalización del ámbito de actuación se ha seguido lo establecido en la Instrucción de carreteras 8.2-IC “Marcas viales”.

Las marcas viales serán en general de color blanco, correspondiendo a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103. Serán de color amarillo las marcas viales, continuas o discontinuas, colocadas en un bordillo o junto al borde de la calzada o de la zona peatonal, para indicar prohibición o restricción de la parada o de estacionamiento (M-7.7 y M-7.8). Así mismo serán de este color las marcas de cuadrícula, que recuerdan la prohibición de bloquear una intersección (M7.10). El color amarillo corresponde a la referencia B-502 de la norma UNE 48 103.

Las marcas serán en general reflectantes y antideslizantes. El carácter retrorreflectante de las marcas viales se consigue mediante la incorporación, para premezclarlo y/o postmezclarlo, de microesferas de vidrio a la pintura recomendada. Las proporciones de la mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales serán las utilizadas para estos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo que especifica el método “B” de la norma UNE 135 200. Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Todo esto queda reflejado en el plano nº03.07 Planta Señalización

10 SEGURIDAD Y SALUD

Siguiendo lo establecido en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25/10/1997

Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
   a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
   b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
   c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
   d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Tal y como se desprende del anterior articulado de la normativa vigente, no es necesario la redacción de Estudio de Seguridad y Salud completo, siendo necesario la redacción de un Estudio de Seguridad Básico, que se desarrolla en el *anejo nº16*, estableciendo en el mismo, las medidas de seguridad y salud a establecer en las obras.

El presupuesto asignado para esta partida según el Estudio de Seguridad y Salud realizado asciende a la cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS (4.500 €) lo que supone un 1,19% del presupuesto de ejecución material.

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el *anejo nº15"Gestión de residuos"*, se redacta un estudio de gestión de residuos, dando así cumplimiento a lo establecido en el RD 105/2008, 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, en el que se incluye en su artículo 4.a la obligatoriedad de la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de residuos.

Los residuos a considerar han sido los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No han sido considerados aquellos que no superaban 1m^3 de aporte y no son considerados peligrosos.

El presupuesto asignado para esta partida según el Estudio de Gestión de Residuos realizado, asciende a la cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS (5.500€) suponiendo un 1,46% del presupuesto de ejecución material, este presupuesto elevado a priori es debido al fresado de la mezcla bituminosa que encarece la partida.

12 CONTROL DE CALIDAD

Anterior al comienzo de las obras el constructor redactará un Plan de Control de Calidad, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa siendo obligación del contratista cumplir la normativa vigente en cuanto a ensayos; así como el pliego de prescripciones técnicas del presente proyecto. Todos precios del Doc. Nº4 contemplan incluidos en cada partida el control de calidad de los materiales que se ejecutan. Los ensayos previstos serán de abono íntegro por parte de la empresa constructora, dentro del 1% del presupuesto establecido por la normativa vigente.

13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

Pn = (1 + K/100) x Cn)

en la que :

Pn= Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en Euros.

Cn= Coste directo de la unidad, en Euros.

K = Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos".

Los costes indirectos se han calculado en un 6% de los costes directos.

El cálculo y justificación de los precios aplicados en el presente proyecto, se halla en el *Anejo nº 17 "Justificación de precios".*

14 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Documento Nº 1. Memoria y anejos

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo Nº 01. FICHA TÉCNICA

Anejo Nº 02. TOPOGRÁFICO

Anejo Nº 03. GEOLÓGICO

Anejo Nº 04. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Anejo Nº 05. ESTUDIO DE DEMANDAS

Anejo Nº 06. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Anejo Nº 07. CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

Anejo Nº 08. CÁLCULOS MECÁNICOS

Anejo Nº 09. TRAZADO REPLANTEO

Anejo Nº 10. SERVICIOS AFECTADOS

Anejo Nº 11. RENOVACIÓN Y REHABILITACIÓN DE FIRMES Y ACERAS

Anejo Nº 12. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Anejo Nº 13. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Anejo Nº 14. FOTOGRÁFICO

Anejo Nº 15. GESTIÓN DE RESIDUOS

Anejo Nº 16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo Nº 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo Nº 18. PLAN DE OBRA

Documento Nº 2. Planos

PLANOS DE INFORMACIÓN

Plano Nº 01.01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano Nº 01.02 TOPOGRÁFICO

Plano Nº 01.03 PLANTA ACTUAL

Plano Nº 01.04 ALINEACIONES ACTUALES

Plano Nº 01.05 INFRAESTRUCTURAS ACTUALES

Plano Nº 01.06 IMBORNALES ACTUALES

PLANOS DE SANEAMIENTO

Plano Nº 02.01 PLANTA DEMOLICIONES DE TUBERÍAS

Plano Nº 02.02 PLANTA GENERAL COLECTOR

Plano Nº 02.03 PERFILES LONGITUDINALES

Plano Nº 02.04 PERFILES TRANSVERSALES

Plano Nº 02.05 SECCIONES TIPO

Plano Nº 03.06 IMBORNALES

Plano Nº 03.07 SERVICIOS AFECTADOS

Plano Nº 03.08 DETALLES

PLANOS DE REPOSICIONES

Plano Nº 03.01 PLANTA DE ORDENACIÓN

Plano Nº 03.02 PLANTA DEMOLICIONES DE PAVIMENTO

Plano Nº 03.03 PLANTA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN

Plano Nº 03.04 PLANTA GENERAL DE ALINEACIONES

Plano Nº 03.05 PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

Plano Nº 03.06 DETALLES DE PAVIMENTACIÓN

Plano Nº 03.07 PLANTA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Plano Nº 03.08 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Plano Nº 03.09 PLANTA GENERAL MOBILIARIO URBANO Y VEGETACIÓN

Documento Nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento Nº 4. Presupuesto y Mediciones

15 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto se encuentra dentro de lo regulado en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por comprender una obra completa, susceptible de ser entregada al uso para el que está prevista, a su terminación, sin ningún otro tipo de actuación complementaria.

16 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 89 del Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, sobre la revisión de precios de los Contratos del Estado (redactado de conformidad con la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española). La revisión de precios tendrá lugar cuando el contrato se hubiere ejecutado en el 20 % de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

Dado el plazo de ejecución y sus características NO PROCEDE LA REVISIÓN DE PRECIOS.

17 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

No procede la clasificación del contratista, para las obras contempladas debido a lo previsto en el artículo 77 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, donde propone la clasificación del Contratista y del Contrato en contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros (presupuesto de ejecución por contrata sin IVA)

18 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

La obligación del contratista, según se estipula en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, es la de ejecutar las obras objeto del contrato, con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, al proyecto base del contrato, y conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

19 PLAZO DE LA OBRA Y SU GARANTIA

El plazo de garantía será de un año contado a partir de la fecha de recepción de las obras.

El plazo de ejecución de la obra será de SEIS (6) meses

20 PLAN DE OBRA

En el Anejo nº 18 “Plan de obra” se realiza un estudio del plan de obra para la ejecución de las obras correspondientes al “PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL” haciendo constar el carácter meramente indicativo de la misma.

Se realiza una estimación de la duración de las actividades más importantes de las obras, en función de los rendimientos considerados y se plasma el desarrollo de dichas actividades, por precedencia cronológica o constructiva, en un cronograma de los trabajos más importantes de la obra. Cumpliendo así con lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011 de la Ley de Contratos del Sector Público.

21 PRESUPUESTO

capítulo	Resumen	%	€
CAP 01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	9,46%	35.726,53 €
CAP 02	MOVIMIENTOS DE TIERRA	20,24%	76.415,38 €
CAP 03	CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES	34,50%	130.273,10 €
CAP 04	SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES	29,26%	110.471,64 €
CAP 05	SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS	3,88%	14.667,28 €
CAP 06	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,46%	5.500,00 €
CAP 07	SEGURIDAD Y SALUD	1,19%	4.500,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			*377.553,93 €*
	Gastos Generales	13%	*49.082,01 €*
	Beneficio Industrial	6%	*22.653,24 €*
	Suma		*71.735,25 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IVA			***449.289,18 €***
	IVA	21%	*94.350,73 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			*543.639,91 €*

La valoración de Ejecución Material de la obra a realizar asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (377.553,93€). Incrementando esta cantidad un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21% de I.V.A origina un Presupuesto de Ejecución por Contrata de QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMO (546.639,91€)

22 CONCLUSIÓN

Considerando haber cumplido las instrucciones y normas vigentes en la materia, satisfaciendo las necesidades del promotor de la actuación, tiene el honor de elevar este proyecto al organismo competente, con el fin de conseguir la correspondiente autorización.

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº01
FICHA TÉCNICA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 01: FICHA TÉCNICA

ÍNDICE

1 GENERALIDADES 2

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

2.1 PRINCIPIOS BÁSICOS 2

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 2

2.3 SERVICIOS AFECTADOS 5

3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 6

4 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 6

5 CARACTERÍSTICAS PRESUPUESTARIAS 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales del proyecto 2

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tramo inicial colector desde carril de los Florencios hasta calle Rio Duero. 3

Ilustración 2. Tramo final colector desde carril de los Florencios hasta calle Rio Duero 4

Ilustración 3. Planta colector casco urbano Beniel. 5

Ilustración 4. Apeo en tuberías de pequeño diámetro. 6

1 GENERALIDADES

Tabla 1. Datos generales del proyecto.

TÍTULO DEL PROYECTO	*PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)*		
TIPO DE PROYECTO	**Infraestructuras**	**EMPLAZAMIENTO**	**Av. Calvo Sotelo**
LOCALIZACIÓN	**Beniel**	**PROVINCIA**	**MURCIA**

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

En todo momento se garantizarán la compatibilidad de las obras con el desarrollo de la vida de los vecinos del barrio, permitiendo el acceso a las viviendas y comercios durante el transcurso de las obras y realizando su ejecución respetando la normativa aplicable al respecto

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El proyecto se dividirá en dos colectores diferentes y complementarios, que discurrirán desde el Carril de los Florencios hasta el casco urbano de Beniel.

El primer colector discurrirá desde el Carril de los Florencios hasta la calle Río Duero con un total de 462 ml de longitud donde se utilizarán en su recorrido tuberías de PVC SN-8 de tres diámetros distintos. DN400, DN315 Y DN200. La profundidad de las tuberías estará comprendida entre 1,00 m. y 1,74 m, y las pendientes variarán entre el 0,2% de las tuberías de PVC DN400 Y DN200, hasta 0,25% en el tramo de PVC DN315. Todas las tuberías irán alojadas en zanjas, rellenas de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. A continuación, el relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico o adoquín según se encuentre en acera o calzada

El primer tramo de este colector de 255ml de PVC SN-8 DN315 comenzará en la conexión del carril de los Florencios con la carretera RM-330 hasta la llegada a la Glorieta de entrada a Beniel. Durante 230m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 230m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC DN500. De Esta forma, ambas tuberías discurrirán bajo la nueva acera hasta terminar la carretera RM-330, donde la tubería cruzará a la zona sur donde interceptará la actual tubería de saneamiento de HM DN300.

Durante su recorrido por la acera norte de la carretera RM-300, el nuevo colector, en este primer tramo, atraviesa tres carriles (Florencios y Azalea en sus dos vertientes) que conectan perpendicularmente con la carretera RM-300. Estos carriles no cuentan con red de saneamiento. Para dar solución a este problema, se van a realizar tres pozos de registro al inicio de cada uno de los carriles con conexión con la nueva red de saneamiento. De tal forma, se permite la conexión a la nueva red por parte

Antes de la glorieta de entrada a la población de Beniel y ya en la zona sur de la carretera RM-330, se inicia un segundo tramo de 120,16 ml. de PVC SN-8 DN400. Este tramo, tras interceptar la red de saneamiento de la zona sur de la carretera RM-330, conecta con la red de saneamiento actual de Rocasa de HM DN300. A partir de este punto, llevaremos a cabo una reposición de la red actual de HM DN300 por PVC DN400.

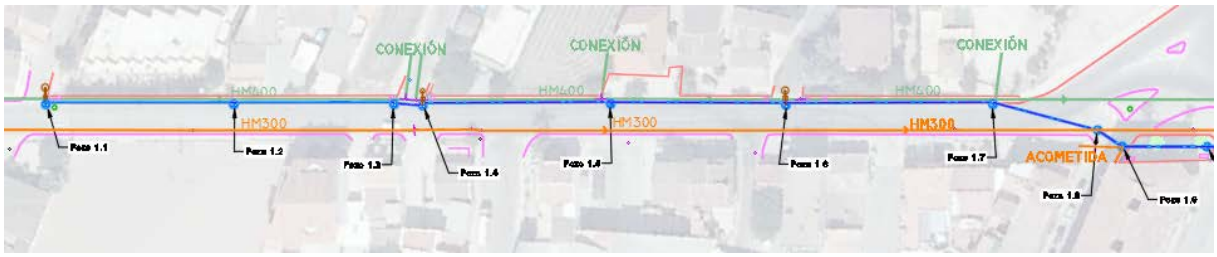


Ilustración 1. Tramo inicial colector desde carril de los Florencios hasta calle Rio Duero.

En la conexión de la calle la Gironda con la avenida Calvo Sotelo, nos encontramos el cruce del nuevo colector con el Azarbe de la Gironda. Actualmente, este cruce se realiza con una tubería de HM DN200 que discurre bajo la Gironda. Esta disminución de la sección viene provocada por la falta de cota en el colector, no siendo posible bajar la cota para incrementar el tamaño de la sección. Por lo tanto, al encontrarnos en una reposición, no sería viable bajar la cota del colector, y como consecuencia, no podremos aumentar la sección de la nueva tubería.

Debido a esto, se realizarán 4 tuberías en paralelo de PVC SN-8 DN200 de 6ml. de longitud cada una. De esta forma, mantendremos la capacidad hidráulica del nuevo colector. Estas tuberías cruzarán bajo el azarbe de la Gironda de la misma forma que la tubería actual.

Una vez realizado el cruce del azarbe de la Gironda, realizaremos un tramo de 80,1m de longitud de tubería de PVC SN-8 DN400, siguiendo el recorrido de la actual red de saneamiento de HN DN200 bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo. De esta forma, contaremos con una capacidad 4 veces mayor que la actual hasta entroncar en el pozo de registro existente de la calle Río Duero.

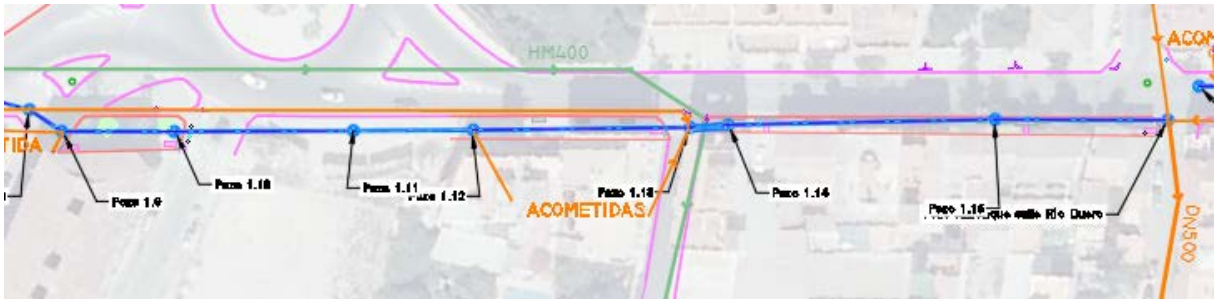


Ilustración 2. Tramo final colector desde carril de los Florencios hasta calle Rio Duero

El segundo colector discurrirá por la avenida Calvo Sotelo desde la conexión de la calle el Raal con la misma hasta la conexión con la avenida José Pujante, con un total de 219 ml de longitud de tuberías de PVC SN-8 DN500. La profundidad de las tuberías estará comprendida entre 1,57 m. y 2,69 m, y las pendientes serán constantes en todo el colector de 0,5%. Todas las tuberías irán alojadas en zanjas, rellenas de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. A continuación, el relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico o adoquín según se encuentre en acera o calzada. Cuando la profundidad de la zanja superé los 2,5m. de profundidad, será necesario la entibación de la zanja.

Este segundo colector, a pesar de ser una reposición del colector actual de HM DN300, no comenzará como el colector actual frente a la comisaria de la Guardia Civil, sino que aumentaremos su trazado hasta llegar a la conexión de la calle el Raal con la avenida Calvo Sotelo. Este aumento de la longitud del colector es posible debido a la nueva cota de conexión de la red con el colector de la avenida José Pujante. De forma que las acometidas e imbornales situados cercanos a la calle el Raal, desembocarán en una red distinta a la actual.

En este recorrido, conectan los colectores provenientes de la calle Dr. Marañón de HN DN300 y Nicolás de las Peñas de HM DN300. Posteriormente, junto a la avenida José Pujante, conectamos con la red proveniente de la calle Rio Segura de HM DN300. Debido a contar con mayor profundidad el nuevo colector, estas conexiones no se realizarán a la misma cota como sucede actualmente, sino que se producirá mediante una caída libre.

Finalmente, conectaremos en el pozo de registro de José Pujante a la misma cota que se encuentra el nuevo colector de PVC DN800.Gracias a esto, podremos llevar a cabo la nueva actuación con una pendiente suficiente como para asegurar el perfecto funcionamiento de todo el colector. Por último, para realizar esta conexión, debemos atravesar un antiguo canal de riego que será posteriormente repuesto.



Ilustración 3. Planta colector casco urbano Beniel.

Como se puede apreciar, este nuevo colector cuenta con una mayor pendiente que con respecto a la situación actual, que junto al cambio de material de hormigón a PVC, provocará un mejor desaguado de los colectores y por lo tanto, evitaremos los problemas de atascos actuales. A su vez, captamos el caudal aportado por los imbornales junto al cuartel de la guardia Civil, mejorando por un lado el colector de la calle Río Duero, al eliminar este caudal, y por otro asegurando el desaguado de los imbornales situados junto al cuartel de la Guardia Civil.

Este nuevo colector se adapta mejor a las redes de saneamiento del casco urbano de Beniel, y distribuye mejor el caudal generado en la zona, tanto de aguas pluviales como residuales.

Como obras complementarias a la realización de los colectores, se llevará a cabo la renovación del firme actual de la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta la Glorieta de entrada a Beniel mediante 227,63 tn de mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF, y de la avenida Calvo Sotelo mediante 173,9 tn. de mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF. También se llevará a cabo la realización de una nueva acera de ancho constante de 1,80, que permita la accesibilidad, y la renovación de la acera sur de la avenida Calvo mediante la colocación de 942 m2 de adoquín. Por último, se renovará la señalización horizontal del nuevo firme.

2.3 SERVICIOS AFECTADOS

Debemos partir de la base, de que la mayor parte de las actuaciones a realizar son reposiciones, lo que nos indica que discurrirán por el mismo eje de las infraestructuras actuales existentes, por tanto, no deberíamos encontrarnos importantes servicios afectados.

Se establecen en proyecto, las reposiciones que se han considerado necesarias, indicando que será necesaria su localización, así como el aseguramiento del servicio, durante su corte.

En los cruces puntuales de servicios el modo de proceder en caso de cruces con los servicios de agua potable, instalaciones eléctricas, saneamiento y pluviales, se realizarán disponiendo la conducción por debajo de las existentes, mediante el apeo de las mismas. En el caso de que se contara con la cota suficiente se dispondrán por encima, previa protección con prisma de hormigón, de dichas conducciones existentes.



Ilustración 4. Apeo en tuberías de pequeño diámetro.

El colector desde el carril de los Florencios hasta la calle Río Durero, cuenta con un importante servicio afectado en el P. K. 0+380, tendremos el cruce de nuestro colector con el azarbe de la Gironda. Este cruce se realizará por debajo como se encuentra actualmente, introduciendo 4 tuberías de PVC SN-8 DN200, dejando el espacio de 7 cm que existe actualmente entre ellas. Por otro lado, nos encontramos un cruce con una tubería de abastecimiento de PE32 en el P. K. 0+216.6, que desconocemos su profundidad, pero actualmente cruza el Azarbe de la Gironda, y por lo tanto, al encontrarse el nuevo colector a la misma profundidad, no deberíamos encontrar ningún inconveniente.

El colector de avenid Calvo Sotelo en el casco urbano, cuenta con un importante servicio afectado en el P. K. 0+210, donde nos encontraremos con un antiguo canal de riego en desuso. Se desconoce la cota y el tamaño de este canal, pero al encontrarse en desuso, se cruzará y se repondrá de la mejor forma posible una vez sea descubierto en obra. Por otro lado, nos encontramos un cruce con una tubería de abastecimiento de FC 100 en el P. K. 0+209, que desconocemos su profundidad, pero al aumentar la profundidad del nuevo colector, no deberíamos tener problemas con este cruce, al encontrase más superficial que la tubería actual.

3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

La obligación del contratista, según se estipula en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, es la de ejecutar las obras objeto del contrato, con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, al proyecto base del contrato, y conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

4 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del Reglamento General de Contratación.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo, decidiendo la dirección facultativa cual prevalece.

5 *CARACTERÍSTICAS PRESUPUESTARIAS*

capítulo	Resumen	%	€
CAP 01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	9,46%	35.726,53 €
CAP 02	MOVIMIENTOS DE TIERRA	20,24%	76.415,38 €
CAP 03	CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES	34,50%	130.273,10 €
CAP 04	SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES	29,26%	110.471,64 €
CAP 05	SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS	3,88%	14.667,28 €
CAP 06	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,46%	5.500,00 €
CAP 07	SEGURIDAD Y SALUD	1,19%	4.500,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			*377.553,93 €*
	Gastos Generales	13%	*49.082,01 €*
	Beneficio Industrial	6%	*22.653,24 €*
	Suma		*71.735,25 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IVA			***449.289,18 €***
	IVA	21%	*94.350,73 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			*543.639,91 €*

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº02
TOPOGRÁFICO

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 02: TOPOGRÁFICO

ÍNDICE

1 OBJETO 2

2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 2

3 VERTICE TOPOGRÁFICO EMPLEADO 2

4 MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA 3

4.1 MEDIOS EMPLEADOS PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO 3

4.2 METODOLOGÍA EMPLEADA EN TRABAJOS DE GABINETE 3

5 LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 3

6 REPLANTEO DE LAS OBRAS 16

6.1 BASES DE REPLANTEO DE LAS OBRAS 16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas sistema geodésico 2

Tabla 2. Listado de puntos. 3

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es detallar la metodología utilizada en la realización de los trabajos de topografía necesarios para la redacción del Levantamiento topográfico para encaje de proyecto de colector de saneamiento. T.M Beniel (Murcia). En base a la información reflejada en este anejo se han diseñado y valorado las obras.

2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El trabajo realizado ha consistido en el levantamiento topográfico con estación total y GPS de las carreteras pertenecientes a la Calle Gironda, Avenida Calvo Sotelo y Paseo Mediterráneo del T.M de Beniel, incluida la toma de las tapas de los pozos existentes y medición de su profundidad con medidor laser

3 VERTICE TOPOGRÁFICO EMPLEADO

El vértice geodésico empleado es una Estación de Referencia GNSS cuya ficha se adjunta a continuación: ESTACIÓN REFERENCIA GNSS DE MURCIA

Tabla 1. Coordenadas sistema geodésico

coordenadas Sist. Geodésico Ref. ETRS89	
geodésicas	cartesianas
lat = 37° 59' 24.575879" N	X = 5032231.834 m
long = 1° 07' 21.075706" W	Y = -98602.531 m
	Z = 3904658.279 m
coordenadas Sist. Geodésico Ref. ED50	
geodésicas	cartesianas
lat = 37º 59' 28.977406 " N	X = 5032375.461 m
long = 1º 07'16.722510" W	Y = -98499.097 m
	Z = 3904828.665 m
coordenadas Proyección UTM Huso 30 N	
ETRS89	ED50
X = 664866.881 m	X = 664977.715 m
Y = 4206386.241 m	Y = 4206593.851 m
Altitudes	
Altitud elipsoidal = 121.913 m	
Altitud ortométrica (EGM 2008 REDNAP) = 71.234 m	

4 MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA

4.1 MEDIOS EMPLEADOS PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO

El levantamiento se ha realizado con estación total, con ayuda de un operario apoyado con bases obtenidas con GPS georreferenciadas en UTM- ETRS89.

Las profundidades de los pozos existentes se han tomado con un medidor laser.

Las bases se han obtenido utilizando un equipo GPS con RTK de doble frecuencia y precisión centimétrica, el modelo empleado es un GR-3 de la marca TOPCON conectado a través de GPRS/UMTS e IP (internet) a redes VRS (REGAM) bajo el protocolo NTRIP.

El Sistema de Coordenadas utilizado es UTM (Universal Transversal de Mercador) y el Sistema de Referencia Geodésico empleado es ETRS89 (Sistema de Referencia Terrestre Europeo de 1989).

La Altitud Ortométrica utilizada para definir la planimetría se ha basado en el modelo peninsular más actualizado (EGM 2008 REDNAP), que toma como referencia la cota cero al nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante.

La red VRS REGAM es una Red Geodésica Activa, que recoge las correcciones diferenciales de siete estaciones, realizando un modelado preciso dentro del ámbito de la Región de Murcia y aplicando correcciones a un punto ponderando su posición dentro del modelo, utiliza conjuntamente satélites de la constelación americana NAVSTAR-GPS y rusa GLONASS, lo que supone alcanzar la cifra de 43 satélites orbitando, que garantizan la permanencia sobre el horizonte durante las 24 horas de 9 satélites observables, da cobertura en cuestión de datos brutos disponibles en WEB/FTP y correcciones diferenciales RTCM (correcciones estándar) mediante GPRS/UMTS e IP (internet) con objeto de alcanzar una gran precisión en el posicionamiento (H=±2mm y V=±5mm).

4.2 METODOLOGÍA EMPLEADA EN TRABAJOS DE GABINETE

Para el postproceso en gabinete se han exportado los puntos del levantamiento topográfico desde el colector de datos del GPS a formato LandXML y se han tratado con el software topográfico con el fin de realizar la triangulación y curvado de la superficie.

5 LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Tabla 2. Listado de puntos.

Nº punto	X	Y	Z	DATO
1	6751243682	42125623986	271954	AGLO
2	6751259254	42125625476	274006	AGLO
3	6751288248	42125616310	275938	AGLO
4	6751292764	42125610856	276178	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
5	6751308548	42125679712	273974	AGLO
6	6751308202	42125688990	272990	AGLO
7	6751311314	42125694990	272186	AGLO
8	6751399910	42125788858	272766	AGLO
9	6751505400	42125899790	272512	AGLO
10	6751617824	42126018400	273068	AGLO
11	6751734770	42126141126	274008	AGLO
12	6751865152	42126278660	272590	AGLO
13	6751886054	42126278244	273518	AGLO
14	6751899574	42126264602	273518	AGLO
16	6751948930	42126309998	272528	AGLO
17	6751936048	42126325822	272234	AGLO
18	6751936042	42126352216	271664	AGLO
19	6752063008	42126486076	270878	AGLO
20	6752194262	42126624364	270872	AGLO
21	6752353710	42126792466	270652	AGLO
22	6752487638	42126933170	270304	AGLO
23	6752634614	42127087272	271338	AGLO
24	6752652008	42127096232	271960	AGLO
25	6752666282	42127088910	273636	AGLO
26	6752675768	42127074522	273546	AGLO
28	6752714642	42127112720	273336	AGLO
29	6752698772	42127143876	271530	AGLO
30	6752702980	42127160080	271460	AGLO
31	6752803570	42127266604	271448	AGLO
32	6752914004	42127382816	272100	AGLO
33	6753020722	42127495620	272136	AGLO
34	6753121260	42127601392	271438	AGLO
35	6753290836	42127780324	271038	AGLO
37	6753165076	42127763402	272486	AGLO
38	6753086868	42127680718	271854	AGLO
39	6752979222	42127567708	272896	AGLO
40	6752884942	42127468590	272464	AGLO
41	6752782864	42127361496	272124	AGLO
42	6752671520	42127244560	271568	AGLO
43	6752564198	42127130778	271142	AGLO
44	6752555764	42127128300	271366	AGLO
45	6752472782	42127036720	270868	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
46	6752356462	42126913696	270616	AGLO
47	6752245616	42126796370	271484	AGLO
48	6752135600	42126679482	271460	AGLO
49	6752027256	42126565698	271408	AGLO
50	6751932086	42126465650	271768	AGLO
51	6751846126	42126375018	272016	AGLO
52	6751814634	42126373512	272634	AGLO
53	6751791294	42126382602	272978	AGLO
54	6751736696	42126318680	273870	AGLO
55	6751743156	42126291674	274192	AGLO
56	6751741906	42126264912	273826	AGLO
57	6751653654	42126172016	273594	AGLO
58	6751555978	42126068558	273586	AGLO
59	6751446140	42125952792	273548	AGLO
60	6751331142	42125832470	272640	AGLO
61	6751223276	42125718198	272692	AGLO
62	6751159606	42125649366	272562	AGLO
63	6751272614	42125665980	272674	P_SAN_26.241
64	6751313283	42125684242	275098	P_ACQ_26.328
65	6751518318	42126037702	275954	P_ACQ_26.219
66	6751674568	42126067804	275886	P_SAN_25.977
67	6751629308	42126158384	276270	P_SAN_26.073
68	6751756876	42126290394	273980	P_SAN_26.541
69	6751814234	42126314106	273434	P_TLF
70	6751877386	42126246196	276000	P
71	6751891640	42126294678	272952	P_SAN_25.699
72	6751886012	42126378048	272446	P_SAN_25.759
73	6751807680	42126367334	272952	P_ABS
74	6751857460	42126438790	275016	P_SAN_26.167
75	6751960720	42126506512	274094	P_ABS
76	6752015946	42126427580	273470	P_SAN_25.727
77	6752145566	42126528900	273600	P
78	6752188706	42126700840	271636	P_SAN
79	6752348402	42126766588	273024	P_SAN_25.768
80	6752269986	42126855170	273870	P_SAN_25.938
81	6752327866	42126876800	271116	P_PLUV_26.235
82	6752480012	42127035900	271160	P_PLUV_26.239
83	6752530072	42126985078	271140	P_SAN_26.184

Nº punto	X	Y	Z	DATO
84	6752541308	42127073650	271216	P_SAN_25.939
85	6752485046	42127110884	272126	P_ABS
86	6752508122	42127106434	271594	P_SAN_25.907
87	6752648964	42127119064	271644	P_SAN_25.774
88	6752667648	42127096100	273586	P_SAN_25.801
89	6752608964	42127215498	274486	P_SAN_25.904
90	6752875460	42127426168	272754	P_SAN_25.793
91	6752908620	42127392420	272380	P_SAN
92	6752936174	42127420708	272264	P_SAN
93	6753053892	42127507446	274612	P_SAN
94	6753041614	42127532858	272580	P_SAN
95	6753029542	42127588702	272718	P_SAN_25.754
96	6752940960	42127566694	275316	P_SAN_25.845
97	6752990764	42127620256	273464	P_SAN_25.804
98	6753003264	42127577944	272784	P_TLF
99	6753094426	42127737890	275196	P
100	6753256270	42127825016	272072	P_SAN
101	6753316094	42127818374	271524	P_SAN_25.565
102	6753335066	42127817730	272448	P_SAN
103	6753351992	42127818756	272650	P_SAN
104	6753371888	42127801342	272608	P_ABS
105	6753252450	42127853678	272222	P_SAN_25.572
106	6753374048	42127900618	272662	P_SAN_24.581
107	6753309108	42128022134	273420	AGLO
108	6753318546	42128017288	273360	AGLO
109	6753328156	42128019738	273510	AGLO
110	6753339596	42128028710	273502	AGLO
111	6753369940	42127992386	273162	AGLO
112	6753357400	42127980814	273116	AGLO
113	6753394248	42127937878	272520	AGLO
114	6753407118	42127947844	272598	AGLO
115	6753427072	42127923938	272238	AGLO
116	6753470386	42127852882	271548	AGLO
117	6753398258	42127792388	270674	AGLO
118	6753374806	42127815962	270770	AGLO
119	6753350260	42127825896	271128	AGLO
120	6753329986	42127821260	271394	AGLO
121	6753254728	42127972614	273002	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
122	6753278166	42127939224	272644	AGLO
123	6753278312	42127899754	272096	AGLO
124	6753265980	42127878216	272158	AGLO
125	6753238954	42127860000	272750	AGLO
126	6753220056	42127855434	273326	AGLO
127	6753050408	42127676488	273290	AGLO
128	6753023752	42127682658	273652	AGLO
129	6752976122	42127634446	273836	AGLO
130	6752982482	42127598982	273408	AGLO
131	6752534102	42127138032	271602	AGLO
132	6752521552	42127149628	271910	AGLO
133	6752464780	42127083588	272124	AGLO
134	6752459172	42127094636	272368	AGLO
135	6752475924	42127059402	271612	AGLO
137	6748653860	42122811860	279640	AGLO
138	6748641830	42122831920	279030	AGLO
139	6748630470	42122838520	278200	AGLO
140	6748619880	42122841880	277640	AGLO
141	6748605730	42122841950	276940	AGLO
142	6748600200	42122838980	276930	AGLO
143	6748579980	42122817990	276830	AGLO
144	6748524620	42122873810	275980	AGLO
145	6748614160	42122969020	276480	AGLO
146	6748616090	42122978010	277020	AGLO
147	6748614210	42122985230	277620	AGLO
148	6748605540	42123002870	281330	AGLO
149	6748578550	42123038520	282830	AGLO
150	6748619500	42123074200	281640	AGLO
151	6748640510	42123039900	279810	AGLO
152	6748654830	42123021280	276960	AGLO
153	6748659250	42123019020	276830	AGLO
154	6748662790	42123020010	276630	AGLO
155	6748682520	42123019500	276630	P_TLF
156	6748789560	42123154650	276480	AGLO
157	6748873550	42123243100	276280	AGLO
158	6748966750	42123340910	276100	AGLO
159	6749061350	42123440730	275780	AGLO
160	6749168740	42123554410	275330	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
161	6749233670	42123623130	275330	AGLO
162	6749233570	42123631190	275160	AGLO
163	6749229190	42123642910	275270	AGLO
164	6749210210	42123685880	275970	AGLO
165	6749262100	42123714870	275950	AGLO
166	6749270510	42123695210	275350	AGLO
167	6749277600	42123689790	275140	AGLO
168	6749294470	42123689350	275700	AGLO
169	6749299360	42123691930	275380	AGLO
170	6749280170	42123676440	275730	P_ACQ_26.594
171	6749269290	42123662370	275620	P_ACQ_26.574
172	6749250070	42123646590	275370	P_ACQ_26.531
173	6749224300	42123684740	275900	P_ABS
174	6749376100	42123773200	276050	AGLO
175	6749466590	42123868850	275210	AGLO
176	6749550330	42123957360	274850	AGLO
177	6749598560	42124007500	275220	AGLO
178	6749574790	42123989480	276880	P_ACQ_26.442
179	6749705020	42124119840	275190	AGLO
180	6749781900	42124200710	274810	AGLO
181	6749857330	42124279870	275250	AGLO
182	6749857240	42124283610	275220	AGLO
183	6749838740	42124314690	277160	AGLO
184	6749887150	42124361430	276000	AGLO
185	6749903230	42124345150	275020	AGLO
186	6749913800	42124341730	274740	AGLO
187	6749919060	42124344690	275150	AGLO
188	6749904540	42124335860	275230	P_ACQ_26.374
189	6750047170	42124479620	275020	AGLO
190	6750162520	42124601780	274370	AGLO
191	6750272780	42124716990	275550	AGLO
192	6750301190	42124768740	274640	AGLO
193	6750311060	42124802760	275460	AGLO
194	6750326170	42124899280	276330	AGLO
195	6750343430	42125008240	277650	AGLO
196	6750359040	42125103740	278250	AGLO
197	6750368990	42125164630	278810	AGLO
198	6750373010	42125210560	279540	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
199	6750372380	42125256290	279550	AGLO
200	6750371080	42125280630	279780	AGLO
201	6750373190	42125317020	280510	AGLO
202	6750383030	42125361460	280490	AGLO
203	6750399440	42125401370	280980	AGLO
204	6750413880	42125440130	281310	AGLO
205	6750424060	42125490070	282070	AGLO
206	6750426070	42125553590	282750	AGLO
207	6750531640	42125637260	283160	AGLO
208	6750576790	42125592040	282340	AGLO
209	6750617630	42125559180	281680	AGLO
210	6750665650	42125527050	280690	AGLO
211	6750720310	42125497710	279890	AGLO
212	6750775010	42125478630	279280	AGLO
213	6750830450	42125471300	277840	AGLO
214	6750883970	42125474140	276870	AGLO
215	6750938710	42125481100	275610	AGLO
216	6750979290	42125489180	275250	AGLO
217	6751008800	42125499860	274600	AGLO
218	6751026800	42125510990	273750	AGLO
219	6751089810	42125577380	272960	AGLO
220	6751145040	42125521600	274080	AGLO
221	6751100750	42125476340	275550	AGLO
222	6751028240	42125397980	274140	AGLO
223	6751036220	42125365990	276260	P_SAN_26.237
224	6750953290	42125401130	275780	AGLO
225	6750952900	42125405190	275640	AGLO
226	6750947080	42125408780	275510	AGLO
227	6750922300	42125402890	275760	AGLO
228	6750882760	42125396800	276730	AGLO
229	6750854120	42125395190	277560	AGLO
230	6750833220	42125395770	278180	AGLO
231	6750828270	42125392810	278150	AGLO
232	6750828180	42125388430	278230	AGLO
233	6750834410	42125371990	277980	AGLO
234	6750838930	42125358040	277700	AGLO
235	6750843860	42125336910	276840	AGLO
236	6750846500	42125317250	276630	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
237	6750850680	42125312900	276570	AGLO
238	6750857500	42125313740	276350	AGLO
239	6750890750	42125341770	275920	AGLO
240	6750918920	42125367470	275920	AGLO
241	6750945260	42125392470	275560	AGLO
243	6750986160	42125353960	273860	AGLO
244	6750888830	42125250720	274080	AGLO
245	6750816250	42125174340	274620	AGLO
246	6750745490	42125101660	276000	AGLO
247	6750742370	42125096670	275300	AGLO
248	6750742020	42125077990	274370	AGLO
249	6750765780	42125020680	274760	AGLO
250	6750693780	42124949310	273880	AGLO
251	6750671130	42124987960	274440	AGLO
252	6750661470	42124996630	274420	AGLO
253	6750646190	42124995600	274170	AGLO
254	6750686580	42124979990	274100	P_ABS
255	6750691140	42124971710	274360	P
256	6750697200	42124966180	274250	T
257	6750700150	42124960480	274350	T
258	6750694180	42124957480	274230	T
259	6750691390	42124963620	274310	T
260	6750675870	42124997840	274520	P
261	6750668190	42125032790	274540	P_SAN_26.337
262	6750653310	42125016710	274710	AGLO
263	6750657240	42125028180	274900	AGLO
264	6750655800	42125036010	274900	AGLO
265	6750648950	42125048630	275280	AGLO
266	6750642440	42125051860	275380	AGLO
267	6750636390	42125052140	275630	AGLO
268	6750609740	42125050330	276010	AGLO
269	6750604380	42125049120	275970	AGLO
270	6750595950	42125042170	276000	AGLO
271	6750581040	42125020180	275730	AGLO
272	6750563650	42124987540	275160	AGLO
273	6750548510	42124945490	274750	AGLO
274	6750540600	42124911870	274180	AGLO
275	6750543680	42124906860	274000	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
276	6750549790	42124907800	273890	AGLO
277	6750593710	42124954410	274140	AGLO
278	6750624400	42124986400	274440	AGLO
279	6750609540	42124972840	274720	P_SAN_26.422
280	6750484920	42124973820	275950	AGLO
281	6750480520	42124977760	275970	AGLO
282	6750474740	42124975770	276080	AGLO
283	6750454480	42124950400	275960	AGLO
284	6750438420	42124924160	275860	AGLO
285	6750424440	42124892660	275340	AGLO
286	6750419130	42124874730	275010	AGLO
287	6750422070	42124868310	274920	AGLO
288	6750426760	42124868080	274770	AGLO
289	6750438370	42124871490	274840	AGLO
290	6750445410	42124872380	275000	AGLO
291	6750460800	42124872170	275120	AGLO
292	6750474940	42124867980	274440	AGLO
293	6750481130	42124870700	274590	AGLO
294	6750483190	42124875010	274460	AGLO
295	6750481730	42124904720	274950	AGLO
296	6750484120	42124935800	275340	AGLO
297	6750484970	42124951990	275570	AGLO
298	6750467880	42124897530	277790	P_TLF
299	6750454550	42125078940	278030	AGLO
300	6750456150	42125082240	278190	AGLO
301	6750455050	42125087510	278180	AGLO
302	6750447150	42125101900	278250	AGLO
303	6750441470	42125104000	278230	AGLO
304	6750437050	42125100340	278320	AGLO
305	6750431090	42125082370	278790	AGLO
306	6750424620	42125062820	277900	AGLO
307	6750427360	42125056990	277830	AGLO
308	6750434030	42125057430	277780	AGLO
309	6750444010	42125068580	277890	AGLO
314	6750545310	42125175900	279310	AGLO
315	6750579010	42125163110	278540	AGLO
316	6750623470	42125161370	277990	AGLO
317	6750660840	42125171610	277290	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
318	6750701730	42125199990	277680	AGLO
319	6750727730	42125238370	278060	AGLO
320	6750738840	42125285550	279290	AGLO
321	6750730970	42125336230	280000	AGLO
322	6750703960	42125380650	281100	AGLO
323	6750660290	42125411860	281730	AGLO
324	6750605540	42125422900	282540	AGLO
325	6750552170	42125410980	283010	AGLO
326	6750506560	42125375810	282630	AGLO
327	6750480610	42125325630	281940	AGLO
328	6750478130	42125268740	281180	AGLO
329	6750501650	42125213980	279950	AGLO
331	6750537960	42125521730	282520	AGLO
332	6750541720	42125526570	282550	AGLO
333	6750539870	42125531760	282650	AGLO
334	6750519600	42125551530	282900	AGLO
335	6750519540	42125551640	282940	AGLO
336	6750497750	42125574780	283130	AGLO
337	6750488750	42125585330	283320	AGLO
338	6750482430	42125586600	283480	AGLO
339	6750479220	42125580830	283340	AGLO
340	6750483880	42125551750	283100	AGLO
341	6750486710	42125525450	282720	AGLO
342	6750487920	42125510080	282500	AGLO
343	6750492040	42125505020	282520	AGLO
344	6750496440	42125505070	282580	AGLO
345	6750510410	42125511740	282670	AGLO
346	6750523670	42125517350	282650	AGLO
347	6750603850	42124951560	274890	AGLO
348	6750529360	42124872020	273930	AGLO
349	6750527480	42124862460	273640	AGLO
350	6750532240	42124838300	273250	AGLO
351	6750523100	42124821570	274300	P_SAN_26.505
352	6750536270	42124782210	274450	P_SAN
353	6750483570	42124764660	274410	AGLO
354	6750472500	42124778690	274260	AGLO
355	6750454630	42124782350	273910	AGLO
356	6750454580	42124782510	273850	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
357	6750443280	42124781420	274560	AGLO
358	6750318570	42124651560	273760	AGLO
359	6750257040	42124587210	273580	AGLO
360	6750213900	42124555950	273730	P_SAN_26.527
361	6750285700	42124673810	274520	EJE
362	6750231320	42124559930	273690	AGLO
363	6750087890	42124409290	274460	AGLO
364	6750055350	42124432780	275680	EJE
365	6750032650	42124351450	274620	AGLO
366	6749929700	42124243050	274600	AGLO
367	6749902010	42124270940	275290	EJE
368	6749914350	42124225610	274590	AGLO
369	6749912780	42124220660	274470	AGLO
370	6749915410	42124213200	274790	AGLO
371	6749930660	42124186260	277890	AGLO
372	6749945160	42124172230	278730	AGLO
373	6749923750	42124167370	277590	P_SAN
375	6749863370	42124152400	275870	AGLO
376	6749857610	42124155970	275020	AGLO
377	6749850180	42124156460	274940	AGLO
378	6749843730	42124152470	275150	AGLO
379	6749812650	42124177650	275500	EJE
380	6749768460	42124072830	275360	AGLO
381	6749707300	42124008110	274680	AGLO
382	6749677300	42123976650	274610	AGLO
383	6749694940	42123962940	275460	P_SAN
384	6749648560	42124004370	275320	EJE
385	6749575830	42123870410	275130	AGLO
386	6749542620	42123891950	275520	EJE
387	6749533440	42123826030	276680	AGLO
388	6749530010	42123804580	277000	AGLO
389	6749533600	42123782490	275970	AGLO
390	6749545400	42123756220	276590	AGLO
391	6749479800	42123687280	276400	AGLO
392	6749444590	42123720960	274970	AGLO
393	6749436970	42123721540	275040	AGLO
395	6749431520	42123717920	275090	AGLO
396	6749411810	42123711720	275010	P_SAN_26.625

Nº punto	X	Y	Z	DATO
397	6749443580	42123709830	276700	P
398	6749430070	42123726950	275040	P_SAN_26.620
399	6749403630	42123745770	275660	EJE
400	6749368270	42123650800	279610	AGLO
401	6749371150	42123639380	279850	AGLO
402	6749373130	42123635590	275750	AGLO
403	6749322980	42123579900	275340	AGLO
404	6749306270	42123581150	274710	AGLO
405	6749298920	42123578230	274910	AGLO
406	6749318260	42123611240	275370	P_SAN_26.665
407	6749270110	42123605700	275730	EJE
408	6749264230	42123541530	274900	AGLO
409	6749261770	42123532560	275000	AGLO
410	6749265570	42123522800	275770	AGLO
411	6749234470	42123487580	276710	AGLO
412	6749212010	42123486360	275020	AGLO
413	6749127140	42123396700	274630	AGLO
414	6749094050	42123419660	275530	EJE
415	6749011230	42123274390	275120	AGLO
416	6748940060	42123199240	275790	AGLO
417	6748951230	42123223120	275750	P_SAN_26.741
418	6748923960	42123239630	276780	EJE
419	6748692730	42122937850	276420	AGLO
420	6748687430	42122925410	276660	AGLO
421	6748688230	42122901420	278110	AGLO
422	6748701380	42122867670	279480	AGLO
423	6748679900	42122870850	278910	P
424	6748625880	42122880780	276980	P_SAN_26.779
425	6751500440	42125427750	278830	AGLO
426	6751534390	42125384570	278290	AGLO
427	6751578460	42125383600	277210	AGLO
428	6751589910	42125393070	277240	AGLO
429	6751527240	42125361780	276690	P_ACQ_26.077
430	6751448580	42125404840	277790	AGLO
431	6751509000	42125313820	276250	AGLO
432	6751627480	42125347610	277250	AGLO
433	6751616620	42125337150	277130	AGLO
434	6751625840	42125324790	278410	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
435	6751642000	42125273010	276980	AGLO
436	6751622270	42125224580	274110	AGLO
437	6751673630	42125124510	273070	AGLO
438	6751735090	42124996190	272900	AGLO
439	6751770940	42124919900	273530	AGLO
440	6751775240	42124918860	276710	T_ACQ_25.741
441	6751786410	42124904510	276590	T_ACQ_25.741
442	6751795990	42124912140	276420	T_ACQ_25.741
443	6751785630	42124926000	276430	T_ACQ_25.741
444	6751791840	42124888760	273410	AGLO
445	6751826980	42124838610	273040	AGLO
446	6751850680	42124823830	272530	AGLO
447	6751875250	42124819110	272780	AGLO
448	6751887640	42124825600	272830	AGLO
449	6751909350	42124842800	272770	AGLO
450	6751958620	42124786590	272350	AGLO
451	6751895160	42124734520	272970	AGLO
452	6751912650	42124708410	273410	AGLO
453	6751910780	42124693940	272600	AGLO
454	6751971490	42124638330	272170	AGLO
455	6752044110	42124591510	273040	AGLO
456	6752110690	42124544860	273520	AGLO
457	6752195480	42124468000	273220	AGLO
458	6752256840	42124395120	272880	AGLO
459	6752321150	42124324050	273100	AGLO
460	6752330660	42124339390	276080	T_ACQ
461	6752316350	42124348900	276280	T_ACQ
462	6752339460	42124352420	276240	T_ACQ
463	6752346761	42124350710	273160	AGLO
464	6752459220	42124457350	273450	AGLO
465	6752595100	42124586180	274300	AGLO
466	6752599010	42124612880	274260	AGLO
467	6752629600	42124666340	274490	AGLO
468	6752669710	42124660930	274420	AGLO
469	6752943260	42124895920	274380	AGLO
470	6752948370	42124936890	274840	AGLO
471	6752992720	42124993920	274660	AGLO
472	6753035830	42124986780	274570	AGLO

Nº punto	X	Y	Z	DATO
473	6753059900	42125007010	274650	AGLO
475	6752985110	42124935030	275270	P_SAN_24.587
476	6752969040	42124962490	274710	P_ABS
477	6753093510	42124957260	274950	AGLO
478	6753018330	42124893650	275230	AGLO
479	6752870900	42124761400	275990	AGLO
480	6752703870	42124607250	275660	AGLO
481	6752525680	42124437390	273690	AGLO
482	6752376750	42124291910	273470	AGLO
484	6752339700	42124234010	274410	AGLO
485	6752268010	42124262060	274180	AGLO
486	6752291270	42124292410	273770	AGLO
487	6752224440	42124393530	272700	AGLO
488	6752144560	42124482820	272520	AGLO
489	6752061840	42124549370	272510	AGLO
490	6751956240	42124615160	273590	AGLO
491	6751863860	42124701100	274000	AGLO
492	6751782350	42124815180	274190	AGLO
493	6751697300	42124970260	274500	AGLO
494	6751644100	42125087890	274120	AGLO
495	6751586560	42125186620	274780	AGLO
496	6751535400	42125267350	275390	AGLO
497	6751300708	42125655247	274690	P_SAN_26.212
498	6751344624	42125633766	276820	AGLO
499	6752325150	42124361930	276440	T_ACQ

6 *REPLANTEO DE LAS OBRAS*

Con el fin de definir las obras de una forma precisa, se han establecido 7 bases de replanteo.

6.1 *BASES DE REPLANTEO DE LAS OBRAS*

Se han implantado un total de 7 bases de replanteo quedando materializadas en el terreno mediante clavo de acero, convenientemente situadas y con visualización entre ellas.

En las fichas que a continuación se exponen se define la posición de cada una de las bases.

Reseña de Bases de Replanteo B1	
Tipo de Vértice:	Base
Nombre:	B1
Zona:	Bordillo.

Situación y descripción:	**Coordenadas:**	
B1. Clavo de acero sobre bordillo, situado en cruce entre Avenida Calvo Sotelo y calle Pago Molino.	Coordenada X:	674862.5030
	Coordenada Y:	4212283.9810
	Coordenada Z:	279.720
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS-89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:



Reseña de Bases de Replanteo B2

Tipo de Vértice:	Base
Nombre:	B2
Zona:	Isleta

Situación y descripción:	**Coordenadas:**	
B2. Clavo de acero sobre bordillo de isleta, situada en isleta de la rotonda de entrada Beniel, Avenida Calvo Sotelo.	Coordenada X:	675095.1510
	Coordenada Y:	4212540.1120
	Coordenada Z:	277.490
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS-89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:



Reseña de Bases de Replanteo B3	
Tipo de Vértice:	Base

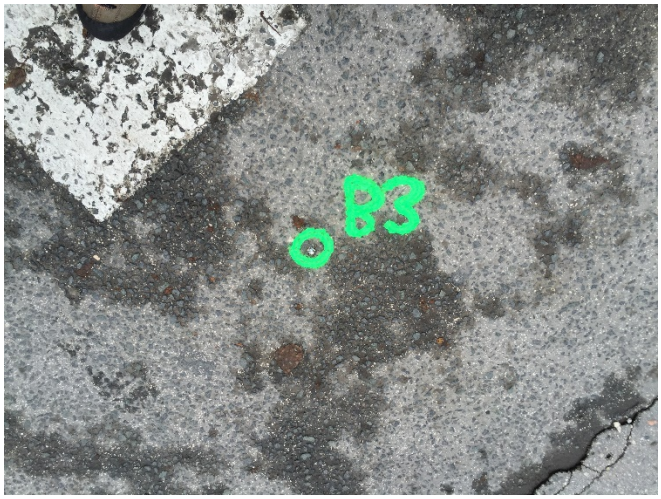
Nombre:	B3
Zona:	Pavimento, junto paso de cebra.

Situación y descripción:	**Coordenadas:**	
B3. Clavo de acero sobre pavimento, situado en cruce entre Avenida Calvo Sotelo y Calle Río Duero, junto paso de cebra.	Coordenada X:	675192.5228
	Coordenada Y:	4212632.9302
	Coordenada Z:	272.036
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS-89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:

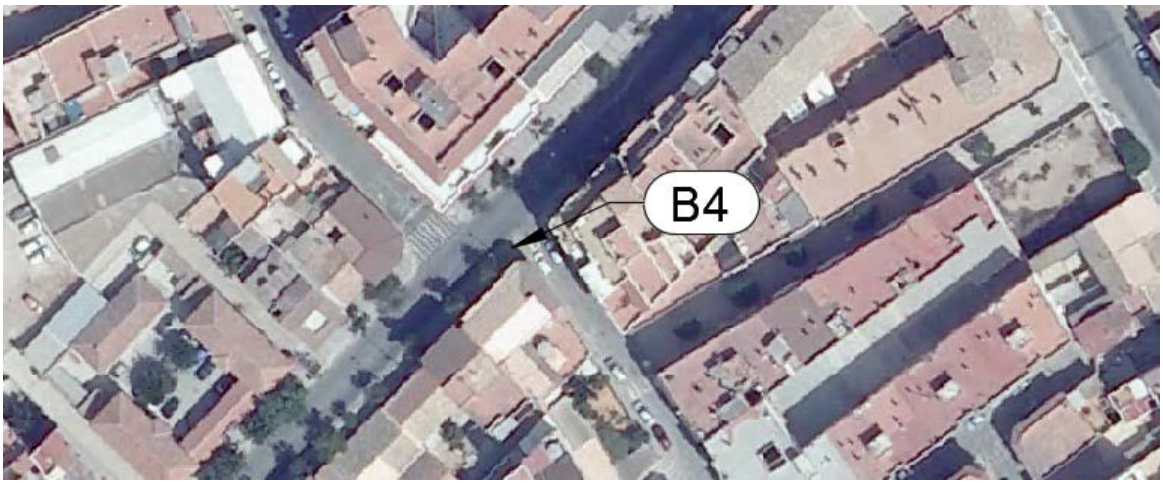


Reseña de Bases de Replanteo B4	
Tipo de Vértice:	Base

Nombre:	B4
Zona:	Acera.

Situación y descripción:	**Coordenadas:**	
B4. Clavo de acero sobre acera, situado en cruce entre Avenida Calvo Sotelo y Calle Río Segura. Cercano a tapa.	Coordenada X:	675263.6330
	Coordenada Y:	4212708.2538
	Coordenada Z:	273.402
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS-89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:



Reseña de Bases de Replanteo B5	
Tipo de Vértice:	Base
Nombre:	B5
Zona:	Pavimento, junto plaza.

Situación y descripción:	Coordenadas:	
B5. Clavo de acero sobre pavimento, situado en cruce entre Av. Calvo Sotelo y Av. José Pujante. Junto plaza, zona de carga y descarga.	Coordenada X:	675339.9394
	Coordenada Y:	4212792.9278
	Coordenada Z:	272.480
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS-89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:



Reseña de Bases de Replanteo B6	
Tipo de Vértice:	Base
Nombre:	B6
Zona:	Acera, cercano vía de tren.

Situación y descripción:	Coordenadas:	
B6. Clavo de acero sobre acera, situado en cruce entre Paseo del	Coordenada X:	675238.4080
	Coordenada Y:	4212429.1380

Mediterráneo y Calle la Gironda. Cercano vía de tren.		Coordenada Z:	274.770
		Sistema de referencia (X, Y):	ETRS-89
		Sistema de referencia (Z):	REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:



Reseña de Bases de Replanteo B7	
Tipo de Vértice:	Base
Nombre:	B7
Zona:	Acera, junto paso de cebra

Situación y descripción:	Coordenadas:	
B7. Clavo de acero sobre acera, situado en cruce entre Calle Río Duero y	Coordenada X:	675303.5430
	Coordenada Y:	4212498.8060
	Coordenada Z:	275.110

Paseo Mediterráneo, esquina junto paso de cebra.

Sistema de referencia (X, Y): ETRS-89

Sistema de referencia (Z): REDNAP-08

Croquis de Campo:



Fotografía:



esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº03
GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 03: GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 ESTUDIO GEOLÓGICO 3

3 ESTUDIO GEOTÉCNICO 5

3.1 RESULTADOS DE LOS SONDEOS EJECUTADOS PARA PROYECTOS REALIZADOS EN LA ZONA 5

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tectónica de la Región de Murcia. 3

Ilustración 2. Detalle mapa Geológico. 4

1 INTRODUCCIÓN

La localidad de Beniel, geográficamente se encuadra en el sector este de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, dentro del Área Metropolitana de Murcia, junto con los municipios de Murcia y Orihuela en la provincia de Alicante. Localizándose sobre la Vega del Segura. Geológicamente y de forma general la población de Beniel y su entorno cercano se encuadran dentro del dominio geológico regional de las cuencas neógeno-cuaternarias, una zona hundida entre montañas, que se originaron debido al choque entre las Zonas Internas (Microplaca de Alborán o Mesomediterránea) y Externas (Paleomargen Sudibérico) y la convergencia entre las placas Africana e Ibérica, que hizo que la zona se estructurara en zonas hundidas y levantadas; en una serie de cuencas marinas, separadas por importantes islas. Aunque en origen todas las zonas deprimidas estuvieron inundadas por el mar, progresivamente el mar se fue retirando y algunas de ellas pasaron a ser cuencas endorreicas donde desembocaban ríos y se formaron importantes lagos.

La comarca del Área Metropolitana de Murcia, como el resto de la Región de Murcia se inscribe en el gran dominio geológico de las Cordilleras Béticas, concretamente en sus Cuencas del Sur. La Cuenca del Segura tiene como principal característica, la alta subsidencia que tienen, desde el Plioceno, que ha dado lugar a un gran espesor de sedimentos continentales, aluviales y fluviales

Los materiales que afloran en la comarca son limos y arcillas, adscribiéndose al Neógeno - Cuaternario Holoceno.

El relleno y la geometría de todas estas cuencas han sido controlados por: juegos de fallas y los cambios eustáticos y climáticos que originaron sucesivas regresiones y transgresiones, es decir oscilaciones del nivel del mar, a lo largo de todo el Neógeno, e incluso el Cuaternario.

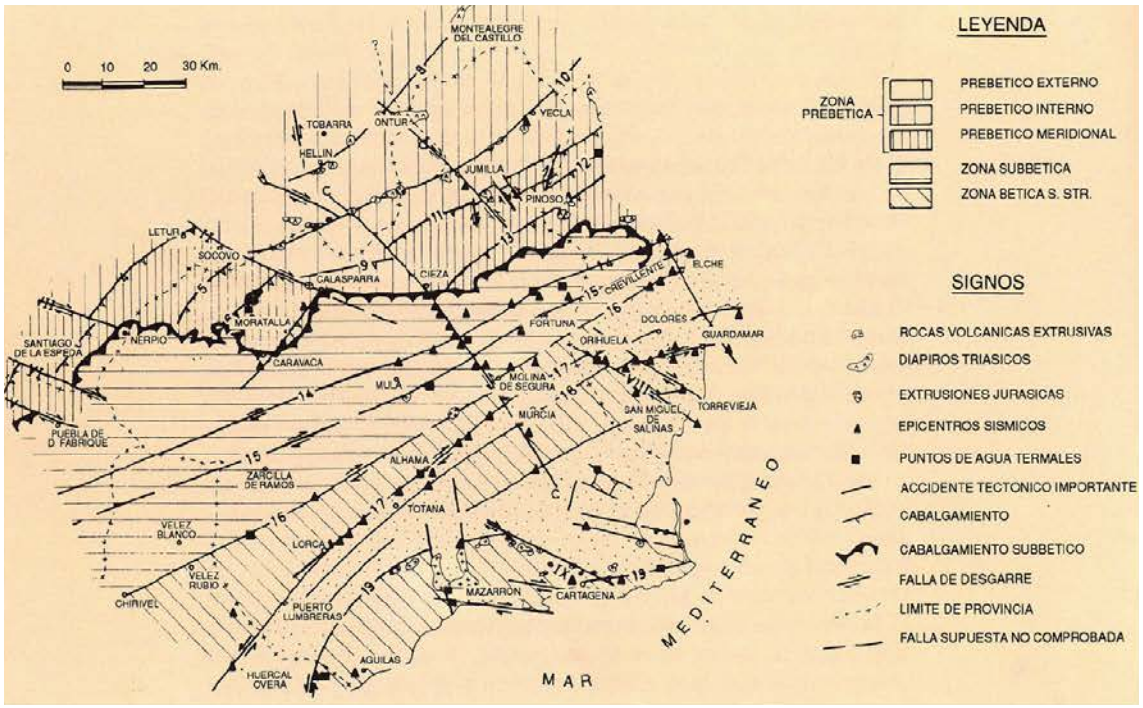
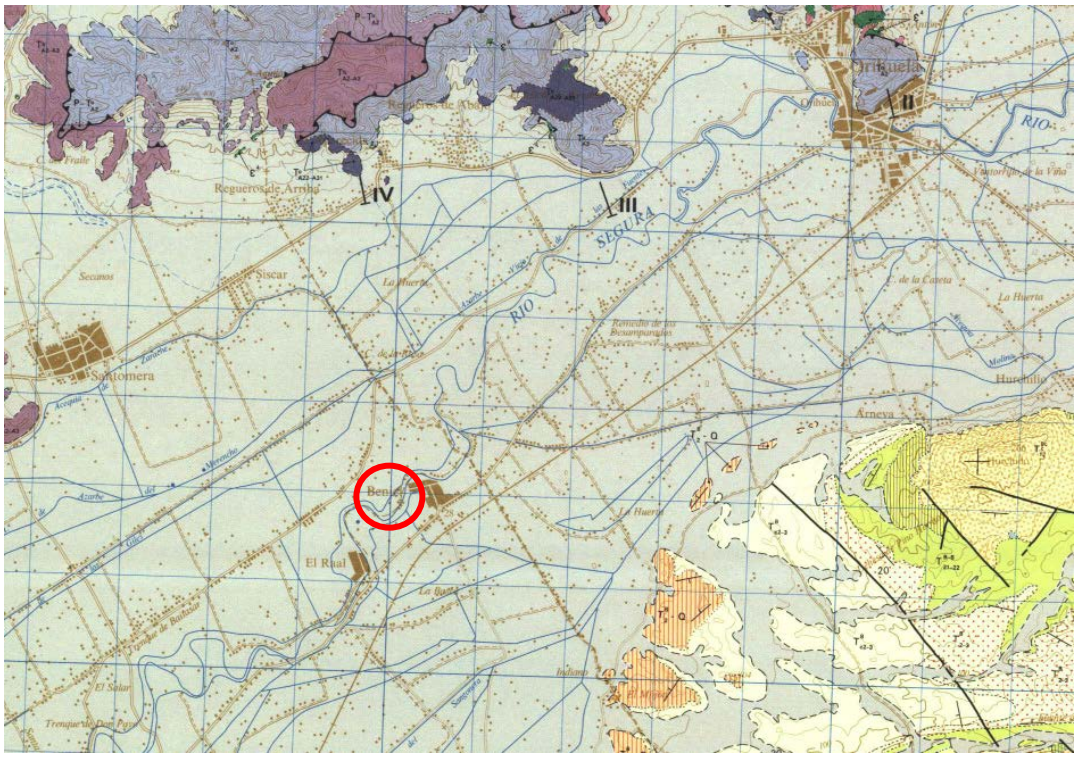


Ilustración 1. Tectónica de la Región de Murcia.

2 ESTUDIO GEOLÓGICO

A continuación, hemos localizado nuestro ámbito de estudio en el mapa geológico proporcionado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para así poder conocer las características del suelo que nos vamos a encontrar.

El presente Proyecto de colector de saneamiento se localiza en el municipio de Beniel. Para definir las características geológicas de Beniel nos basaremos en la información del Instituto Geológico Minero de España (IGME). En concreto en mapa Geológico de la Región de Murcia.



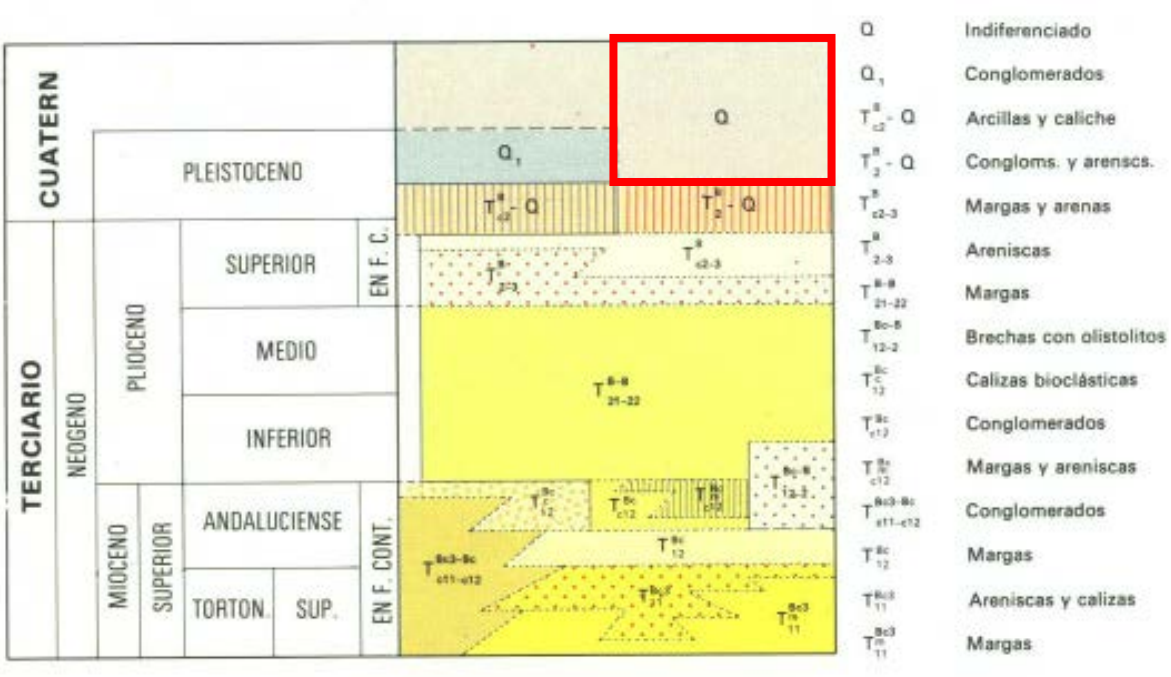


Ilustración 2. Detalle mapa Geológico.

Los materiales que afloran en la comarca son limos y arcillas, adscribiéndose al Neógeno - Cuaternario Holoceno.

3 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Los materiales que afloran en la comarca son limos y arcillas, adscribiéndose al Neógeno - Cuaternario Holoceno. Todo el territorio afectado por las obras pertenece al valle del rio Segura, que está formado por materiales depositados en el cuaternario y son del tipo coluvial y aluvial.

Existe alternancia de niveles detríticos finos con niveles cohesivos.

En todo el trazado de la obra que nos ocupa, el terreno es bastante uniforme y está compuesto por una primera capa de pavimento de vial (aglomerado asfáltico y zahorra artificial) con un espesor en torno a 50 cm., y bajo esta capa se encuentra un sedimento formado por alternancia de niveles de arcilla limosa y limos arcillosos, con algunas finas capas de arenas finas y limoarcillas, el espesor de este sedimento supera los 3,50 m. de profundidad que es el terreno que afecta a la obra que nos ocupa.

Se ha solicitado autorización a la Dirección General del Agua para la inclusión en el presente proyecto de los dos sondeos realizados en la zona para un proyecto de tanque de tormentas en Beniel realizado por la propia Dirección General del Agua en el año 2008.

Se adjunta a continuación los resultados de dichos sondeos.

3.1 RESULTADOS DE LOS SONDEOS EJECUTADOS PARA PROYECTOS REALIZADOS EN LA ZONA

2.- TRABAJOS Y ENSAYOS REALIZADOS

2.1.- Metodología

De acuerdo con las instrucciones del documento básico DB-SE-C del CTE, se plantea una campaña de reconocimiento mediante dos sondeos mecánicos a rotación, un ensayo de penetración continua tipo DPSH y la inspección geológica del entorno.

Sobre las muestras obtenidas se practicaron los suficientes ensayos de laboratorio para una adecuada identificación de las propiedades de las unidades geomecánicas existentes en el subsuelo del solar, apoyados en las correlaciones con los ensayos in situ llevados a cabo.

2.2.- Trabajos de campo

Los trabajos de campo comprenden la obtención de muestras del terreno, la realización de ensayos in situ y las observaciones que conducen a un conocimiento de la estructura del terreno, consistieron en:

* Visita de inspección al emplazamiento por parte de geólogo, al objeto de comprobar las condiciones particulares del mismo y valorar posibles heterogeneidades en la naturaleza u orografía del mismo. De igual modo, se procedió al estudio de afloramientos existentes en parcelas próximas y donde se observaba el substrato, para determinar la extensión de los materiales descubiertos en los sondeos. Se prestó especial atención a las edificaciones circundantes, en particular a la posible existencia de patologías o desperfectos.

* Dos (2) sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, mediante sonda TP-50 montada sobre camión. Se utilizó batería sencilla tipo B, de 101 mm de diámetro y 1.5 m de longitud. La herramienta de corte utilizada fue siempre corona de widia. Las muestras obtenidas se alojaron en las correspondientes cajas alberga – testigos.

Se procedió a la ejecución de ensayos de penetración estándar (SPT), en el interior de las perforaciones, para obtener datos in situ sobre la compacidad del terreno. De igual modo, se procedió a la extracción de muestras inalteradas del terreno, para su posterior ensayo en laboratorio.

A la vista del testigo continuo, obtenido en los sondeos, se han levantado las correspondientes columnas litoestratigráficas, en las que se indican las distintas capas atravesadas y la clasificación y descripción de las mismas, los resultados de los ensayos de penetración estándar realizados, resultados de ensayos de laboratorio y otros datos complementarios.

Se han realizado seis (6) ensayos de penetración estándar (SPT), y se procedió a la extracción de cuatro (4) muestras inalteradas (MI) cuya situación viene reflejada en las columnas de los sondeos. Las cotas con respecto a la boca de éstos fueron las siguientes:

SONDEO	ENSAYO	Nº	COTA (m)	GOLPEO	N	TERRENO
S-1	MI	1	1.00-1.60	2+4+4+5		Limos arcillosos
S-1	MI	2	3.50-4.10	0+2+2+7		Arenas finas
S-1	SPT	1	6.60-7.20	3+3+5+5	8	Arenas finas
S-1	SPT	2	9.60-10.20	3+3+4+4	7	Limos arcillosos
S-1	SPT	3	12.60-13.20	4+5+4+5	9	Limos arcillosos

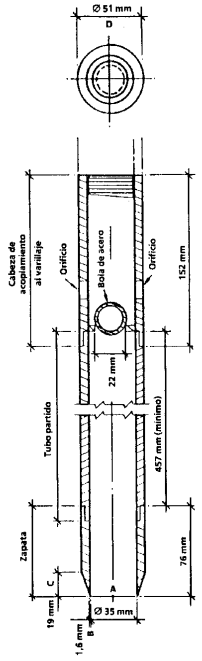
SONDEO	ENSAYO	Nº	COTA (m)	GOLPEO	N	TERRENO
S-2	MI	1	1.00-1.60	4+5+5+6		Arcillas limosas
S-2	MI	2	3.50-4.10	0+0+1+1		Arenas finas
S-2	SPT	1	6.50-7.10	0+1+1+0	2	Arenas limosas
S-2	SPT	2	9.50-10.10	2+3+4+3	7	Arcillas limosas
S-2	SPT	3	12.60-13.20	4+4+4+6	8	Arcillas limosas

Consiste el ensayo (SPT), de acuerdo con la norma UNE 103 800, en la penetración de un tubo hueco, de 60 cm de longitud, por golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, con caída libre desde una altura de 76 cm, anotándose el número de golpes precisos para lograr cada una de las cuatro penetraciones parciales de 15 cm.

A fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.

Con objeto de eliminar las posibles perturbaciones del suelo como consecuencia de la perforación, solo se considera el número de golpes "N", suma de la hinca de los 30 cm intermedios. Se ha considerado rechazo cuando alguno de los valores de golpeo de un tramo de hinca parcial de 15 cm fue superior a 50.

Tomamuestras SPT



Al extraer la cuchara estándar, se obtiene simultáneamente una muestra alterada de suelo.

En presencia de gravas, o en terrenos compactos, se utiliza una zapata cónica, denominada “puntaza ciega”, del mismo diámetro que el tomamuestras, siendo los valores que se obtienen equivalentes al N de SPT.
Evidentemente, con esta puntaza no se obtiene muestra del terreno.

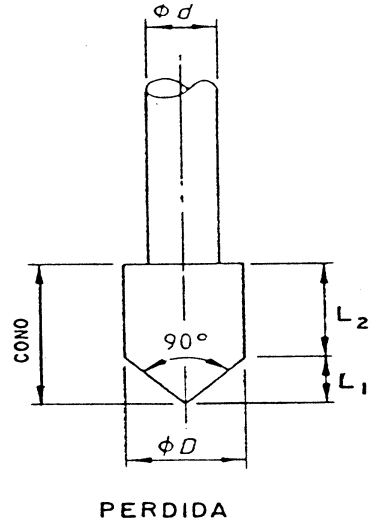
La obtención de las muestras inalteradas se realizó mediante tomamuestras tipo ISSA de diámetro exterior 79.38 mm, e interior 71 mm, siendo este el diámetro de la muestra, que se aloja en una camisa interior de PVC.

Este tomamuestras tiene una relación de áreas de 24.99, un despeje interior de 0.56 y un espesor de zapata de 4.19 mm. La longitud de muestra obtenida es de hasta 725 mm, aunque el tubo interior portamuestras es sólo de 60 cm. Con estos valores se cumple la NTECEG de Estudios Geotécnicos, siendo las muestras extraídas del tipo II. El tomamuestras se introdujo en el terreno por golpeo, lo que supone una mayor perturbación del suelo que la hinca por presión.

Las profundidades alcanzadas por los sondeos fueron:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)[1]
S-1	15.00	0.00
S-2	15.00	0.00

(1) Referida a la ± 0.00 de la Carretera de Zeneta.



* Un (1) ensayo de penetración dinámica DPSH, de acuerdo con la norma UNE 103 801, al objeto de conocer

la resistencia del terreno a la penetración de una puntaza, merced a la caída libre de una maza de golpeo, contándose el número de golpes necesarios para introducirla 20 cm (N_{20}). Se considera rechazo (R) cuando el valor de N_{20} es mayor de 100.

El tipo de puntaza empleada es la perdida, de forma cilíndrica y que termina en forma cónica. El área de la sección es de 20 cm² (Ø = 51 mm), la longitud de la parte cilíndrica es de 50 mm y la parte cónica de 25 mm.

La altura de caída de la maza es de 760 mm, y su masa de 63.5 kg. La masa del varillaje es de 6.1 kg/m. Con el fin de alcanzar la máxima precisión, tanto la regulación de la altura de caída como el conteo del número de golpes se realiza de modo automático.

La profundidad alcanzada fue:

PENETRACIÓN Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m) [1]
P-1	14.00	0.00

(1) Referida a la ± 0.00 de la Carretera de la Zeneta.

A las que se dieron por concluidos sin haber alcanzado el rechazo.

Los puntos donde se practicaron los sondeos y la penetración dinámica fueron señalados por personal técnico de AG SOIL.

Los sondeos y la penetración dinámica fueron llevados a cabo por SYCRO SERCONLAB, S.L., acreditado en área de sondeo, toma de muestras y ensayos “in situ” para reconocimientos geotécnicos (GTC), y supervisado por personal técnico de AG SOIL, que procedió a la testificación de los materiales extraídos de forma simultánea a la perforación. Se practicaron los días 23, 26 Y 27 de Junio de 2008.

2.3.- Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras del terreno obtenidas se realizaron una serie de ensayos de laboratorio, encaminados a la identificación y estudio de los distintos parámetros del suelo. Los ensayos realizados fueron:

* El reconocimiento de visu y descripción de las muestras.

* Análisis granulométrico por tamizado, realizado de acuerdo con la norma UNE 103 101, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (>2 mm), arenas (>0.08 mm) y finos (<0.08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio.

La curva granulométrica, así como el porcentaje de suelo que pasa cada tamiz se indican en el gráfico del anejo correspondiente. Los porcentajes de grava, arena y finos (limo y arcilla) de las muestras fueron:

SONDEO	COTA (m)	Gravas (%) > 2 mm	Arenas (%) > 0.08 mm	Finos (%) < 0.08 mm
S-1	1.00-1.60	0	1.3	98.7
S-1	3.50-4.10	0	3.8	96.2
S-2	1.00-1.60	0	18.3	81.7
S-2	3.50-4.10	0	4.1	95.9

* Límites de Atterberg, son los estados de humedad que separan los distintos comportamientos del suelo, los principales son el límite líquido (W_L), límite plástico (W_P), y la diferencia entre ambos, el índice de plasticidad (IP).

Su determinación permite conocer las propiedades de la fracción fina del suelo. Los ensayos se realizan de acuerdo con las normas UNE 103 103 y 103 104.

Estos valores, junto con los del análisis granulométrico permiten clasificar el suelo según las normas S.U.C. y A.A.S.H.T.O.:

SONDEO	COTA (m)	W_L	W_P	I_P	S.U.C.	A.A.S.H.T.O.
S-1	1.00-1.60	54	22	32	CH	A-7-6
S-1	3.50-4.10	32	23	9	CL	A-4
S-2	1.00-1.60	54	22	32	CH	A-7-6
S-2	3.50-4.10	34	20	14	CL	A-6

* Ensayos de resistencia a compresión simple: El objeto de este ensayo es determinar la resistencia del terreno, siendo aplicable a terrenos cohesivos, es decir, arcillosos.

Conjuntamente a la resistencia a la compresión simple (q_u) se determina el peso específico aparente (γ) y la humedad natural (ω) de las muestras.

El procedimiento consiste en la compresión, inconfinada lateralmente, de una probeta de suelo entre dos platos paralelos, correspondiendo el valor de resistencia a compresión simple al máximo de la curva tensión-deformación o, en el caso de que no se produzca un máximo, al correspondiente al 15 % de deformación (ε). El ensayo se ajusta a la norma UNE 103 400. Los resultados obtenidos fueron:

SONDEO	COTA (m)	q_u (kPa)	ω (%)	γ (kN/m³)	CONSISTENCIA
S-1	1.00-1.60	132	26.54	1.64	FIRME
S-1	3.50-4.10	43	24.97	1.53	BLANDA
S-2	1.00-1.60	157	28.25	1.52	FIRME
S-2	3.50-4.10	33	28.44	1.51	BLANDA

* Ensayo de corte directo, con el objeto de determinar los parámetros ϕ (ángulo de rozamiento interno) y c (cohesión) del terreno.

Consiste este ensayo en la elaboración de, al menos, tres probetas de la muestra investigada, procediendo, en primer lugar, a su consolidación bajo una carga normal (según el tipo de ensayo), una vez se ha alcanzado la consolidación se aplica un esfuerzo tangencial y se mide la resistencia de la probeta al corte, hasta que ésta disminuye, que es cuando se considera rota.

De igual modo se procede con las otras dos probetas, variando la carga normal, consiguiendo así tres pares de valores presión normal (σ) - resistencia al corte (τ), que son tres puntos de la envolvente de Mohr. Así, representando gráficamente los primeros en abscisas y los segundos en ordenadas, el ángulo de la recta con las abscisas es el ángulo de rozamiento interno (ϕ) y su intersección con el de ordenadas es la cohesión (c).

Se realizó un ensayo no consolidado y no drenado (UU) que aporta valores resistentes en tensiones totales. El procedimiento de ensayo viene regulado por la norma UNE 103 401.

Los resultados obtenidos fueron:

SONDEO	COTA (m)	ϕ_u	c_u (kPa)	γ (g/cm³)	ω (%)
S-1	1.00-1.60	11.30	20.37	1.51	26.37
S-2	3.50-4.10	16.40	14.00	1.51	25.88

* Determinación del contenido en sulfatos, en muestras de suelo, a fin de evaluar su agresividad frente al hormigón. Según la instrucción EHE, se considera agresivo un suelo con un contenido en sulfatos superior a 3000 mg/kg, siendo necesario el empleo de tipo SR. El ensayo se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en el anejo 5 de la instrucción EHE. Los resultados obtenidos fueron:

SONDEO	COTA (m)	$SO_4^=$ (mg/kg)
S-1	3.50-4.10	966
S-2	3.50-4.10	193

* Análisis químico, en una muestra de aguas freáticas del sondeo S-1, a fin de evaluar su agresividad frente al hormigón. Según la instrucción EHE, se deberán emplear cementos tipo SR cuando el contenido en sulfatos de las aguas sea mayor de 600 mg/l.

Por otro lado, la instrucción EHE clasifica la agresividad del agua según los siguientes baremos:

PARÁMETRO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
SULFATOS (SO_4^{2-})(mg/l)	200 – 600	600 – 3000	> 3000

El resultado obtenido en el análisis fue:

SULFATOS (SO_4^{2-})(mg/l)	1585

Todas las determinaciones se realizaron de acuerdo con los procedimientos indicados en el apartado 5 de la instrucción EHE.

Los ensayos de laboratorio fueron llevados a cabo por el laboratorio CENTRO DE ENSAYOS Y MEDIO AMBIENTE, S.L., oficialmente acreditado en el área de ensayos GTL “Ensayos de laboratorio en geotécnia”.

En el capítulo de anejos se incluyen las columnas de los sondeos y el gráfico de la penetración dinámica, así como gráficos y actas de los ensayos de laboratorio.

3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1 Geología regional

Desde el punto vista geológico, la zona objeto de estudio se encuadra en el ámbito Bético. En éste se pueden distinguir, a escala regional, dos dominios diferentes, uno septentrional o externo y otro meridional o interno. El primero de ellos se subdivide en dos conjuntos tectónicos y paleogeográficos diferentes: el Prebético, situado en la zona más externa, autóctono o paraautóctono, de facies someras; y el Subbético, cabalgante sobre el anterior, alóctono y de facies algo más profundas.

En el dominio interno o Intrabético, se diferencian tres complejos estructurales superpuestos más o menos metamorfizados, de edad paleozoica, el más interno es el Nevado-Filábride, constituido por micaesquistos, mármoles, gneises y cuarcitas. Tectónicamente sobre el anterior se dispone el Alpujárride, formado por un miembro inferior de naturaleza metapelítica y otro superior carbonatado. El complejo más elevado es el Maláguide, formado por gravas, pelitas, carbonatos y cuarcitas.

Los materiales identificados consisten en sedimentos post-manto, es decir, depositados después del establecimiento de los grandes conjuntos estructurales. Estos sedimentos ocupan una gran extensión en el área, ocultando relaciones estructurales entre distintas unidades béticas.

Los materiales post-manto más antiguos presentes en la zona se sedimentaron durante el Tortoniense Superior, son depósitos de cuenca intramontañosa, en comunicación bastante restringida con el resto del dominio marino. produciéndose una evolución hacia un régimen continental marcado por rellenos conglomeráticos.

Durante el Andaluciense se producen los últimos depósitos marinos de la zona, tras los cuales el mar se retira definitivamente en el Plioceno, en el que se verifica una intensa acción erosiva, motivada por la emersión de la mayoría de los actuales relieves. Finalmente, en el Cuaternario, en un medio totalmente continental, los materiales depositados son de tipo coluvial y aluvial, localizados en los cauces de ríos, arroyos y cañadas, así como en zonas bajas y deprimidas.

3.2 Geología local

En los sondeos se identifica una alternancia de niveles detríticos finos con niveles cohesivos.

En detalle, en los sondeos se distingue el siguiente corte del terreno:

- Un primer horizonte de tierra vegetal con un espesor variable, entre 0.20 y 0.40 m.

- Una potente formación bajo el anterior, formada por la alternancia de niveles de arcillas limosas y limos arcillosos, con algunas pasadas de arenas finas limo-arcillosas. Los episodios más o menos identificables se disponen de forma horizontal y presentan cambios de facies, tanto laterales como verticales, muchas veces de forma insensible. La potencia de estos niveles alternantes oscila entre 1.20 y 4.20 m, pero como se ha mencionado, el límite entre ellos resulta de difícil definición.

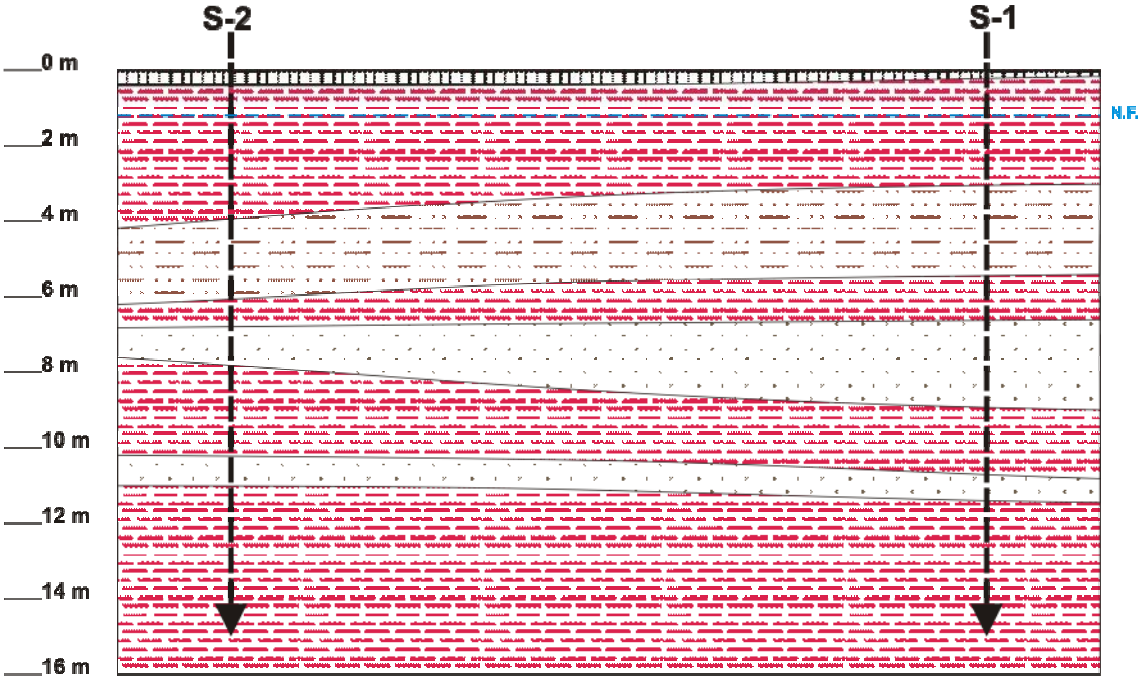
El subsuelo del solar investigado está constituido por un primer tramo de sedimentos pelíticos (limosos y arcillosos) con algunos lechos más arenosos (“gruesos”) a medida que se profundiza en la secuencia. Por tanto, se interpreta una disminución en la energía del medio sedimentario, con incrementos puntuales de energía.

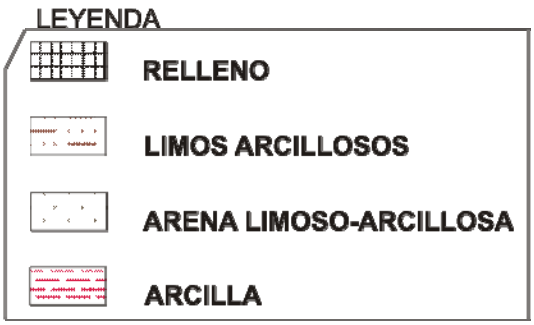
Se trata pues, de una secuencia detrítica granodecreciente, de colmatación de llanura aluvial. Son depósitos de edad cuaternaria, completamente continentales, originados por la acción del río Segura.

La parcela se sitúa en una zona de meandros del río Segura, y muy próxima a alguno de ellos, lo que con total seguridad ha dado lugar a la naturaleza del subsuelo del solar.

Se detectó la presencia del nivel freático en el interior del sondeo durante su ejecución, los días 25 y 26 de junio de 2008 a -1.20 m de profundidad.

En el siguiente corte geológico se interpreta la estructura del subsuelo del solar:


S-2
S-1
0 m
2 m
4 m
6 m
8 m
10 m
12 m
14 m
16 m
N.F.


LEYENDA
RELLENO
LIMOS ARCILLOSOS
ARENA LIMOSO-ARCILLOSA
ARCILLA

4. RIESGOS NATURALES. RIESGO SÍSMICO

4.1.- Inundabilidad

En base al Atlas Inventario de Riesgos Naturales de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, la parcela investigada se sitúa en una zona con peligrosidad natural por inundaciones máxima, si bien las obras de encauzamiento del río han reducido el riesgo en gran medida.

Hay que recordar que estos datos proceden de una publicación a escalas 1:300.000 y 1:500.000, por lo que deben ser tomadas como meramente indicativas.

4.2.- Estabilidad de laderas

El grado de peligrosidad por movimiento de laderas es nulo. Se trata de un área con pendientes bajas, sin movimientos de ladera.

4.3.- Sismicidad

De acuerdo con la norma Sismorresistente NCSE-02, el valor de la aceleración sísmica básica (a_b) para Beniel (Murcia) es de 0.16 g.

El valor de la aceleración sísmica de cálculo (a_c) se obtiene de la expresión:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

a_b = aceleración sísmica básica
ρ = coeficiente adimensional de riesgo, con un valor de 1.0 para construcciones de importancia normal y 1.3 para importancia especial.
S = coeficiente de amplificación del terreno, de valor:

Si $\rho \cdot a_b \leq 0.1$ g → $S = \frac{C}{1.25}$

Si $0.1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0.4$ g → $S = \frac{C}{1.25} + 3.33\left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1\right)\left(1 - \frac{C}{1.25}\right)$

Si $\rho \cdot a_b \geq 0.4$ g → S = 1

Donde C es un coeficiente del terreno existente en los 30 m superiores, pudiendo estimarse en este caso un valor de C=2.

En consecuencia, el valor de aceleración sísmica de cálculo a_c es de 0.237.

En esta zona el coeficiente de contribución es igual a uno (K = 1).

4.4.- Agresividad

El contenido en sulfatos de las muestras inalteradas analizadas es inferior a 2000 mg/kg, pero el de las aguas freáticas está comprendido entre 600 y 3000 mg/l. Es decir, el ambiente de la cimentación es IIa+Qb, según la instrucción EHE.

4.5.- Expansividad

Los ensayos de laboratorio realizados muestran un terreno con un porcentaje de finos entre un 81.7 y 98.7% de finos de plasticidad media y alta, pero el elevado nivel freático (detectado a 1.20 m), que satura el subsuelo, impedirá el incremento volumétrico.

En consecuencia, se puede concluir que se trata de materiales cuyo riesgo potencial de expansividad es nulo.

4.6.- Permeabilidad

Se han realizado ensayos Lefranc en el interior de los sondeos, obteniéndose valores de permeabilidad del orden de k_S=10^{-3} cm/s.

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

El análisis de los gráficos de los sondeos y el perfil del ensayo de penetración dinámica, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio, pone de manifiesto que en el subsuelo del solar se pueden distinguir dos niveles, atendiendo a sus propiedades geomecánicas:

- Nivel 0: La capa superior de tierra vegetal variable entre 0.20 y 0.40 m que se eliminará durante la excavación del cimiento.

- Nivel I: Los materiales existentes hasta unos 2.00 m de profundidad. Es un depósito de carácter fundamentalmente limo-arcilloso. Así, las muestras ensayadas presentan entre el 81.7 y el 98.7 % de finos de plasticidad alta, clasificándose como CH. Su consistencia es Media-Firme según los resultados de los ensayos de resistencia a compresión simple, aunque los bajos valores de N_{20} en la penetración dinámica sean relativamente más bajos. Los valores de los ensayos de compresión simple, más representativos en terrenos cohesivos, han sido de 103 y 160 KPa. En definitiva, son materiales a los que se pueden asignar, según los ensayos de corte directo realizados, valores mínimos representativos de cohesión a corto plazo c_u = 20 kPa, cohesión efectiva c' = 10 kPa densidad aparente γ = 2.00 t/m³, módulo de deformación a corto plazo E_u = 100 kg/cm² y módulo de deformación efectivo E' = 80 kg/cm². También un ángulo de rozamiento interno a corto plazo de ϕ_u = 11º y a largo plazo de ϕ' = 22º.

- Nivel II: Los limos arcillosos y arenosos situados de 2.00 a 15.00 m de profundidad. Su naturaleza es similar al nivel anterior, con una mayor presencia de intercalaciones de carácter arenoso. Su consistencia es Blanda, con resultados de N entre 2 y 9 en los SPT practicados, y de N_{20} entre 2 y 7 golpes. Los ensayos de resistencia a compresión simple han ofrecido en este nivel 33 y 43 kPa. En función del ensayo de corte directo realizado en este nivel, se pueden asignar valores mínimos representativos de cohesión c_u = 14 kPa, densidad aparente γ = 2.00 t/m³, módulo de deformación E_u = 60 kg/cm². También un ángulo de rozamiento interno de ϕ_u = 16º.

En el siguiente cuadro se resumen las propiedades geomecánicas efectivas del terreno:

NIVEL	COTA (m)	c_u (KPa)	γ (KN/m^3)	ϕ	E (kg/cm^2)	k_s (cm/s)
I	0.40-2.00	20	20	11º	100	$>10^{-3}$
II	$>$ 2.00	14	20	16º	60	$>10^{-3}$

Centro de Ensayos
y Medio Ambiente
Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com
Telf. 968 748 023 Fax. 968 748 024

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8192	1263	949	.2008/4388	10/07/2008

GTL.024 Sulfatos en Agua

DATOS GENERALES

OBRA: Tanque Tormentas
Beniel (08/074) ,
Ref/Cliente: Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:AG SOIL, S.L

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L
Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B
30008-Murcia
Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 006398-5 Nº MUESTRA: 4388 Nº ENSAYO:19743 INICIO/FIN DE ENSAYO: 04/07/2008 , 07/07/2008

SU ALBARÁN: FECHA DE MUESTREO:03/07/2008 HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:S-1/AGUA (-1,25) RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA: MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo GTL.024 - Sulfatos en Agua S/Anejo 5 EHE		
Sulfatos	mg/l	1585,29

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE AREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:AG SOIL, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia

www.centrodeensayos.com

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com
Telf. 968 748 023 Fax. 968 748 024

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8181	1263	949	.2008/4384	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA: Tanque Tormentas
Beniel (08/074) ,
Ref/Cliente: Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:AG SOIL, S.L

GTL.025 Granulometría de suelos por tamizado + Límites de Atterbeg

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L
Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B
30008-Murcia
Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 006398-1 Nº MUESTRA: 4384 Nº ENSAYO:19731 INICIO/FIN DE ENSAYO: 07/07/2008 , 08/07/2008

SU ALBARÁN: FECHA DE MUESTREO:03/07/2008 HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:S-1 MI-1 (-1,00 a -1,60)

RECOGIDO EN:Laboratorio

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

CANTIDAD DE MUESTRA:

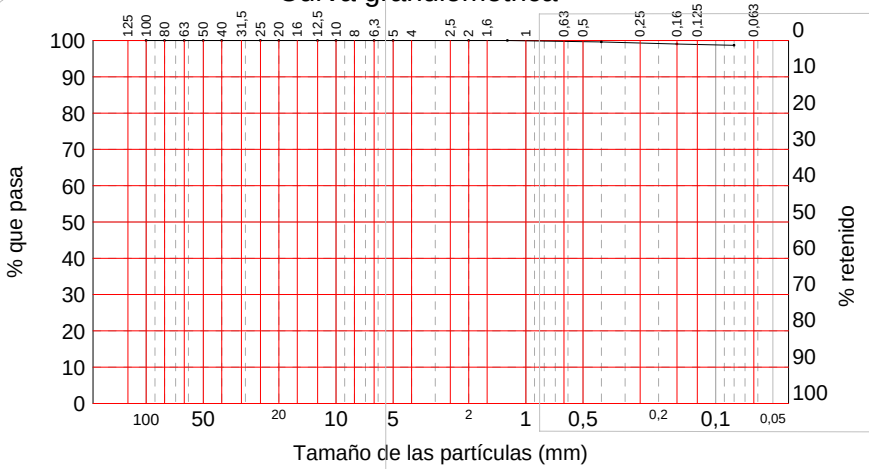
PROCEDENCIA:Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

RESULTADOS DEL ENSAYO

Granulometría de suelos por tamizado S/N UNE 103101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
6,3	100
5	100
2	100
1,25	100
0,4	100
0,16	99
0,08	98,7

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103,103:94	
Límite líquido	54
Límite plástico	22
Indice de plasticidad	32

Clasificación del suelo

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE AREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:AG SOIL, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia

www.centrodeensayos.com

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8189	1263	949	.2008/4385	10/07/2008

DATOS GENERALES

Obra:	Tanque Tormentas
Direcc:	Beniel (08/074)
Poblac:	0
Ref. Cliente:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:
AG SOIL, S.L

Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

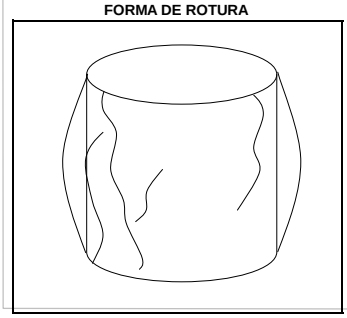
						Inicio Ensayo	Fin Ensayo
Nº albarán:	006398-2	Nº Muestra:	4385	Nº Ensayo:	19736		
Su albarán:	0	Fecha de Muestreo:	03/07/2008	Hora Muestreo:	---	04/07/2008	07/07/2008
Descripción del material:	S-1 MI-2 (-3.50 a -4.10)			Recogido en:	Laboratorio		
Cantidad de muestra:	-			Muestreado por:	Muestreado por peticionario		
				Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)		

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/N: UNE 103400-93



DENSIDAD SECA:	**1,53**	**g/cm³**
HUMEDAD:	**24,97**	**%**

FORMA DE ROTURA



DEFORMACIÓN EN ROTURA, e	**9,4**	**%**
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE, q_u	**43**	**kPa**

Abarrilamiento de la muestra con grietas sigmoidales

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio Lopez Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8183	1263	949	.2008/4384	10/07/2008

DATOS GENERALES

Obra:	Tanque Tormentas
Direcc:	Beniel (08/074)
Poblac:	0
Ref. Cliente:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:
AG SOIL, S.L

Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo

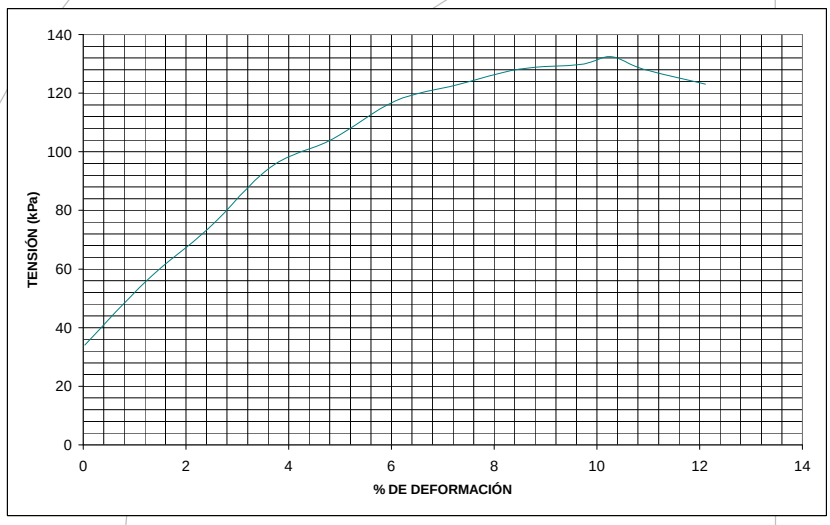
DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

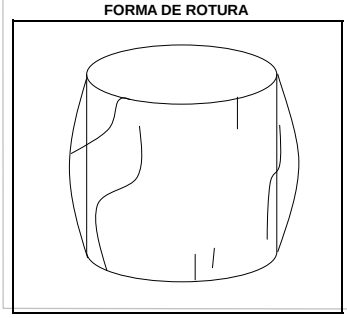
						Inicio Ensayo	Fin Ensayo
Nº albarán:	006398-1	Nº Muestra:	4384	Nº Ensayo:	19733		
Su albarán:	0	Fecha de Muestreo:	03/07/2008	Hora Muestreo:	---	04/07/2008	07/07/2008
Descripción del material:	S-1 MI-1 (-1.00 a -1.60)			Recogido en:	Laboratorio		
Cantidad de muestra:	-			Muestreado por:	Muestreado por peticionario		
				Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)		

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/N: UNE 103400-93



DENSIDAD SECA:	**1,64**	**g/cm^3**
HUMEDAD:	**26,54**	**%**

FORMA DE ROTURA



DEFORMACIÓN EN ROTURA, e	**10,3**	**%**
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE, q_u	**132**	**kPa**

Abarrilamiento de la probeta con grietas sigmoidales.

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8182	1263	949	.2008/4384	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA:	Tanque Tormentas
DIRECC:	Beniel (08/074)
POBLAC:	0
REF.CLIENTE:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

GTL.014.: Ensayo de corte directo de suelos

PETICIONARIO

AG SOIL, S.L

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma-Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

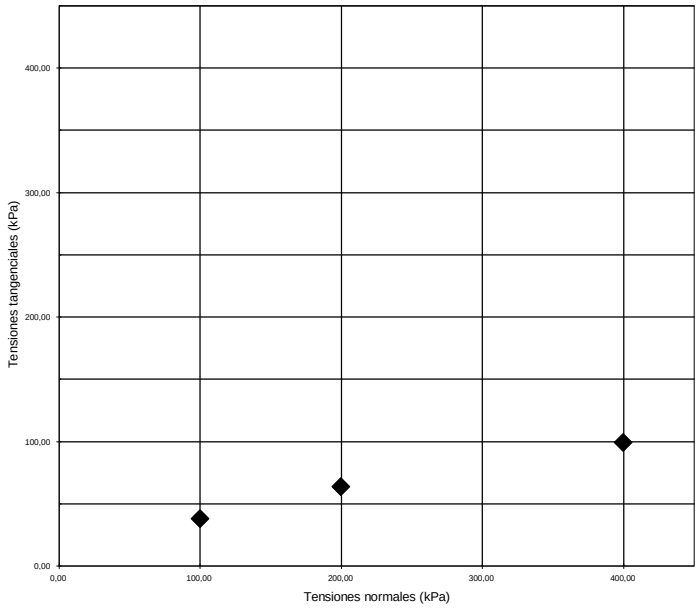
				Inicio Ensayo	Fín Ensayo
Nº Albarán:	006398-1	**NºMuestra:**	4384	04/07/2008	07/07/2008
Su Albarán:	0	**Fecha de Muestreo:**	03/07/2008		
Descripción del material:	S-1 MI-1 (-1.00 a -1.60)	**NºEnsayo:**	19732		
Cantidad de muestra:	-	**Hora de Muestreo:**	---		
Recogido en:	Laboratorio	**Muestreado por:**	Muestreado por peticionario		
		Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)		

ENSAYO DE CORTE DIRECTO S/N UNE 103401/98

Ensayo no consolidado - no drenado (UU)

	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
TENSIÓN NORMAL (kPa):	99,90	199,80	399,59
TENSIÓN TANGENCIAL(Kpa):	38,20	63,66	99,31
HUMEDAD INICIAL (%):	26,37	26,37	26,37
HUMEDAD FINAL (%):	26,37	26,37	26,37
VELOCIDAD (mm/min.):	1,00	1,00	1,00
DIÁMETRO PASTILLA (mm):	50,00	50,00	50,00
INDICE DE HUECOS INICIAL :	0,76	0,76	0,76
INDICE DE HUECOS FINAL:	0,70	0,64	0,58
DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	1,91	1,91	1,91
DENSIDAD SECA (g/cm³):	1,51	1,51	1,51
DENSIDAD DE PARTICULAS (g/cm³):	2,65	2,65	2,65
GRADO DE SATURACIÓN INCIAL (%):	92,56	92,56	92,56

COHESIÓN (kPa): **20,37**
ÁNGULO ROZAMIENTO (°): **11,30**



Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8182	1263	949	.2008/4384	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA:	Tanque Tormentas
DIRECC:	Beniel (08/074)
POBLAC:	0
REF.CLIENTE:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

GTL.014.: Ensayo de corte directo de suelos

PETICIONARIO

AG SOIL, S.L

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma-Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

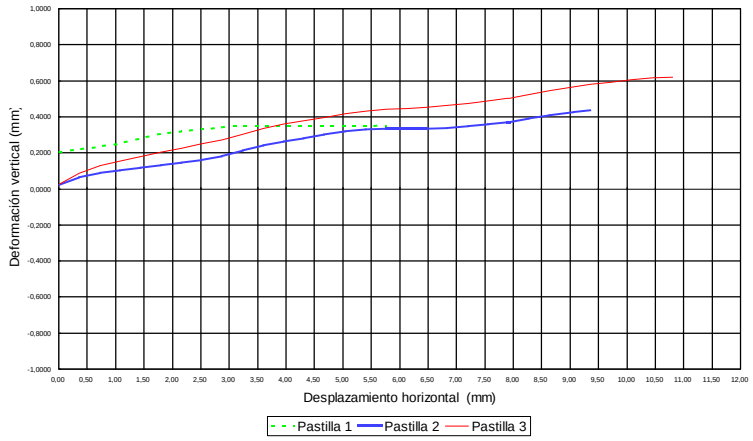
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

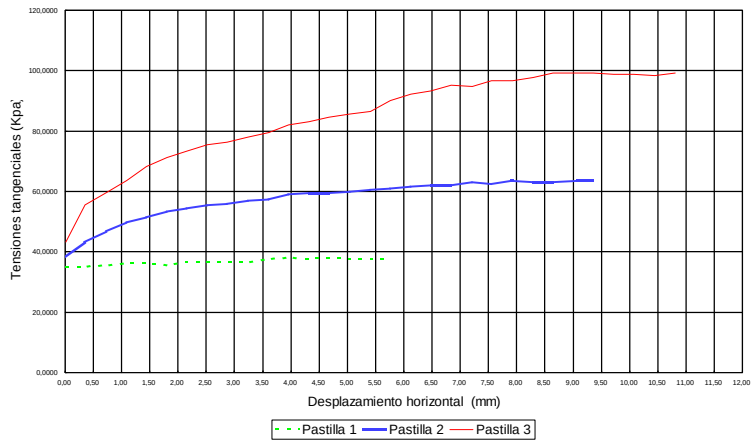
Nº Albarán:	006398-1	**NºMuestra:**	4384
Su Albarán:	0	**Fecha de Muestreo:**	03/07/2008
Descripción del material:	S-1 MI-1 (-1.00 a -1.60)	**NºEnsayo:**	19732
Cantidad de muestra:	-	**Hora de Muestreo:**	---
Recogido en:	Laboratorio	**Muestreado por:**	Muestreado por peticionario
		Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

Inicio Ensayo	Fín Ensayo
04/07/2008	07/07/2008

ENSAYO DE CORTE DIRECTO S/N UNE 103401/98

Ensayo no consolidado - no drenado (UU)





Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com
Telf. 968 748 023 Fax. 968 748 024

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8235	1263	949	.2008/4387	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA: Tanque Tormentas
Beniel (08/074) ,
Ref/Cliente: Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:AG SOIL, S.L

GTL.025 Granulometría de suelos por tamizado + Límites de Atterbeg

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L
Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B
30008-Murcia
Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 006398-4 Nº MUESTRA: 4387 Nº ENSAYO:19739 INICIO/FIN DE ENSAYO: 10/07/2008 , 10/07/2008

SU ALBARÁN: FECHA DE MUESTREO:03/07/2008 HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:S-2 MI-2 (-3,50 a -4,10)

RECOGIDO EN:Laboratorio

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

CANTIDAD DE MUESTRA:

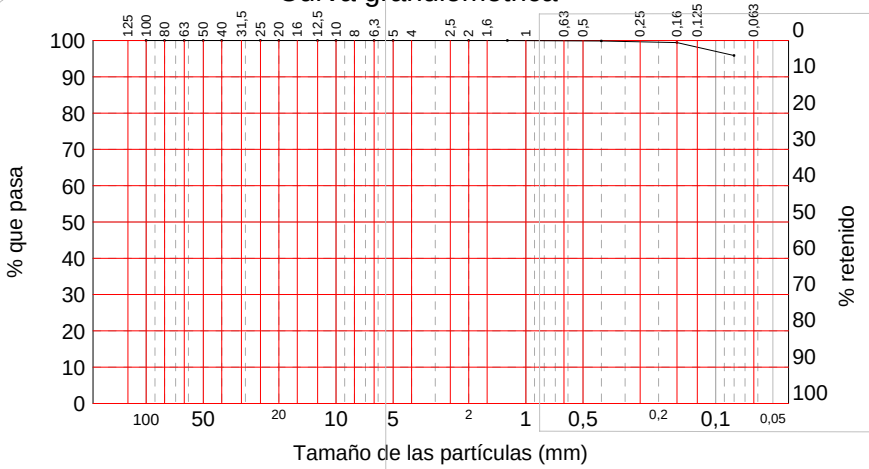
PROCEDENCIA:Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

RESULTADOS DEL ENSAYO

Granulometría de suelos por tamizado S/N UNE 103101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
6,3	100
5	100
2	100
1,25	100
0,4	100
0,16	99
0,08	95,9

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103,103:94	
Límite líquido	34
Límite plástico	20
Indice de plasticidad	14

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE AREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:AG SOIL, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia

www.centrodeensayos.com

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

Centro de Ensayos
y Medio Ambiente
Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com
Telf. 968 748 023 Fax. 968 748 024

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8236	1263	949	.2008/4387	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA: Tanque Tormentas
Beniel (08/074) ,
Ref/Cliente: Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:AG SOIL, S.L

GTL.026. Determinación de sulfatos de un suelo

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L
Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B
30008-Murcia
Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 006398-4 Nº MUESTRA: 4387 Nº ENSAYO:19740 INICIO/FIN DE ENSAYO: 09/07/2008 , 10/07/2008

SU ALBARÁN: FECHA DE MUESTREO:03/07/2008 HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:S-2 MI-2 (-3,50 a -4,10)

CANTIDAD DE MUESTRA:

RECOGIDO EN:Laboratorio

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo GTL.026. - Determinación de sulfatos de un suelo S/Anejo 5 de la EHE		
Sulfatos	mg/Kg	**192,82**

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE AREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:AG SOIL, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia

www.centrodeensayos.com

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com
Telf. 968 748 023 Fax. 968 748 024

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8190	1263	949	.2008/4386	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA: Tanque Tormentas
Beniel (08/074) ,
Ref/Cliente: Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:AG SOIL, S.L

GTL.025 Granulometría de suelos por tamizado + Límites de Atterbeg

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L
Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B
30008-Murcia
Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 006398-3 Nº MUESTRA: 4386 Nº ENSAYO:19737 INICIO/FIN DE ENSAYO: 07/07/2008 , 08/07/2008

SU ALBARÁN: FECHA DE MUESTREO:03/07/2008 HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:S-2 MI-1 (-1,00 a -1,60)

RECOGIDO EN:Laboratorio

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

CANTIDAD DE MUESTRA:

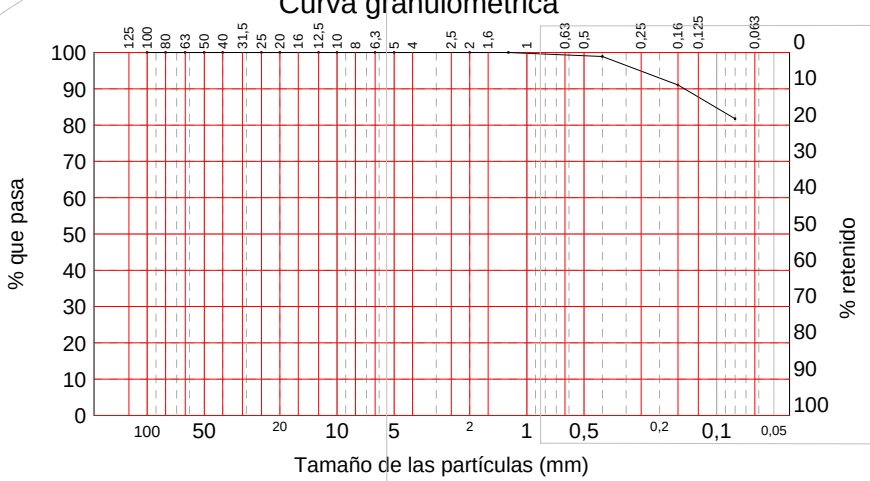
PROCEDENCIA:Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

RESULTADOS DEL ENSAYO

Granulometría de suelos por tamizado S/N UNE 103101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12,5	100
10	100
6,3	100
5	100
2	100
1,25	100
0,4	99
0,16	91
0,08	81,7

Curva granulométrica



LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103,103:94	
Límite líquido	54
Límite plástico	22
Indice de plasticidad	32

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE AREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:AG SOIL, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia

www.centrodeensayos.com

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8191	1263	949	.2008/4386	10/07/2008

DATOS GENERALES

Obra:	Tanque Tormentas
Direcc:	Beniel (08/074)
Poblac:	0
Ref. Cliente:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:
AG SOIL, S.L

Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo

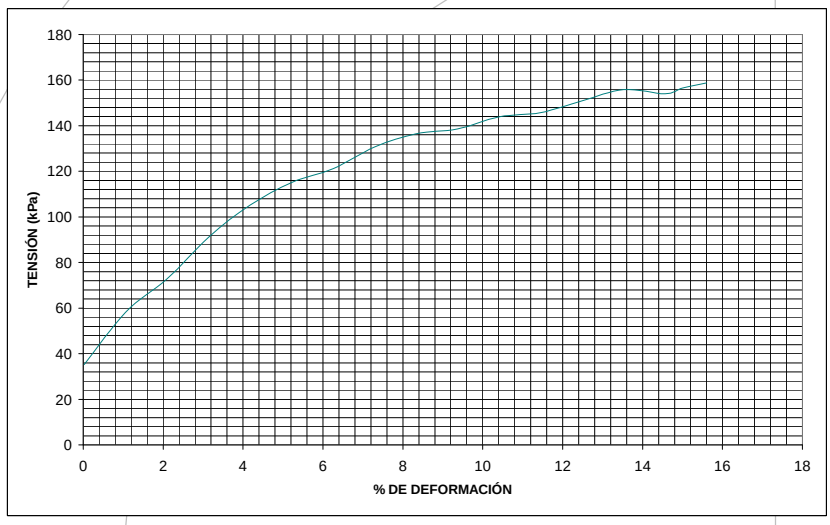
DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

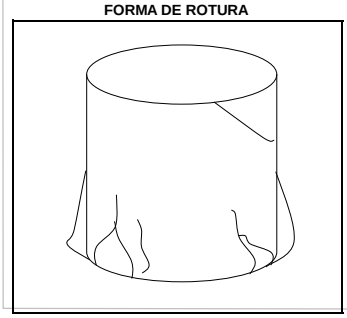
						Inicio Ensayo	Fin Ensayo
Nº albarán:	006398-3	Nº Muestra:	4386	Nº Ensayo:	19738		
Su albarán:	0	Fecha de Muestreo:	03/07/2008	Hora Muestreo:	---	04/07/2008	07/07/2008
Descripción del material:	S-2 MI-1 (-1.00 a -1.60)			Recogido en:	Laboratorio		
Cantidad de muestra:	-			Muestreado por:	Muestreado por peticionario		
				Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)		

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/N: UNE 103400-93



DENSIDAD SECA:	**1,52**	**g/cm^3**
HUMEDAD:	**28,25**	**%**

FORMA DE ROTURA



DEFORMACIÓN EN ROTURA, e	**15,0**	**%**
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE, q_u	**157**	**kPa**

Abarrilamiento en la base de la probeta con grietas sigmoidales

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA GTL
Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO
Sergio Lopez Marín

OBSERVACIONES:
0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8184	1263	949	.2008/4387	10/07/2008

DATOS GENERALES

Obra:	Tanque Tormentas
Direcc:	Beniel (08/074)
Poblac:	0
Ref. Cliente:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

PETICIONARIO:
AG SOIL, S.L

Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma- Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

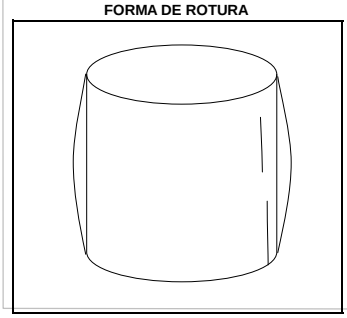
						Inicio Ensayo	Fin Ensayo
Nº albarán:	006398-4	Nº Muestra:	4387	Nº Ensayo:	19742		
Su albarán:	0	Fecha de Muestreo:	03/07/2008	Hora Muestreo:	---	04/07/2008	07/07/2008
Descripción del material:	S-2 MI-2 (-3.50 a -4.10)			Recogido en:	Laboratorio		
Cantidad de muestra:	-			Muestreado por:	Muestreado por peticionario		
				Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)		

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO S/N: UNE 103400-93



DENSIDAD SECA:	**1,51**	**g/cm^3**
HUMEDAD:	**28,44**	**%**

FORMA DE ROTURA



DEFORMACIÓN EN ROTURA, e	**13,2**	**%**
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE, q_u	**33**	**kPa**

Abarrilamiento de la muestra con grietas longitudinales

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio Lopez Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8211	1263	949	.2008/4387	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA:	Tanque Tormentas
DIRECC:	Beniel (08/074)
POBLAC:	0
REF.CLIENTE:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

GTL.014.: Ensayo de corte directo de suelos

PETICIONARIO

AG SOIL, S.L

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma-Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

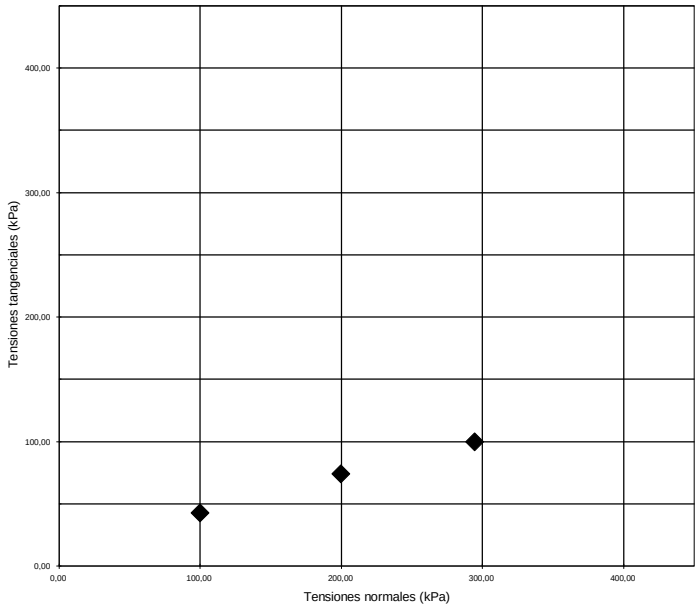
				Inicio Ensayo	Fín Ensayo
Nº Albarán:	006398-4	**NºMuestra:**	4387	04/07/2008	07/07/2008
Su Albarán:	0	**Fecha de Muestreo:**	03/07/2008		
Descripción del material:	S-2 MI-2 (-3.50 a -4.10)	**NºEnsayo:**	19741		
Cantidad de muestra:	-	**Hora de Muestreo:**	---		
Recogido en:	Laboratorio	**Muestreado por:**	Muestreado por peticionario		
		Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)		

ENSAYO DE CORTE DIRECTO S/N UNE 103401/98

Ensayo no consolidado - no drenado (UU)

	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3
TENSIÓN NORMAL (kPa):	99,90	199,80	294,21
TENSIÓN TANGENCIAL(Kpa):	42,78	73,85	99,82
HUMEDAD INICIAL (%):	25,88	25,88	25,88
HUMEDAD FINAL (%):	25,88	25,88	25,88
VELOCIDAD (mm/min.):	1,00	1,00	1,00
DIÁMETRO PASTILLA (mm):	50,00	50,00	50,00
INDICE DE HUECOS INICIAL :	0,76	0,76	0,76
INDICE DE HUECOS FINAL:	0,72	0,67	0,65
DENSIDAD APARENTE (g/cm³):	1,94	1,94	1,94
DENSIDAD SECA (g/cm³):	1,51	1,51	1,51
DENSIDAD DE PARTICULAS (g/cm³):	2,65	2,65	2,65
GRADO DE SATURACIÓN INCIAL (%):	90,84	90,84	90,84

COHESIÓN (kPa): **14,00**
ÁNGULO ROZAMIENTO (°): **16,40**



Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

Centro de Ensayos y Medio Ambiente Laboratorios
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

Telf. 628 948 879 C/ Vereda, 1 30420 Valentín (Cehegín - Murcia) e-mail: info@centrodeensayos.com

ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2008/8211	1263	949	.2008/4387	10/07/2008

DATOS GENERALES

OBRA:	Tanque Tormentas
DIRECC:	Beniel (08/074)
POBLAC:	0
REF.CLIENTE:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

GTL.014.: Ensayo de corte directo de suelos

PETICIONARIO

AG SOIL, S.L

DESTINATARIO

AG SOIL, S.L - Avda. Gral. Primo de Rivera, Nº 13- Ed. Roma-Entlo.B - 30008-Murcia - Murcia

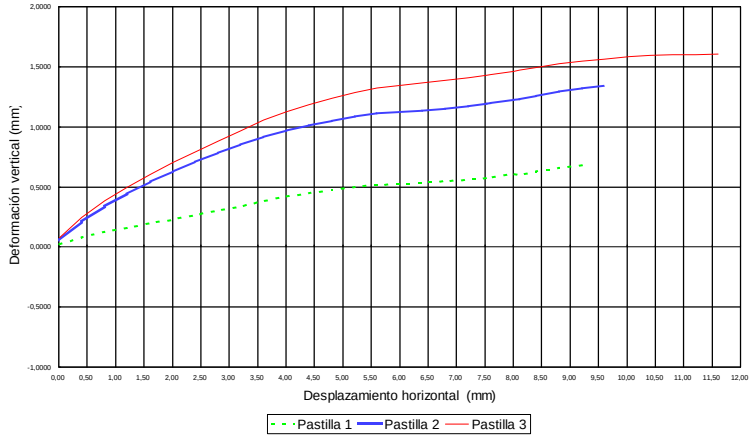
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

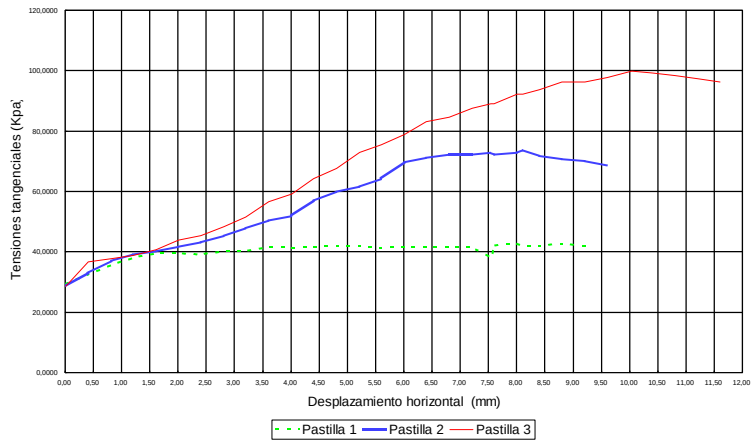
Nº Albarán:	006398-4	**NºMuestra:**	4387
Su Albarán:	0	**Fecha de Muestreo:**	03/07/2008
Descripción del material:	S-2 MI-2 (-3.50 a -4.10)	**NºEnsayo:**	19741
Cantidad de muestra:	-	**Hora de Muestreo:**	---
Recogido en:	Laboratorio	**Muestreado por:**	Muestreado por peticionario
		Procedencia:	Tanque Tormentas, Beniel (08/074)

Inicio Ensayo	Fín Ensayo
04/07/2008	07/07/2008

ENSAYO DE CORTE DIRECTO S/N UNE 103401/98

Ensayo no consolidado - no drenado (UU)





Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidas a ensayo.

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA,VSG y GTL por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia

Valentín-Cehegín: 10/07/2008

RESPONSABLE DE ÁREA GTL

Francisca Villa Martinez

DIRECTOR DE LABORATORIO

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

0

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: AG SOIL, S.L -

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L

Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-54596, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B73408403

www.centrodeensayos.com

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº04
ESTUDIO HIDROLÓGICO

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 04: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y ESTUDIO DE ESCORRENTÍA – MEDIDAS CORRECTORAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA 3

3 HIDROLÓGICO 12

3.1 MÉTODO RACIONAL 12

3.1.1 FÓRMULA DE CÁLCULO 12

3.1.2 DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 13

3.1.3 FACTOR DE CORRECCIÓN AREAL 14

3.1.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 15

3.1.5 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD 15

3.1.6 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 15

3.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO 21

4 CONCLUSIONES 27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo Digital del Terreno. 3
Ilustración 2. Dirección de flujo en Beniel. 4
Ilustración 3. Acumulación del flujo del agua en Beniel. 4
Ilustración 4. Delimitación de cuencas en Beniel. 5
Ilustración 5. Red Hídrica en Beniel. 5
Ilustración 6. Cuencas que desembocan en la zona del proyecto. 6
Ilustración 7. Cuenca 11 y 12. 7
Ilustración 8. Ramales cuenca 1. 8
Ilustración 9. Imbornales en carretera RM-330. 8
Ilustración 10. Huertos a nivel inferior a la rasante. 9
Ilustración 11. Reducción cuenca 2. 10
Ilustración 12. Reducción cuenca 3. 10
Ilustración 13. Recorrido de la Cuenca 9. 11
Ilustración 14. Reducción cuenca 9. 11
Ilustración 15. Factor de corrección área. 14
Ilustración 16. Tipo de suelo Beniel 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características cuencas en la zona del proyecto. 6
Tabla 2. Características cuenca 2. 10
Tabla 3. Características cuenca 4. 10
Tabla 4. Características cuenca 9. 11
Tabla 5. Características cuencas reales. 12
Tabla 6. Precipitación para periodo de retorno 10 años. 14
Tabla 7. Coeficiente de escorrentía según el tipo de suelo. 20
Tabla 8.Valor de Po por cuenca. 20
Tabla 9.Coeficiente de escorrentía para cada cuenca. 21
Tabla 10. Caudal por cuenca. para la conducción 1 21
Tabla 11. Caudal por cuenca. para la conducción 2. 21

1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se realiza el estudio hidrológico de las distintas cuencas que vierten a nuestro proyecto, como complemento a la identificación de las posibles causas de las protestas de los vecinos al respecto de las inundaciones que se producen en la zona y que deberán ser recogidas por la nueva red.

2 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA

Con el Modelo Digital del Terreno disponible de NATMUR08 cuya resolución es de 4x4 y su precisión en altura llega hasta los 0,09 m, se ha delimitado las Cuencas Hidrográficas objeto de este estudio ya que nos aportará los caudales que deberemos considerar para el estudio hidrológico.

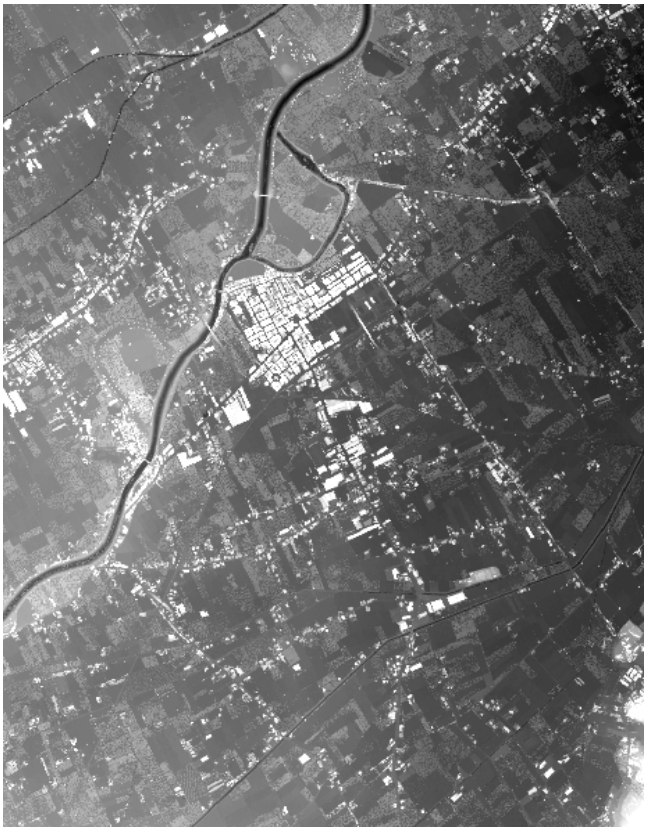


Ilustración 1. Modelo Digital del Terreno.

Para la delimitación de la cuenca se ha realizado un análisis del Modelo Digital del Terreno antes mencionado. En primer lugar, se realiza una corrección del mismo mediante el relleno de las depresiones, de esta forma se evita que se produzcan endorreísmos y redes hidrográficas discontinuas.

A continuación, se analiza la dirección del flujo mediante la localización de la mayor pendiente entre celdas vecinas.

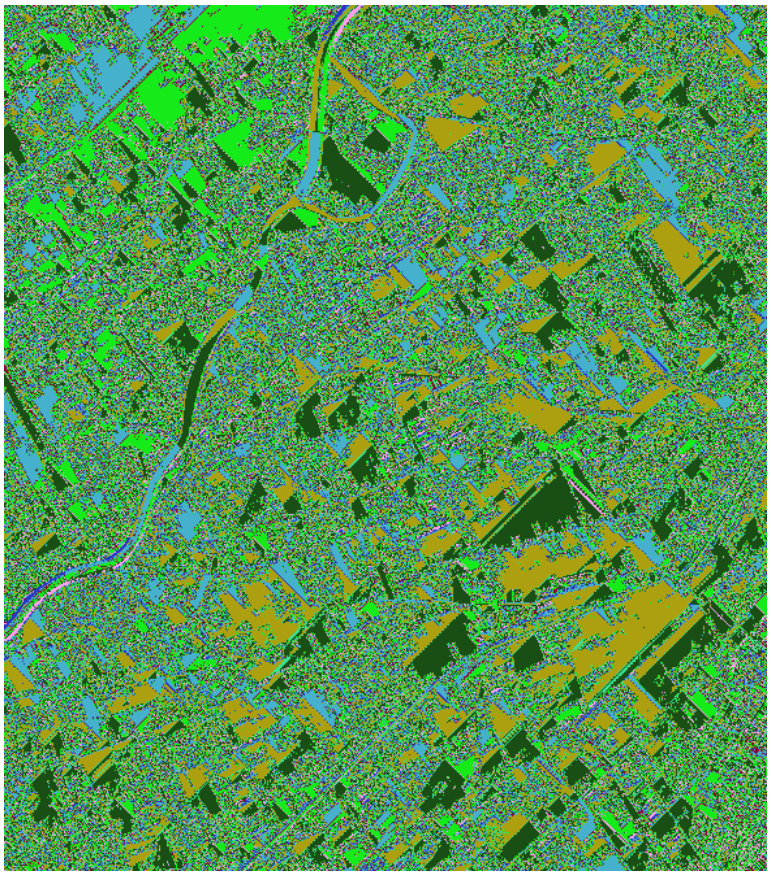


Ilustración 2. Dirección de flujo en Beniel.

Después se estudia la acumulación del flujo basado en el número de celdas que fluyen hacia una determinada celda.



Ilustración 3. Acumulación del flujo del agua en Beniel.

A partir de este raster se produce el raster de la red hidrográfica, identificando aquellas celdas a las que fluye una superficie determinada. Por último, se delimitan las cuencas en base a la dirección de flujo, la acumulación del mismo y la red hidrográfica identificada.

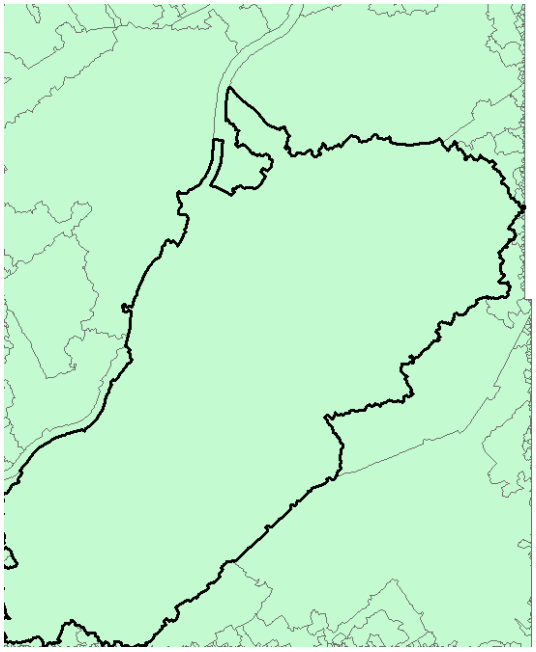


Ilustración 4. Delimitación de cuencas en Beniel.

En este sentido cabe destacar que al realizar el análisis de la red hidrográfica se detectaron una serie de subcuencas en la zona.



Ilustración 5. Red Hídrica en Beniel.

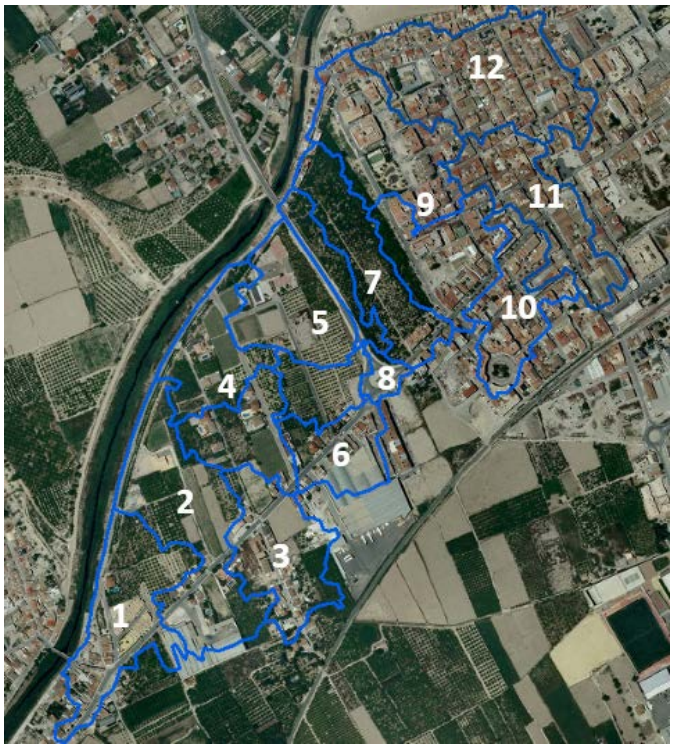


Ilustración 6. Cuencas que desembocan en la zona del proyecto.

Los datos de las cuencas son los siguientes:

Tabla 1. Características cuencas en la zona del proyecto.

	Superficie(m2)	Longitud (m)	Pendiente (m/m)
Cuenca 1	37134,92	276,606	0,0131
Cuenca 2	50542,423	273,806	0,0158
Cuenca 3	30963,04	294,4	0,0135
Cuenca 4	45591,59	448,38	0,0131
Cuenca 5	54234,8	336,9	0,0111
Cuenca 6	18658,07	172,57	0,0117
Cuenca 7	29895,5	365,529	0,0103
Cuenca 8	4364,1	55,57	0,0168
Cuenca 9	68943,73	580,517	0,0243
Cuenca 10	25413,33	202,29	0,0217
Cuenca 11	32211,99	262,15	0,0231
Cuenca 12	55048,164	306,67	0,0222

A partir de estos datos, podemos estudiar cada cuenca por separado y eliminar de nuestro cálculo aquellas zonas que ya tengan colectores propios u otro condicionante, y por consiguiente, desvíen el caudal de agua de de nuestro proyecto.

Como se puede observar en la siguiente imagen, las cuencas numeradas en la imagen anterior como 11 y 12, recogen las aguas provenientes de gran parte del casco urbano de Beniel. No obstante, las aguas provenientes de esta cuenca se verán recogidas por las redes de pluviales ya existentes en el casco urbano, y más concretamente, por el nuevo colector de la avenida José Pujante. Por lo tanto, esas cuencas no serán tenidas en cuenta en nuestro proyecto.

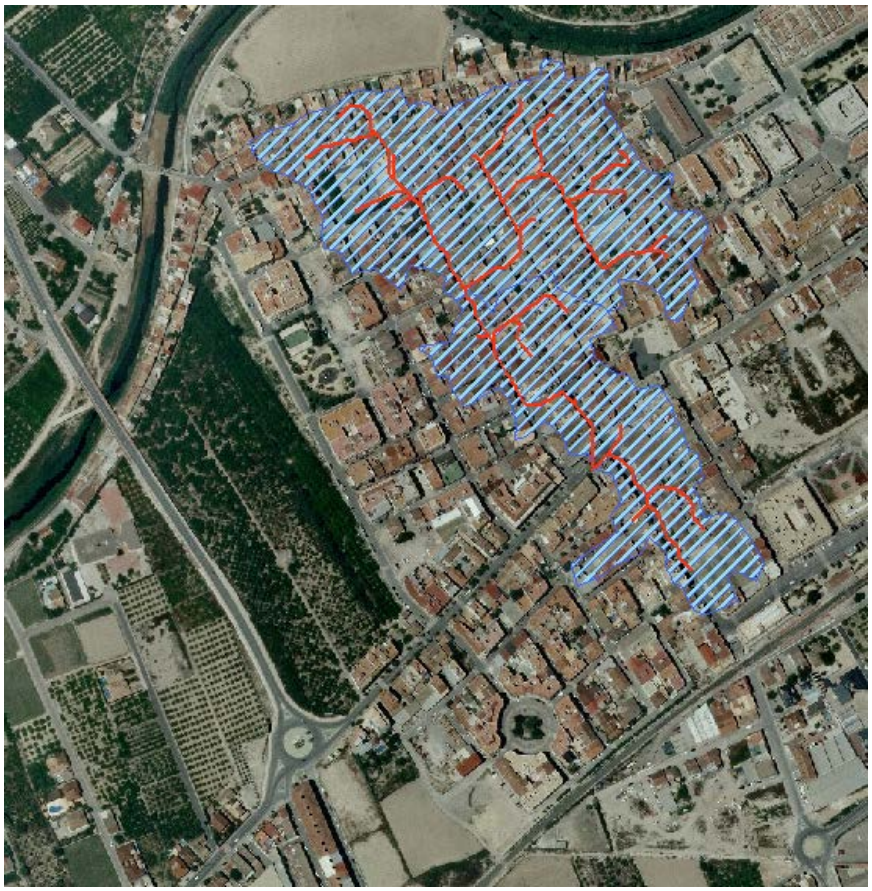


Ilustración 7. Cuenca 11 y 12.

Por otro lado, la Cuenca 1, se divide en dos ramales.



Ilustración 8. Ramales cuenca 1.

El primero recorre la actual carretera RM-330 que discurre entre La Basca y Beniel. El segundo, transcurre por un huerto privado. Ambos desembocan en un gran imbornal conectado al Azarbe de la Gironda, que asegurará la total absorción de ese cauce.



Ilustración 9. Imbornales en carretera RM-330.

Por lo tanto, la Cuenca 1 quedará será totalmente recogida por los imbornales existentes.

Por otro lado, las Cuenca 2,3,4,5 y 7 están constituidas en su mayor parte por tierras de cultivo, las cuales, debido a la existencia de acequias que desembocan directamente en los cultivos están a un nivel muy inferior al nivel de la calle. Hemos estudiado la totalidad de los cultivos a pie de campo, y podemos afirmar que todos las parcelas tienen esa característica en común. Al tener un nivel muy

inferior, estas cuencas no desembocarán en nuestro proyecto, por lo tanto, de esta forma reducimos algunas cuencas y otras son eliminadas directamente.





Ilustración 10. Huertos a nivel inferior a la rasante.

De esta forma, las cuencas 4, 5 y 7 son eliminadas de nuestro cálculo, reduciendo mucho el caudal que desembocará en nuestro colector.

Por otro lado, la cuenca 2 se verá muy reducida a un 20%, quedado con las siguientes carácteristicas:



Ilustración 11. Reducción cuenca 2.

Tabla 2. Características cuenca 2.

	Superficie (m^2)	Longitud (m)	Pendiente (m/m)
Cuenca 2	10108.48	236.027	0,0155

Pero esta agua será recogida por las redes actuales, por lo tanto, no será tenida en cuenta.

Además, la cuenca 3 quedara reducida a un 40% de la original con las siguientes carateísticas:



Ilustración 12. Reducción cuenca 3.

Tabla 3. Características cuenca 4.

	Superficie (m^2)	Longitud (m)	Pendiente (m/m)
Cuenca 3	12385.216	292.09	0,01338

Por último, la mayor parte de la cuenca 9, desemboca en el punto de vertido de la conducción 1 en la calle Río Duero. De esta forma, esta quedará reducida al 15% de la cuenca.



Ilustración 13. Recorrido de la Cuenca 9.



Ilustración 14. Reducción cuenca 9.

Tabla 4. Características cuenca 9.

	Superficie (m^2)	Longitud (m)	Pendiente (m/m)
Cuenca 9	9962,30	227,43	0,012

Después de realizar los anteriores recortes, las cuencas quedarán de la siguiente forma:

Tabla 5. Características cuencas reales.

	Superficie(m2)	Longitud (m)	Pendiente (m/m)
Cuenca 1	0	0	0
Cuenca 2	0	0	0
Cuenca 3	12385,216	292,09	0,01338
Cuenca 4	0	0	0
Cuenca 5	0	0	0
Cuenca 6	18658,07	172,57	0,0117
Cuenca 7	0	0	0
Cuenca 8	4364,1	55,57	0,0168
Cuenca 9	9962,30	227,43	0,012
Cuenca 10	25413,33	202,29	0,0217
Cuenca 11	0	0	0
Cuenca 12	0	0	0

3 HIDROLÓGICO

Se ha empleado el Método Racional, que nos proporcionará el caudal máximo de avenida en una cuenca unitaria en función del coeficiente de escorrentía, de la máxima intensidad media de lluvia en el intervalo de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, del área de la cuenca y del coeficiente de uniformidad.

3.1 MÉTODO RACIONAL

3.1.1 FÓRMULA DE CÁLCULO

Para la transformación de la lluvia de cálculo en caudal, se emplea el MODELO RACIONAL, que define el caudal máximo de avenida en una cuenca unitaria en función del coeficiente de escorrentía, de la máxima intensidad media de lluvia en el intervalo de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, del área de la cuenca y del coeficiente de uniformidad. Existen dos métodos para aplicar el MÉTODO RACIONAL, en la Instrucción Técnica 5.2-IC publicada por el CEDEX de 1993 se aplica la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C \times I_{t,T} \times A \times K}{3{,}6}$$

, siendo:

Q = Caudal punta (m^3/s).

C = Coeficiente de escorrentía.

$I_{t,T}$ = Máxima intensidad media de lluvia en el intervalo de duración t (mm/h).

A = Superficie de la cuenca (Ha).

K = Coeficiente de uniformidad, función empírica de t.

t = Tiempo de concentración de la cuenca (h).

3.1.2 DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

La determinación de los caudales máximos de avenida en cada uno de los puntos estudiados está asociada a la estimación de las precipitaciones máximas que se pueden producir en las cuencas vertientes a dichos puntos para cada periodo de retorno considerado.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento publicó en 1999 el documento "*Máximas lluvias diarias en la España peninsular*". Su objetivo fue el de presentar un método operativo que de una manera breve y fiable proporcionase un valor de las máximas lluvias diarias en la España peninsular, como de punto de partida para el cálculo de los caudales a desaguar mediante modelos hidrometeorológicos en cuencas en las que no se dispone de registros de aforos. Dicho trabajo contiene una aplicación (MAXPLU) que a partir de los valores medios de la máxima precipitación diaria anual y los coeficientes de variación de las series de precipitaciones máximas diarias regionalizadas, permite obtener las estimas de la precipitación máxima diaria correspondiente a una localización para diferentes períodos de retorno.

Para la determinación de las precipitaciones máximas en este trabajo se ha empleado el programa AQUALIS, desarrollado por la Cátedra de Hidrología de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid. AQUALIS es una herramienta que integra el programa MAXPLU en el SIG (Sistema de Información Geográfica) ArcView para proporcionar un mecanismo que de cálculo de la precipitación máxima diaria en cada una de las cuencas vertientes a los puntos analizados.

El programa genera en primer lugar una malla rectangular de puntos de precipitación que sirve como base para la creación del Modelo Digital de Precipitación (MDP) a partir del cual se realiza el cálculo de la precipitación máxima diaria en las cuencas hidrográficas.

A continuación, el programa genera el MDP mediante el método de interpolación inverso al cuadrado de la distancia. Finalmente, la precipitación en cada cuenca se obtiene calculando el valor medio de las celdas del MDP que están contenidas dentro de dicha cuenca.

En el caso que nos ocupa, como se trata de analizar las escorrentías que se producen en las cuencas indicadas para poder hallar soluciones a las mismas, se ha planteado calcular los caudales para los periodos de retorno de 50, 100 y 500 años, con el fin de permanecer del lado de la seguridad.

Tabla 6. Precipitación para periodo de retorno 10 años.

PERIODO DE RETORNO	5	10	25	50	100
PRECIPITACIÓN	**65**	**81**	**103**	**121**	**140,75**

3.1.3 FACTOR DE CORRECCIÓN AREAL

Como ya se ha comentado, en el método sugerido por el CEDEX se aplica un factor que corrige el hecho de que la distribución de la precipitación no es uniforme geográficamente, es decir que no toda la cuenca contribuye con la misma precipitación.

$$ARF = 1 - \frac{\log(A)}{15}$$

Siendo A la superficie de la cuenca en km^2. Para cuencas entre 1 y 1.000 km^2 este factor oscila entre 1 y 0,8.

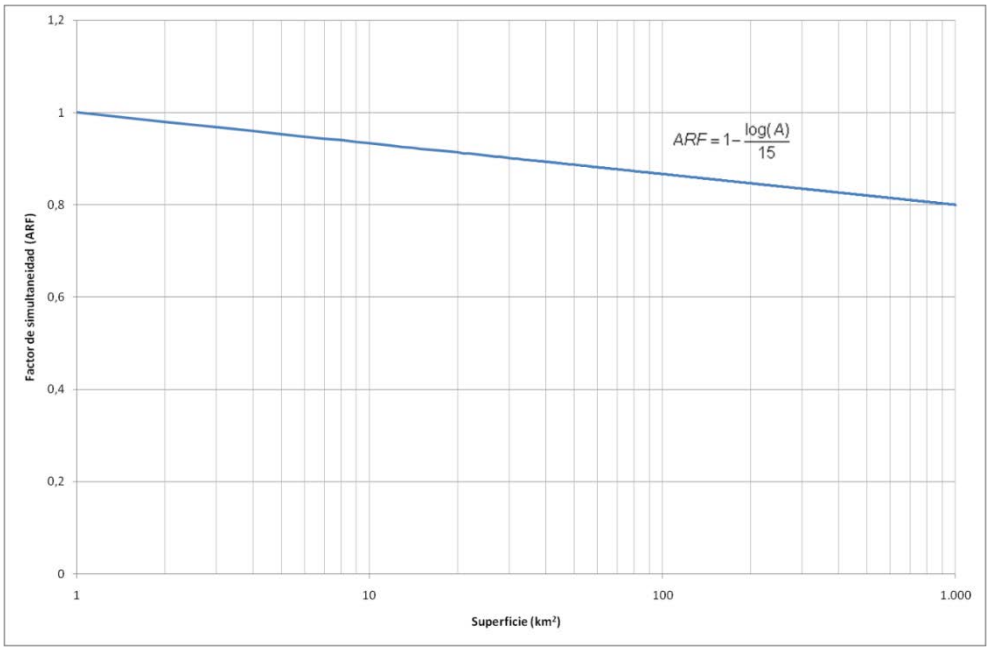


Ilustración 15. Factor de corrección área.

Este factor multiplica a la precipitación máxima diaria para corregir el efecto de la distribución de la precipitación en la cuenca.

En nuestro caso, debido al pequeño tamaño de la cuenca no será necesario su aplicación.

3.1.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Un concepto fundamental para el análisis del escurrimiento de una cuenca es el tiempo de concentración. Este se define como el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca.

Este parámetro se determina mediante fórmulas empíricas. En nuestro caso la que hemos utilizado es la fórmula empleada en el Método Témez:

$$t = 0{,}3 \times \left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0{,}76}$$

, siendo:

t n= Tiempo de concentración de la cuenca.(h).

L = Longitud del cauce principal. (Km).

J = Pendiente del cauce principal. (m/m).

3.1.5 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

Este coeficiente de uniformidad corrige el hecho de que la precipitación neta no es uniforme en el tiempo (a lo largo del tiempo de concentración de la cuenca), esto genera un error que puede corregirse con este coeficiente. Para su obtención se empleará la siguiente fórmula:

$$K = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

3.1.6 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Las gotas precipitadas durante un aguacero caen sobre la vegetación, donde una pequeña parte es interceptada y el resto pasa a la fase de infiltración, la cual va a depender del tipo de suelo y su contenido de humedad. El agua que no se infiltra se convierte en escurrimiento superficial, y de acuerdo a las condiciones topográficas de la cuenca, va a los cursos de agua más cercanos. Parte de ese escurrimiento se quedará en pequeñas depresiones y luego se infiltrará o evaporará.

Conforme se va saturando el suelo permitirá la escorrentía de un porcentaje cada vez mayor de la lluvia, que tenderá al 100%.

El SOIL CONSERVATION SERVICE de los EE.UU., en buen acuerdo con las consideraciones cualitativas anteriores y con los valores experimentales, ha matizado esa dependencia en la siguiente fórmula:

$$C = \frac{(P_D - P_0) \times (P_D + 23 \times P_0)}{(P_D + 11 \times P_0)^2}$$

Siendo:

P_0: Umbral de escorrentía (mm)

P_D: Precipitación máxima diaria (mm).

A igualdad de las demás circunstancias, los terrenos arenosos y de mayor espesor de suelo tienen un valor del parámetro (Po) más alto que los arcillosos y con roca casi superficial. La vegetación tiende a aumentar (Po), así como todos aquellos factores que faciliten la retención superficial del agua: poca pendiente, cultivo en surcos ó bancales, etc. Pero, incluso en una misma cuenca, variará de unas fechas a otras según la humedad retenida en el suelo al iniciarse el aguacero, lo que a su vez dependerá de las lluvias precedentes; después de una época de sequía el valor de (Po) será mayor que tras un intervalo de fuertes precipitaciones.

En el caso frecuente de cuencas heterogéneas se puede admitir normalmente un cálculo global con un valor de (Po) medio de los correspondientes a las diferentes áreas, ponderados según las respectivas superficies.

Como paso previo y necesario para la definición del complejo hidrológico presente en el área de estudio de la cuenca, se han elaborado los siguientes mapas con ayuda de la aplicación informática ArcGIS, la cual permite trabajar y obtener información a partir de bases de datos asociados a mapas temáticos geográficos:

- Plano de vegetación y usos del suelo
- Plano de suelos
- Plano de pendiente media

3.1.6.1 Plano de Suelos.

Otro aspecto fundamental a la hora de establecer la distribución del coeficiente de escorrentía en las cuencas estudiadas es el análisis de la permeabilidad al agua que ofrecen los diferentes sustratos que conforman las cuencas de recepción.

La documentación básica de partida para la obtención de esta información ha sido el Mapa Digital de Suelos de la Región de Murcia, elaborado a partir de los datos del proyecto LUCDEME (Lucha Contra la Desertificación en el Mediterráneo) del Ministerio de Medio Ambiente. Los distintos materiales existentes en la cuenca en estudio se han incluido en los diferentes tipos de suelo según se indica a continuación.

Desde el punto de vista del comportamiento hidrológico se establecen cuatro tipos de sustrato distintos según sea su permeabilidad mayor o menor:

- **Tipo de suelo B:**

Incluye los suelos de moderada permeabilidad cuando están saturados, comprendiendo los terrenos arenosos menos profundos que los del grupo anterior, aquellos otros de textura franco – arenosa de mediana profundidad y los francos profundos.

- **Tipo de suelo C:**

Incluye los suelos que ofrecen poca permeabilidad cuando están saturados, por presentar un estrato impermeable que dificulta la infiltración o porque, en conjunto, su textura es franco – arcillosa o arcillosa.

- **Tipo de suelo D:**

Es el que ofrece mayor escorrentía. Incluye los suelos que presentan gran impermeabilidad, tales como los terrenos muy arcillosos profundos con alto grado de tumefacción, los terrenos que presentan en la superficie o cerca de la misma una carga de arcilla muy impermeable y aquellos otros con subsuelo muy impermeable próximo a la superficie.

Como se puede observar en la figura adjunta, los suelos presentes en la cuenca son principalmente Fluvisoles calcáricos y, sobre todo, suelo urbano impermeabilizado.

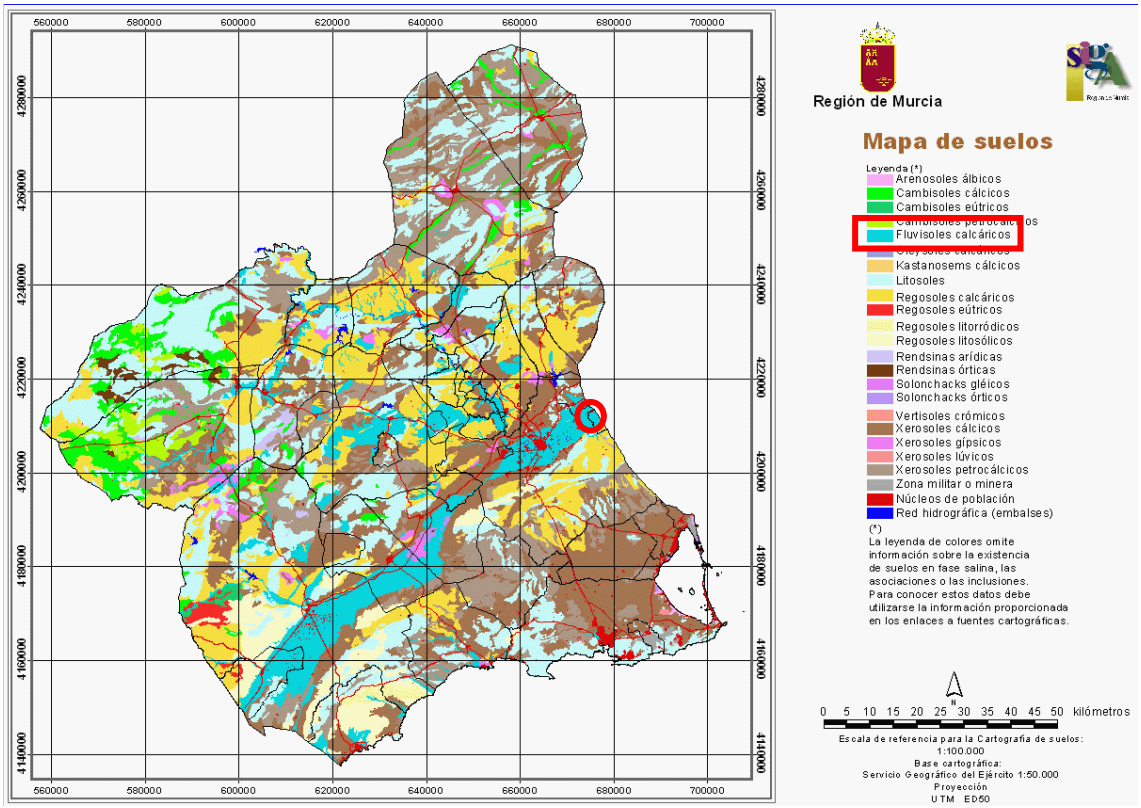


Ilustración 16. Tipo de suelo Beniel

Los Fluvisoles son suelos formados a partir de sedimentos recientes. Es decir, se trata de suelos poco evolucionados y con una permeabilidad bastante elevada debido a la escasa cohesión de los materiales que los integran. Esto hace que los Fluvisoles sean considerados como suelos de tipo B.

3.1.6.2 Plano de Vegetación y Usos del Suelo.

Un aspecto fundamental considerado para la obtención del coeficiente de escorrentía es el tipo de cubierta del suelo, conjuntamente con el tipo de tratamiento en el caso de cultivos. La documentación básica de partida para la elaboración de este plano ha sido el "Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del Ministerio de Agricultura", a escala 1:50.000.

De cara a su utilización para este estudio, la información de interés es la que permite discriminar diferentes condiciones para infiltración/retención de agua en función de los usos a que se destina el suelo y de las labores asociadas. Por ello se han constituido dos grupos, dentro de los cuales se han integrado los diferentes tipos de usos de suelo que se pueden localizar en la cuenca:

- Regadío arbolado. Se incluyen en esta categoría las zonas cartografiadas como terrenos de cultivos arbolados.
- Zonas urbanas. Donde se incluye toda la trama urbana de las subcuencas que vierten al barrio.

3.1.6.3 Plano de Pendiente Media de la Cuenca.

La pendiente es el tercer factor que actúa como condicionante de la respuesta del terreno frente a aguaceros. La incidencia de la pendiente presenta diversas facetas, siendo quizás las más importantes las relativas al control que ejerce sobre:

- El desarrollo de los suelos y, en consecuencia, su capacidad de retención de agua de lluvia, que es lógicamente mayor en las zonas llanas que en las inclinadas.
- La tasa de infiltración que, para suelos del mismo tipo, es mayor cuanto menor es la pendiente.
- La velocidad del flujo superficial en laderas y cauces, y, por lo tanto, el tiempo de concentración de la cuenca.

La consideración de este parámetro en la determinación del coeficiente de escorrentía se ha realizado a partir del análisis morfológico expuesto anteriormente en este estudio, donde se han establecido la pendiente media.

3.1.6.4 Determinación del Coeficiente de Escorrentía.

Como ya se ha indicado anteriormente, los elementos esenciales del cálculo del coeficiente de escorrentía que permiten cuantificar la intercepción, la retención, la infiltración y finalmente la escorrentía, son la permeabilidad del suelo, dependiente sobre todo de sus características litológicas y edafológicas y las características de la cubierta vegetal, esencialmente la vegetación y la forma de uso del terreno.

Una vez establecidos sobre la cartografía los límites de las áreas homogéneas en lo que se refiere a la combinación suelo/cubierta, se ha procedido a realizar una triple intersección de los planos de cobertura vegetal, permeabilidad y pendiente. En dicha intersección se han generado varios polígonos, a cada uno de los cuales le corresponde un coeficiente de escorrentía. Dicho coeficiente está especificado en las tablas publicadas por el SCS y que quedan recogidas en la publicación del CEDEX "Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas".

En las tablas adjuntas se muestra la forma de asignar el coeficiente de escorrentía según el tipo de complejo suelo–vegetación, el estado de la cubierta vegetal, las labores agrícolas y la humedad del suelo. En cuanto a la forma de tratar la tierra, si la pendiente es superior al 3% y las faenas agrícolas se ejecutan sin tener en cuenta la misma (R), la escorrentía será más elevada, mientras que si se labra por curvas de nivel o la pendiente es inferior al 3% (N), la escorrentía será moderada.

El coeficiente de escorrentía de la cuenca ha de ser único, por lo que se ha realizado una media ponderada de dicha característica en función del área de cada polígono individual que se generó anteriormente y que pertenecen a la misma cuenca.

Tabla 7. Coeficiente de escorrentía según el tipo de suelo.

Cubierta del suelo			Pendiente (%)	Tipo de suelo			
				A	B	C	D
Bosque claro				40	20	12	8
Matorral claro y espartal				32	14	8	6
Regadío arbolado			≥ 3	80	34	19	14
			< 3	95	42	22	15
Secano arbolado			≥ 3	62	28	15	10
			< 3	75	34	19	14
Regadío herbáceo		R	≥ 3	37	20	12	9
		N	≥ 3	42	23	14	11
		R/N	< 3	47	25	16	13
Secano herbáceo		R	≥ 3	29	17	10	8
		N	≥ 3	32	19	12	10
		R/N	< 3	34	21	14	12
Masas de agua y cauces permanentes				0			
Núcleos Urbanos	Parques y jardines			20			
	Áreas residenciales			10			
	Áreas urbanas			6			
	Áreas industriales			5			
Afloramientos rocosos	Roca fracturada		≥ 3	3			
			< 3	5			
	Roca compacta		≥ 3	2			
			< 3	4			

En cuanto a los valores de P_0 adoptados se han tomado en base a los datos de usos del suelo y tipos de suelo existentes en las diferentes cuencas, así:

Tabla 8.Valor de Po por cuenca.

	Suelo	Usos	Po	Superficie (m2)	%
Cuenca 3	Núcleo urbano	Área residencial	10	9908,173	80
	Fluvisoles calcáricos	Cultivos	42	2477,043	20
Cuenca 6	Núcleo urbano	Área residencial	10	13060,649	70
	Fluvisoles calcáricos	Cultivos	42	5597,421	30
Cuenca 8	Núcleo urbano	Área residencial	10	3491,28	80
	Fluvisoles calcáricos	Cultivos	42	872,82	20
Cuenca 9	Núcleo urbano	Área urbana	6	9962,3	100
Cuenca 10	Núcleo urbano	Parques y jardines	20	2541,333	10
	Núcleo urbano	Área urbana	6	22871,997	90

De esta forma el valor del coeficiente de escorrentía para las cuencas vertientes son de:

Tabla 9.Coeficiente de escorrentía para cada cuenca.

	Po
Cuenca 3	16.4
Cuenca 6	19,6
Cuenca 8	16,4
Cuenca 9	6
Cuenca 10	7,4

3.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO

Como consecuencia de aplicar el Método Témez Modificado, se obtienen una serie de caudales de avenida por cuenca, para el periodo de retorno de 10 años. Primero Se presentan las cuencas que desembocan en el conducto 1:

Tabla 10. Caudal por cuenca. para la conducción 1

	PR10	
	Caudal (M3/s)	Caudal (l/s)
Cuenca 3	0,116	115,940
Cuenca 6	0,181	180,619
Cuenca 8	0,062	61,568
TOTAL	0,358	358,128

Por otro lado, tenemos las cuencas que desemboca en la conducción 2, aunque parte ella vendrá ya encauzada en la conducción existente:

Tabla 11. Caudal por cuenca. para la conducción 2.

	PR10	
	Caudal (M3/s)	Caudal (l/s)
Cuenca 9	0,178	178,208
Cuenca 10	0,464	463,849
TOTAL	0,642	642,057

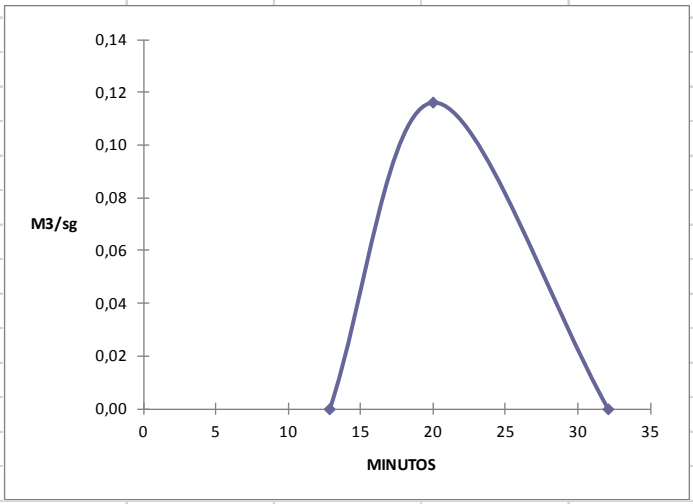
Se presentan a continuación los resultados de aplicar el Método de Témez-Modificado.

NOMBRE DE LA CUENCA:	CUENCA 3		PERIODO DE RETORNO		10
PRECIPITACION MAXIMA DIARIA P_d :		81,0	PENDIENTE J1 :		0,0133
COEFICIENTE DE REDUCCION AREAL ARF=1-(LOG(A)/15):		1,00	PENDIENTE J2 :		0,0133
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA CORREGIDA P_r:		81,0			
SUPERFICIE "A" (Km^2) :	0,0124	UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 :			16,4000
LONGITUD DEL CURSO PRINCIPAL	L1 (Km) :	0,2920	I_1/I_d=		10,8000
	L2 (Km) :	0,0000			
TIEMPO DE CONCENTRACION ESTIMADO $T_C=0,3x(L/J^{1/4})^{0,76}$ =			0,27 h.		
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $K=1+(t_c^{1,25}/t_c^{1,25}+14)$			1,01		
INTENSIDAD-DURACION $I/Id=(I1/Id)^{(28^{0,1}-D^{0,1})/(28^{0,1}-1)}$=			22,71		
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA $C=(P_d-P_0)x(P_d+23P_0)/(P_d+11xP_0)^2$=			0,43		
CAUDAL MÁXIMO PARA EL PERIODO DE RETORNO Q=Cx(I/I_d)x(P_d/24)xAxK/3,6=					0,12 m3/seg

HIDROGRAMA DE CÁLCULO

M3 DE ESCORRENTIA TOTAL = 67 M3

TIEMPO	CAUDAL
13	0,00
20	0,12
32	0,00

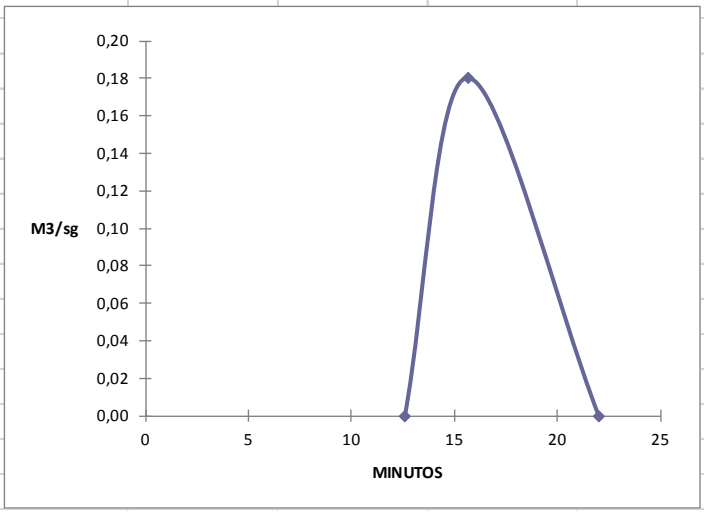


NOMBRE DE LA CUENCA:	CUENCA 6		PERIODO DE RETORNO		10
PRECIPITACION MAXIMA DIARIA P_d :		81,0	PENDIENTE J1 :		0,0117
COEFICIENTE DE REDUCCION AREAL ARF=1-(LOG(A)/15):		1,00	PENDIENTE J2 :		0,0117
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA CORREGIDA P_r:		81,0			
SUPERFICIE "A" (Km^2) :	0,0186		UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 :		19,6000
LONGITUD DEL CURSO PRINCIPAL		L1 (Km) :	0,1720	I_1/I_d=	10,8000
		L2 (Km) :	0,0000		
TIEMPO DE CONCENTRACION ESTIMADO $T_C=0,3x(L/J^{1/4})^{0,76}$ =				0,18 h.	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $K=1+(t_c^{1,25}/t_c^{1,25}+14)$				1,01	
INTENSIDAD-DURACION $I/Id=(I1/Id)^{(28^{0,1}-D^{0,1})/(28^{0,1}-1)}$=				27,62	
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA $C=(P_d-P_0)x(P_d+23P_0)/(P_d+11xP_0)^2$=				0,37	
CAUDAL MÁXIMO PARA EL PERIODO DE RETORNO $Q=Cx(I/I_d)x(P_d/24)xAxK/3,6$=					0,18 m3/seg

HIDROGRAMA DE CÁLCULO

M3 DE ESCORRENTIA TOTAL = 51 M3

TIEMPO	CAUDAL
13	0,00
16	0,18
22	0,00

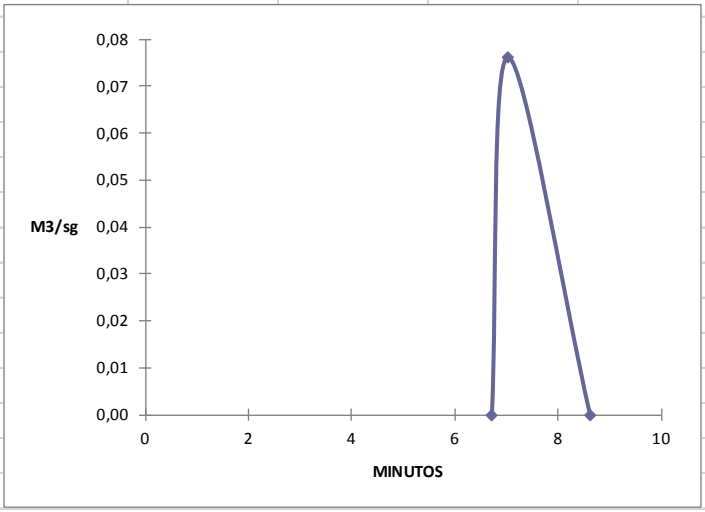


NOMBRE DE LA CUENCA:	CUENCA 8		PERIODO DE RETORNO		10
PRECIPITACION MAXIMA DIARIA P_d :	81,0		PENDIENTE J1 :		0,0168
COEFICIENTE DE REDUCCION AREAL ARF=1-(LOG(A)/15):	1,00		PENDIENTE J2 :		0,0168
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA CORREGIDA P_r:	81,0				
SUPERFICIE "A" (Km^2) :	0,0043		UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 :		16,4000
LONGITUD DEL CURSO PRINCIPAL	L1 (Km) :	0,0550		I_1/I_d=	10,8000
	L2 (Km) :	0,0000			
TIEMPO DE CONCENTRACION ESTIMADO $T_C=0,3x(L/J^{1/4})^{0,76}$ =				0,07 h.	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $K=1+(t_c^{1,25}/t_c^{1,25}+14)$				1,00	
INTENSIDAD-DURACION $I/Id=(I1/Id)^{(28^{0},1-D^{0},1)/(28^{0},1-1)}$=				43,46	
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA $C=(P_d-P_0)x(P_d+23P_0)/(P_d+11xP_0)^2$=				0,43	
CAUDAL MÁXIMO PARA EL PERIODO DE RETORNO $Q=Cx(I/I_d)x(P_d/24)xAxK/3,6$=					0,08 m3/seg

HIDROGRAMA DE CÁLCULO

M3 DE ESCORRENTIA TOTAL = 4 M3

TIEMPO	CAUDAL
7	0,00
7	0,08
9	0,00

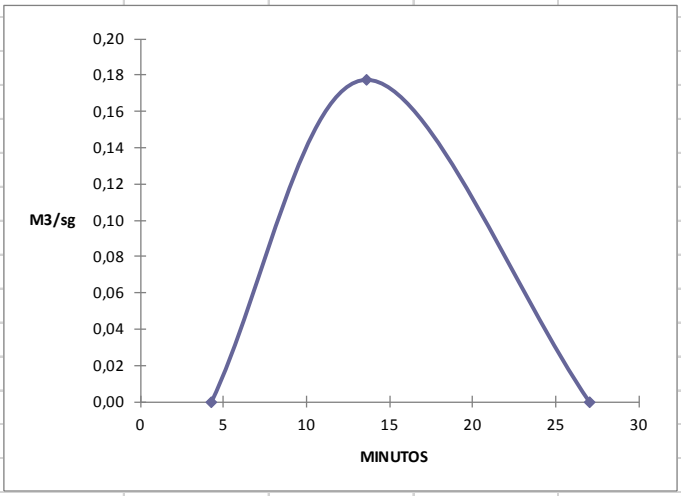


NOMBRE DE LA CUENCA:	CUENCA 9		PERIODO DE RETORNO		10
PRECIPITACION MAXIMA DIARIA P_d :		81,0	PENDIENTE J1 :		0,0120
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN AREAL ARF=1-(LOG(A)/15):		1,00	PENDIENTE J2 :		0,0120
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA CORREGIDA P_r:		81,0			
SUPERFICIE "A" (Km^2) :	0,0099		UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 :		6,0000
LONGITUD DEL CURSO PRINCIPAL		L1 (Km) :	0,2270	I_1/I_d=	10,8000
		L2 (Km) :	0,0000		
TIEMPO DE CONCENTRACION ESTIMADO $T_C=0,3x(L/J^{1/4})^{0,76}$ =				0,23 h.	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $K=1+(t_c^{1,25}/t_c^{1,25}+14)$				1,01	
INTENSIDAD-DURACION $I/Id=(I1/Id)^{(28^{0,1}-D^{0,1})/(28^{0,1}-1)}$=				24,85	
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA $C=(P_d-P_0)x(P_d+23P_0)/(P_d+11xP_0)^2$=				0,76	
CAUDAL MÁXIMO PARA EL PERIODO DE RETORNO $Q=Cx(I/I_d)x(P_d/24)xAxK/3,6$=					0,18 m3/seg

HIDROGRAMA DE CÁLCULO

M3 DE ESCORRENTIA TOTAL = 121 M3

TIEMPO	CAUDAL
4	0,00
14	0,18
27	0,00

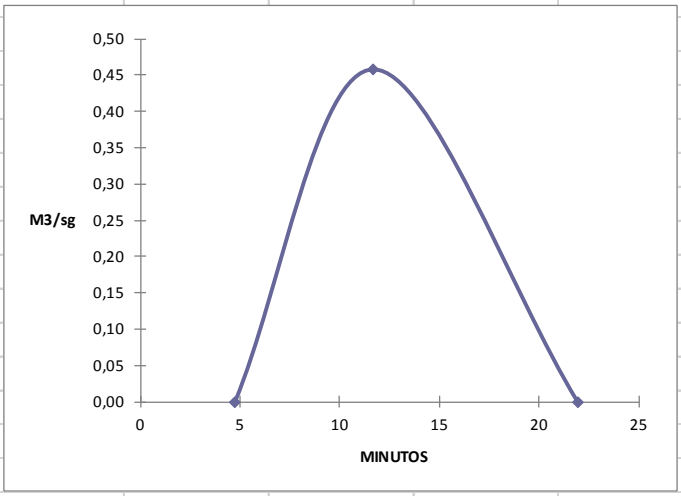


NOMBRE DE LA CUENCA:	CUENCA 10		PERIODO DE RETORNO		10
PRECIPITACION MAXIMA DIARIA P_d :		81,0	PENDIENTE J1 :		0,0217
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN AREAL ARF=1-(LOG(A)/15):		1,00	PENDIENTE J2 :		0,0217
PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA CORREGIDA P_r:		81,0			
SUPERFICIE "A" (Km^2) :	0,0250		UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 :		7,4000
LONGITUD DEL CURSO PRINCIPAL		L1 (Km) :	0,2000	I_1/I_d=	10,8000
		L2 (Km) :	0,0000		
TIEMPO DE CONCENTRACION ESTIMADO $T_C=0,3x(L/J^{1/4})^{0,76}$ =				0,18 h.	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $K=1+(t_c^{1,25}/t_c^{1,25}+14)$				1,01	
INTENSIDAD-DURACION $I/Id=(I1/Id)^{(28^{0,1}-D^{0,1})/(28^{0,1}-1)}$=				27,66	
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA $C=(P_d-P_0)x(P_d+23P_0)/(P_d+11xP_0)^2$=				0,70	
CAUDAL MÁXIMO PARA EL PERIODO DE RETORNO $Q=Cx(I/I_d)x(P_d/24)xAxK/3,6$=					0,46 m3/seg

HIDROGRAMA DE CÁLCULO

M3 DE ESCORRENTIA TOTAL = 236 M3

TIEMPO	CAUDAL
5	0,00
12	0,46
22	0,00



4 CONCLUSIONES

El objetivo principal de este anejo era el análisis de las escorrentías en la zona de Beniel y La Basca y espacios urbanos adyacentes al proyecto, con el fin de aplicar estos cálculos al posterior diseño de la red de pluviales.

En este sentido se ha detectado que vierten en total 12 cuencas, de las cuales, 8 desembocan en el primer colector y 4 en el segundo. Además, siete cuencas han sido eliminadas de los cálculos, al ser recogidas por redes actuales o no desembocar en nuestro proyecto, lo cual reduce por completo el caudal de agua que desemboca en nuestro proyecto.

Una vez delimitadas las cuencas, analizamos con el método racional para la transformación de lluvia en escorrentía, obteniéndose los caudales con los cuales calcularemos nuestra red de pluviales.

Por último, cabe resaltar la existencia de imbornales conectados al Azarbe de la Gironda en la carretera RM-330 en las cuencas 3,6 y 8. Por lo tanto, la totalidad del caudal calculado no se introducirá en nuestros colectores. Nuestro nuevo colector en la carretera RM-330 servirá de complemento y refuerzo a las actuales redes encargadas de captar el agua de lluvia de la zona.

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº05
ESTUDIO DE DEMANDAS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 05: ESTUDIO DE DEMANDAS

ÍNDICE

1 ESTUDIO DE POBLACIÓN 3

1.1 BASE TEÓRICA 3

1.1.1 MODELO ARIMÉTICO 3

1.1.2 MODELO GEOMÉTRICO 3

1.1.3 MODELO DE LA CURVA LOGÍSTICA 4

1.1.4 MODELO DE LA SEMEJANZA DE POBLACIONES 5

1.1.5 MODELO DE RECOMENDACIONES PARA PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO 5

1.2 DATOS 6

1.2.1 POBLACIÓN DE BENIEL 6

1.2.2 POBLACIÓN ACTUAL QUE AFECTA AL COLECTOR PROYECTADO DE BENIEL ... 7

1.3 CÁLCULOS DE LA PROGNOSIS DE POBLACIÓN 11

1.4 CONCLUSIÓN 11

2 PARAMETROS CONTAMINANTES 12

2.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIALES OXIDABLES BIOLÓGICAMENTE 12

2.2 SOLIDOS EN SUSPENSIÓN 12

2.3 PARAMETROS 12

3 DETERMINACIÓN DE LAS DOTACIONES 12

3.1 DOTACIÓN DE AGUA RESIDUALES 13

4 CÁLCULO DE CAUDALES 14

4.1 COLECTOR 1 DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA LA CALLE RÍO DUERO 14

4.2 COLECTOR 2 CASCO URBANO 15

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Gráfico de la evolución de la población de Beniel. 6
Ilustración 2. Zona afectada por el colector 1. 7
Ilustración 3. Plan General de Beniel afectado por el colector 1. 8
Ilustración 4. Zona afectada por el colector 2. 9
Ilustración 5. Plan General de Beniel afectado por el colector 2. 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelo aritmético. 3
Tabla 2. Modelo geométrico. 4
Tabla 3. Modelo de la curva logística. 4
Tabla 4. Modelo de la semejanza de poblaciones. 5
Tabla 5. Modelo de recomendaciones para proyectos de abastecimiento y saneamiento. 5
Tabla 6. Datos de población en Beniel. 6
Tabla 7. Viviendas actuales colindantes al colector proyectado. 7
Tabla 8.Industria colindante al colector proyectado de Beniel. 8
Tabla 9.Alumnos del colegio afectado por el colector. 8
Tabla 10. Viviendas actuales colindantes al colector proyectado. 10
Tabla 11.Parámetros de diseño 12
Tabla 12. Caudales colector 1 Beniel. 15
Tabla 13. Caudales colector 2 Beniel. 16

1 ESTUDIO DE POBLACIÓN

1.1 BASE TEÓRICA

Para un buen diseño del colector es imprescindible la justificación de los datos de partida, entre los que se encuentra la población.

Realizar una prognosis de población a largo plazo es realmente complicado, ya que son múltiples los aspectos que intervienen, con independencia de los índices de natalidad y mortandad, tales como condicionantes económicos, sociales y políticos. Por esta razón se acude al uso de modelos estadísticos, que permitan hacer las precisas estimaciones a 25 años, pudiéndose encontrar con fuertes dispersiones en las cifras de población deducidas por los distintos modelos.

Los modelos utilizados para estas prognosis pueden concretarse en:

1.1.1 MODELO ARIMÉTICO

Este modelo puede utilizarse tomando múltiples valores estadístico, e interpolando con una recta por mínimos cuadrados.

Tabla 1. Modelo aritmético.

Modelo	Fórmula	Definiciones
$dP/dt = K_a$	$\int_{t_{12}}^{t_2} dP = K_a \int_{t_1}^{t_2} dt$ $P_2 - P_1 = K_a (t_2 - t_1)$ $P = P_2 + \frac{P_2 + P_1}{t_2 + t_1}(t - t_2)$	P = Población t = tiempo K_a = Razón aritmética P_1 = Población en el año t_1 P_2 = Población en el año t_2 (año del último censo) P = Población en el año t

1.1.2 MODELO GEOMÉTRICO

Este modelo supone que la población aumenta proporcionalmente, o lo que es lo mismo supone idénticos porcentajes de crecimiento para iguales intervalos de tiempo.

Tabla 2. Modelo geométrico.

Modelo	Fórmula	Definiciones
$dP/dt = K_g$	$\frac{dP}{P} = K_g\, dt$ $[LP]_{t_1}^{t_2} = [K_g\, t]_{t_1}^{t_2}$ $LP_2 - LP_1 = K_g\,(t_2 - t_1)$ $LP = LP_2 + \frac{LP_2 - LP_1}{t_2 - t_1}\,(t - t_2)$ $P = P_2 + \left(\frac{P_2}{P_t}\right)^{\left(\frac{t-t_2}{t_2-t_1}\right)}$	P = Población t = tiempo K_g = Razón aritmética P_1 = Población en el año t_1 P_2 = Población en el año t_2 (año del último censo) P = Población en el año t

1.1.3 MODELO DE LA CURVA LOGÍSTICA

Tabla 3. Modelo de la curva logística.

Modelo	Fórmula	Definiciones
$dP/dt = K_g\,(S - P)$	$\int_{t_1}^{t_2} \frac{dP}{S-P} = K_d \int_{t_1}^{t_2} dt$ $[-L\,(S-P)]_{t_2}^{t_1} = K_d\,(t_2 - t_1)$ $-L\,\frac{S-P_2}{S-P_1} = K_d(t_2 - t_1)$ $\frac{S-P_2}{S-P_1} = e^{[-K_d\,(t_2-t_1)]}$ $(S-P_1) - (S-P_2) = (S-P_1) - (S-P_1)$ $e^{[-K_d\,(t_2-t_1)]}$	P = Población t = tiempo K_d = Razón aritmética P_1 = Población en el año t_1 P_2 = Población en el año t_2 (año del último censo) P = Población en el año t S = Población de saturación

1.1.4 MODELO DE LA SEMEJANZA DE POBLACIONES

Es un método que sirve para contrastar las evoluciones de población obtenidas por los modelos anteriores. Consiste en considerar la evolución de ciudades características, similares a la de estudio, pero que hayan sobrepasado la población del último censo del núcleo de estudio.

Se observan las posibles tendencias, colocando en la evolución del núcleo en estudio, a partir del último valor estadístico Px, las evoluciones de los núcleos de comparación, a partir de la misma población Px. Se considera así que el núcleo de estudio crecerá, según una curva de evolución, de forma paralela a la seguida por los núcleos similares, a igualdad d población.

Tabla 4. Modelo de la semejanza de poblaciones.

Modelo	Fórmula	Definiciones
Es un modelo que en el primer tramo estadístico se asemeja a un crecimiento geométrico, en un segundo tramo a un incremento aritmético, y en un tercero, prácticamente de prognosis a una tasa decrecimiento de crecimiento.	$P = \frac{S}{1+me^{bt}}$ $S = \frac{2\,P_0\,P_1\,P_2 - P_1^2\,(P_0+P_2)}{P_0\,P_2 - P_1^2}$ $m = \frac{S-P_0}{P_0}$ $b = \frac{1}{n}\,L\,\frac{P_0\,(S-P_1)}{P_1\,(S-P_0)}$ $n = (t_2 - t_1) = (t_1 - t_0)$	P = Población t = tiempo S = Población de saturación P_0 = Población en el año t_0 P_1 = Población en el año t_1 P_2 = Población en el año t_2 (año del último censo) P = Población en el año t $(t_2 - t_1) = (t_1 - t_0) = n$ m y b = constantes

1.1.5 MODELO DE RECOMENDACIONES PARA PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Se tomarán como base las poblaciones del último censo realizado y las de los censos de 10 y 20 años antes y se calcularán las tasas de crecimiento anual acumulativo correspondientes a los intervalos entre cada uno de estos censos y el último realizado.

Al tratarse de una conducción de saneamiento, éste es el modelo que vamos a emplear para los cálculos posteriores de nuestra prognosis de población.

Tabla 5. Modelo de recomendaciones para proyectos de abastecimiento y saneamiento.

Modelo	Fórmula	Definiciones
$P = P_a \cdot (1+\alpha)^t$	$P_a = P_{a-10}\,(1+\beta)^{10}$ Deduciéndose β $P_a = P_{a-20}\,(1+\gamma)^{20}$ Deduciéndose γ $\alpha = \frac{2\beta + \gamma}{3}$	P = Población t = tiempo α = constante P_a = Población en el año t_a (año del último censo) P_{a-10} = Población en el año t_{a-10} P_{a-20} = Población en el año t_{a-20} β y γ son coeficientes en

	$P = P_a \cdot (1+\alpha)^t$	periodos de 10 y 20 años

1.2 DATOS

Para el posterior cálculo de prognosis de población, se ha obtenido del Instituto Nacional de Estadística, la población de Beniel desde el año 2003 hasta el último año de censo, siendo éste el año 2014. Posteriormente se ha realizado un estudio de las viviendas e industrias actuales que afectan al colector de Beniel.

1.2.1 POBLACIÓN DE BENIEL

Tabla 6. Datos de población en Beniel.

Año	Nº Habitantes
2003	9151
2004	9420
2005	9814
2006	10085
2007	10294
2008	10581
2009	10933
2010	11027
2011	11068
2012	11160
2013	11112



Ilustración 1. Gráfico de la evolución de la población de Beniel.

1.2.2 POBLACIÓN ACTUAL QUE AFECTA AL COLECTOR PROYECTADO DE BENIEL

Para un mejor estudio de la población actual y futura que afectara al colector, nos apoyaremos en el Plan General de Beniel realizado en Julio de 2014.

1.2.2.1 COLECTOR 1

El colector 1 recorrerá la traza la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta la calle Río Duero. Primero revisaremos la zona desde una perspectiva aérea.



Ilustración 2. Zona afectada por el colector 1.

Como se puede apreciar, la zona de proyecto apenas cuenta con viviendas actualmente, por lo tanto, el caudal a recoger es muy pequeño.

Se ha realizado un estudio de las viviendas que podrían afectar al colector 1, considerando una media de 4 habitantes por vivienda, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 7. Viviendas actuales colindantes al colector proyectado.

	Nº de viviendas	Habitantes
Viviendas	200	**800**

Además, se ha revisado la Industria de la zona de proyecto con los siguientes resultados:

Tabla 8.Industria colindante al colector proyectado de Beniel.

Industria	Sup (m^2)
Aceite	11000
Agrícola	21000
TOTAL	**32000**

Y por último, se ha tenido en cuenta el colegio Azalea situado en la zona de proyecto.

Tabla 9.Alumnos del colegio afectado por el colector.

Origen institucional	Alumnos
Colegio	400

Por otro lado, observaremos el Plan General de Beniel para conocer el futuro de la zona de proyecto.

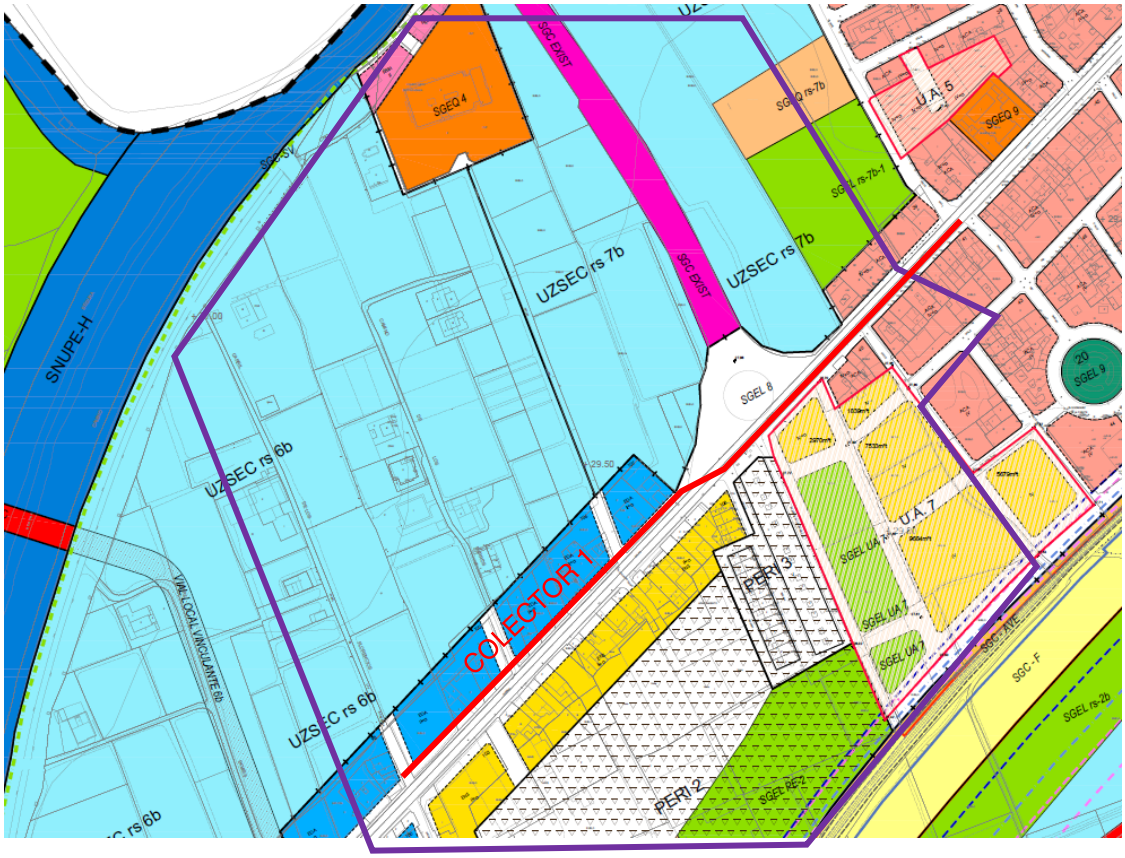


Ilustración 3. Plan General de Beniel afectado por el colector 1.

Como podemos observar, la zona en azul claro, es zona urbanizable, y por tanto, es una zona susceptible de acoger nueva población de Beniel. Además, tenemos una unidad de actuación junto a la glorieta que nos confirma que el crecimiento del municipio de Beniel se realizará por la zona afectada por el colector.

Por otro lado, no se prevé el aumento de la industria en la zona afectada por el colector.

1.2.2.2 COLECTOR 2

El colector 2 en cambio, reemplazara una tubería actual de HM DN300 por una de PVC DN500, por tanto, no solo aumentamos la sección, sino que introduciremos un material que desaguará mejor las aguas residuales de la zona. En principio, si actualmente el colector existente realiza su función de forma óptima, el nuevo colector no debería tener problemas de capacidad. De todas formas, estudiaremos la zona mediante una vista aérea.

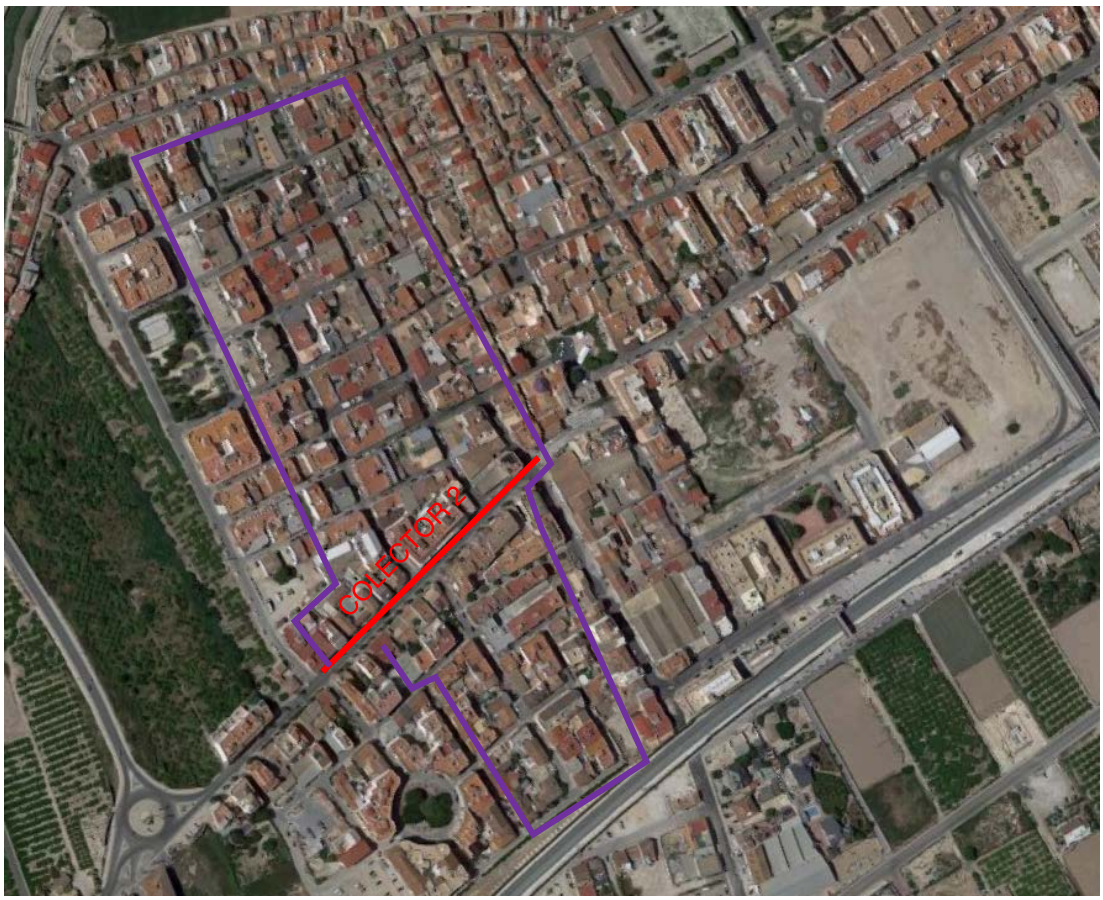


Ilustración 4. Zona afectada por el colector 2.

Como se puede apreciar, la zona afecta corresponde al centro urbano de Beniel, una zona consolidado con una gran parte de la población del municipio.

Se ha realizado un estudio de las viviendas e industria actuales que podrían afectar al colector 2, considerando una media de 4 habitantes por vivienda, se obtienen los siguientes datos:

Tabla 10. Viviendas actuales colindantes al colector proyectado.

	Nº de viviendas	Habitantes
Viviendas	1000	**4000**

Por último, revisaremos el plan general de Beniel, para ver como se verá afectada la zona colindante al nuevo colector.

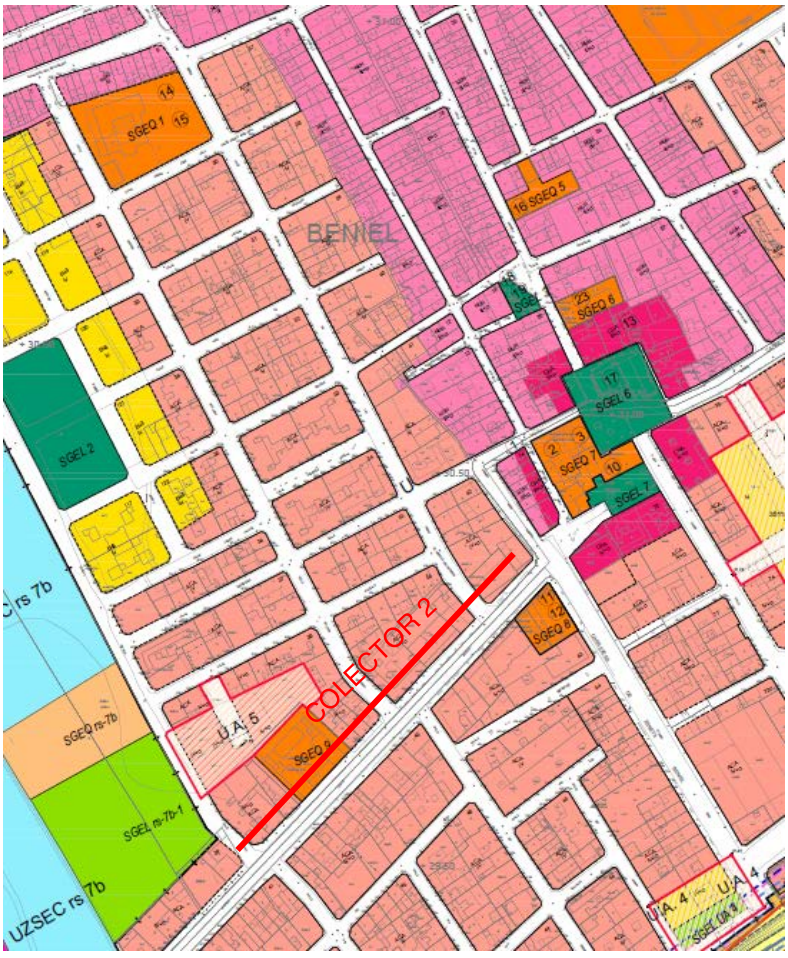


Ilustración 5. Plan General de Beniel afectado por el colector 2.

Como ya advertimos anteriormente, la zona afectada por el nuevo colector es el centro urbano consolidado. Además, apreciamos que únicamente tenemos una pequeña unidad de actuación para el futura de la zona. Por tanto, podemos afirmar, que las aguas residuales que llegarán al colector no aumentarán con el paso de los años.

Por otro lado, no se prevé el aumento de la industria en la zona afectada por el colector.

1.3 CÁLCULOS DE LA PROGNOSIS DE POBLACIÓN

Se ha empleado el Modelo de Recomendaciones para proyectos de abastecimiento y saneamiento.

$P_a = P_{a-10}\,(1+\beta)^{10}$ $\quad 11112 = 9420\,(1+\beta)^{10}$ $\quad \beta = 0.016656$

$P_a = P_{a-20}\,(1+\gamma)^{20}$ $\quad 11112 = 7680\,(1+\gamma)^{20}$ $\quad \gamma = 0.01864$

$$\alpha = \frac{2\beta+\gamma}{3} = \frac{2\cdot 0.016656 + 0.01864}{3} = 0.0173$$

$P = P_a \cdot (1+\alpha)^t = 11112 \cdot (1+0.0173)^{25} = 17061.54 \approx 17000$ habitantes para el año 2038

1.4 CONCLUSIÓN

Como se ha comentado anteriormente, el colector 2 no se verá afectado por el aumento de población de Beniel.

Por otro lado, el colector 1, si se verá afectado, por el aumento de población del municipio. A pesar de ser suelo urbanizable la zona junto al colector, si nos fijamos en el Plan General de Beniel tenemos hasta 11 unidades de actuación de diversos tamaños en todo el municipio. De todas ellas solamente 1 se encuentra afectada por nuestro nuestro colector. Esta unidad prevé un aumento de la población de 700 personas en caso realizarse completamente.

Según el Modelo de Recomendaciones para proyectos de abastecimiento y saneamiento, se ha obtenido así una prognosis **de población de 17000 habitantes para el año 2038**. Lo que supone un aumento de aproximadamente **6000 personas** con respecto a la situación actual.

Teniendo en cuenta este dato, y las unidades de actuación comentadas anteriormente, **1000 personas** más para el año 2039 sería una cifra bastante plausible.

Dimensionando de este modo las obras a realizar a un período de 25 años.

2 PARAMETROS CONTAMINANTES

2.1 CONCENTRACIÓN DE MATERIALES OXIDABLES BIOLÓGICAMENTE

Estas materias de tipo orgánico absorben de forma natural hasta su mineralización una cierta cantidad de oxígeno, debido a los procesos químicos o biológicos de oxidación que se producen en el seno del agua. El índice para medir este fenómeno puede efectuarse mediante el análisis de parámetros tales como: oxidación al permanganato, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), demanda total de oxígeno.

En este caso se analizará la carga de DBO5, que refleja la materia orgánica que existe en el agua, indicando el oxígeno necesario para alimentar a los microorganismos y las reacciones químicas, se adopta (como es habitual) la demanda bioquímica a 5 días.

2.2 SOLIDOS EN SUSPENSIÓN

Es totalmente necesario un índice que represente los elementos en suspensión orgánicos e inorgánicos presentes en el agua.

2.3 PARAMETROS

Tabla 11.Parámetros de diseño

PARÁMETROS	PARAMETROS DE DISEÑO
Carga DBO_5 (g/hab.día)	60
Carga SS (g/hab.día)	60
PH	Neutro

3 DETERMINACIÓN DE LAS DOTACIONES

Los tipos de agua a evacuar que se han considerado en el presente *Anejo* son las siguientes:

Aguas residuales de procedencia:

- --Núcleos urbanos consolidados.
- --Suelo Urbanizable Sectorizado de uso INDUSTRIAL o RESIDENCIAL.
- --Espacios vinculados a convenio urbanístico.
  - --Domestica.
  - --Industrial.
  - --Equipamientos.
  - --Servicios públicos.

Aguas pluviales de procedencia**:**

- --Núcleos urbanos consolidados.

- --Suelo Urbanizable Sectorizado de uso RESIDENCIAL.

3.1 DOTACIÓN DE AGUA RESIDUALES

La dotación doméstica es definida como el volumen medio diario de agua por cada habitante. Así, a partir de una población de cálculo y fijada la dotación, se obtendrá el consumo teórico necesario para una población.

$$C_t = P_t \cdot D_t$$

C_t equivale al consumo urbano en m^3/día

P_t equivale a población en habitantes.

D_t equivale a dotación en m^3/habitante/día

El caudal normal de abastecimiento para poblaciones menores de 10.000 habitantes es **de 220 l/día por habitante**. Siguiendo lo establecido por las recomendaciones publicadas en *"Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano"* publicada por el CEDEX, que puede considerarse que sustituye técnicamente al Pliego De Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones aprobado el 15 de Septiembre de 1986, que no está actualizado, por lo que no refleja la situación real en cuanto a los materiales que se están utilizando hoy día.

Se define el factor punta, como la relación del consumo máximo horario, dentro del día de consumo máximo, al consumo medio, dentro del día del consumo medio. El valor normal punta para ciudades pequeñas, rústicas, como es el caso en el que nos encontramos

$$C_p \geq 2{,}4$$

El caudal de aguas negras urbanas se suele considerar en pequeños núcleos de población igual al de abastecimientos.

Por tanto, el caudal resultante de aplicar las dotaciones especificadas a los datos de población es el caudal medio, el dimensionamiento de las conducciones se realizará a partir de un caudal punta que se obtiene multiplicando el caudal medio por un coeficiente de punta igual a 2,4. Con ese caudal se asegura un dimensionamiento eficaz para los caudales a soportar en las horas del día de mayor consumo.

La dotación industrial se entiende como el volumen medio diario de agua a suministrar para atender las necesidades de las actividades industriales, puede establecerse bien en función de la superficie ocupada (especialmente en el caso de polígonos industriales) o bien por el número de empleados o por la producción de la industria en particular (en el caso de sectores industriales concretos).

Siguiendo lo establecido por las recomendaciones publicadas en *"Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano"* publicada por el CEDEX, se adopta la dotación genérica de 4.000 m^3/ha/año, equivalente a **1,10 L/m^2/día** como dotación para polígonos industriales, independientemente de su actividad.

El caudal resultante de industria para el dimensionamiento de las conducciones se realizará a partir de un caudal punta que se obtiene multiplicando el caudal medio por un coeficiente de punta igual a 1,60. Con ese caudal se asegura un dimensionamiento eficaz para los caudales a soportar en las horas del día de mayor consumo.

4 CÁLCULO DE CAUDALES

4.1 COLECTOR 1 DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA LA CALLE RÍO DUERO

Caudal de aguas residuales domésticas en el año horizonte, QD:

Caudal medio:

QD_m = nº habitantes · Dotación

QD_m= 1800 · 220 = 396.000 l/día ⟶ 4,58 l/s

Caudal punta:

$QD_p = QD_m$ · Factor Punta

QD_p = 4.58 · 2,4 = **11 l/s**

Caudal de aguas residuales industriales en el año horizonte, QI:

Caudal medio:

QI_m = Superficie · Dotación =32.000 · 1,10 = 26.125 l/día ⟶ 0,41 l/s

Caudal punta:

$QI_p = QI_m$ · Factor Punta

QI_p = 0,41 · 1,60 = **0,65 l/s**

Caudal de aguas residuales origen institucional en el año horizonte, QI:

Caudal medio:

QI_m = Alumnos · Dotación = 400 · 80 = 32.000 l/día ⟶ 0,37 l/s

Caudal punta:

$QI_p = QI_m \cdot$ Factor Punta

$QI_p = 0,37 \cdot 1,60 =$ **0,59 l/s**

Tabla 12. Caudales colector 1 Beniel.

COLECTOR 1 BENIEL **Conducción de las Aguas Residuales**		
Aguas Residuales	**Caudal medio (L/s)**	**Caudal punta (L/s)**
Domésticas	4,58	11
Industriales	0,41	0,65
Institucional	0.37	0,59
CAUDAL TOTAL	**5,36**	**12.27**

4.2 COLECTOR 2 CASCO URBANO

Caudal de aguas residuales domésticas en el año horizonte, QD:

Caudal medio:

$QD_m =$ nº habitantes $\cdot$ Dotación

$QD_m = 4000 \cdot 220 = 880.000$ l/día ⟶ 10,18 l/s

Caudal punta:

$QD_p = QD_m \cdot$ Factor Punta

$QD_p = 10,18 \cdot 2,4 =$ **24,44 l/s**

Tabla 13. Caudales colector 2 Beniel.

COLECTOR 2 BENIEL **Conducción de las Aguas Residuales**		
Aguas Residuales	**Caudal medio (L/s)**	**Caudal punta (L/s)**
Domésticas	10,18	24,24
CAUDAL TOTAL	**10,18**	**24,24**

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº06
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 06: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 ANÁLISIS DE LA ACTUAL RED DE SANEAMIENTO EN LA ZONA DE ESTUDIO 3

3 CONDICIONANTES 5

3.1 PENDIENTE DEL TERRENO 5

3.2 CONEXIÓN CON LA RED DE LA AV. JOSE PUJANTE 6

3.3 LA GIRONDA 7

3.4 CONEXIÓN CON LA RED DEL PASEO MEDITERRÁNEO 7

3.5 CONEXIÓN CON LA RED EN CALLE RÍO DUERO 8

4 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 9

4.1 ALTERNATIVA 1 9

4.2 ALTERNATIVA 2 11

4.3 ALTERNATIVA 3 12

4.4 ALTERNATIVA 4 15

5 CONCLUSIONES 17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Redes actuales en RM-330. 3
Ilustración 2. Redes actuales en el centro urbano. 4
Ilustración 3. Rasante del terreno. 6
Ilustración 4. Pozo de conexión en la av. José Pujante. 6
Ilustración 5. Recorrido de la Gironda. 7
Ilustración 6. Situación Paseo Mediterráneo. 8
Ilustración 7. Pozo de entronque en calle Río Duero. 8
Ilustración 8. Planta del colector 2 en alternativa 1. 9
Ilustración 9. Cruce con saneamiento en colector 2, alternativa 1. 10
Ilustración 10 Planta del colector 1 en alternativa 1. 10
Ilustración 11. Planta del colector 2 en alternativa 2. 11
Ilustración 12. Planta del colector 1 en alternativa 2. 12
Ilustración 13. Planta del colector 1 en alternativa 3. 13
Ilustración 14. Detalle entronque en la Gironda y traza paralela. 13
Ilustración 15. Tuberías en paralelo alternativa 3. 14
Ilustración 16. Tramo inicial colector 1, alternativa 4, ... 15
Ilustración 17. Tramo final colector 1, alternativa 4., ... 16
Ilustración 18. Perfil longitudinal colector 2, alternativa 4. 17

1 INTRODUCCIÓN

A través de este anejo, se pretende realizar un estudio de las posibles alternativas para la construcción del colector de saneamiento en Beniel.

Para ello, se estudiarán y comentarán todas las alternativas estudiadas, para llegar a la solución más óptima, que cumpla con todos los requisitos impuestos. Estos requisitos serán:

- Que el colector sea capaz de albergar el agua de una lluvia procedente de un PR10.
- Que cumpla con todas las normativas actuales y los requisitos de las empresas suministradoras de servicios.
- Mínima afección a servicios adyacentes actuales.
- Asegurar la llegada de los servicios de saneamiento a aquellos puntos que actualmente no disponen de ellos.
- Que, cumpliendo los tres requisitos anteriores, el proyecto de construcción sea lo más económico posible.

2 ANÁLISIS DE LA ACTUAL RED DE SANEAMIENTO EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para poder llegar a la mejor solución del problema planteado en la zona de estudio, debemos revisar los detalles de la actual red de saneamiento. De esta forma, podemos encontrar los problemas de la red actual y la forma de resolverlos, en los planos “1.05 INFRAESTRUCTURAS ACTUALES”.

Empezaremos estudiando la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta su la calle la Gironda.

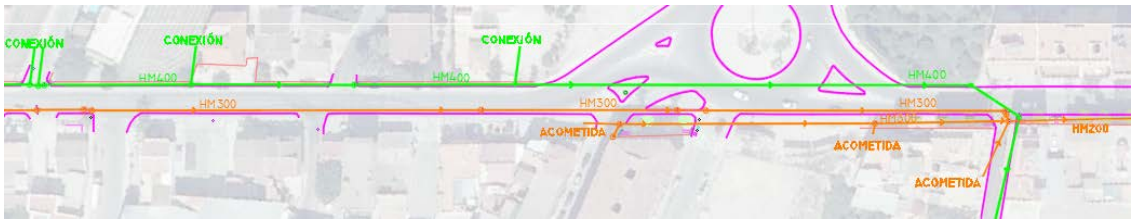


Ilustración 1. Redes actuales en RM-330.

Como observamos en la imagen, en la zona norte, encontramos la Gironda con sus diversas conexiones con las parcelas colindantes. Por otro lado, los imbornales de esa zona están conectados también a la Gironda. Las pocas casas o parcelas de la zona no cuentan con conexión a la red de saneamiento, por tanto se desconoce el punto de vertido de estas, aunque se intuye que podrían estar conectadas a la Gironda.

En cuanto a la zona sur, encontramos un colector de saneamiento de HM DN300 muy superficial que discurre bajo el asfalto. Los imbornales de esa zona se encuentran conectados a esta red. Una vez llegamos a “Rocasa”, se inicia otra red de saneamiento de HM DN300 paralela a la actual pero más profunda. Desde este punto y hasta la calle la Gironda discurren paralelas donde se unen en una tubería de HM DN200 y pasan por debajo del azarbe de la Gironda hasta conectar en el colector de la calle Río Duero.

Como se puede apreciar, el problema actual reside en la perdida de sección de la red de saneamiento, donde dos tuberías de DN300 continúan en una tubería de DN200. Desde el punto de vista de la capacidad hidráulica del colector pasamos de tener una capacidad de 1413,71 cm^2 a 314.16cm^2, o lo que es lo mismo**, perdemos el 77,78% de la capacidad de la red en ese punto**.

Por otro lado, la red de saneamiento del centro urbano y más concretamente de la avenida Calvo Sotelo, se distribuye de la siguiente forma:

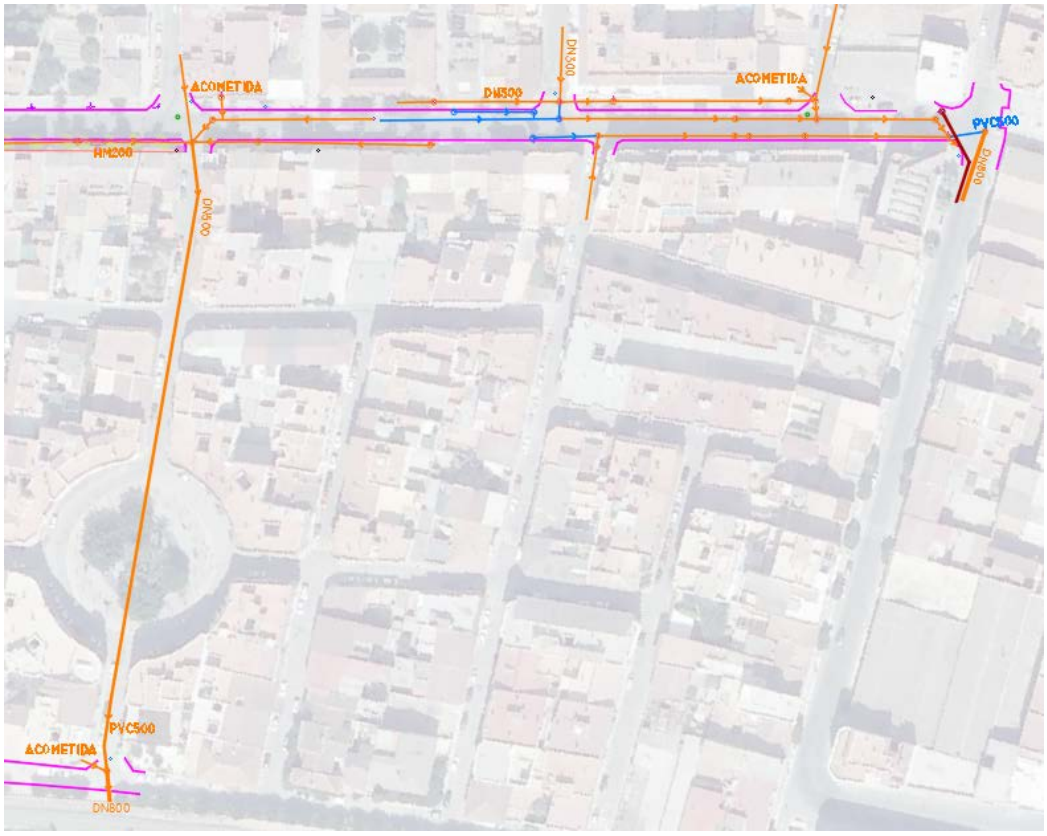


Ilustración 2. Redes actuales en el centro urbano.

Como se puede apreciar, tenemos dos puntos importantes. El primero de ellos es el pozo de la calle Río Duero donde llegan hasta 4 colectores y discurre hasta llegar al pozo del Paseo del Mediterráneo donde se convierte en un colector de DN800.

El segundo, es el pozo de entronque en la avenida José Pujante, donde llegan los colectores de la calle Rio Segura, Dr. Marañón y Nicolás de las Peñas. Todo ello, por una red que discurre por la avenida Calvo Sotelo en 3 colectores paralelos de pequeño diámetro. Además, la última tubería que conecta en José Pujante no conecta a cota, sino que se encuentra con un escalón de más de 1 metro.

Por otro lado, el número de imbornales sería suficiente para evitar las inundaciones que se provocan cada vez que llueve.

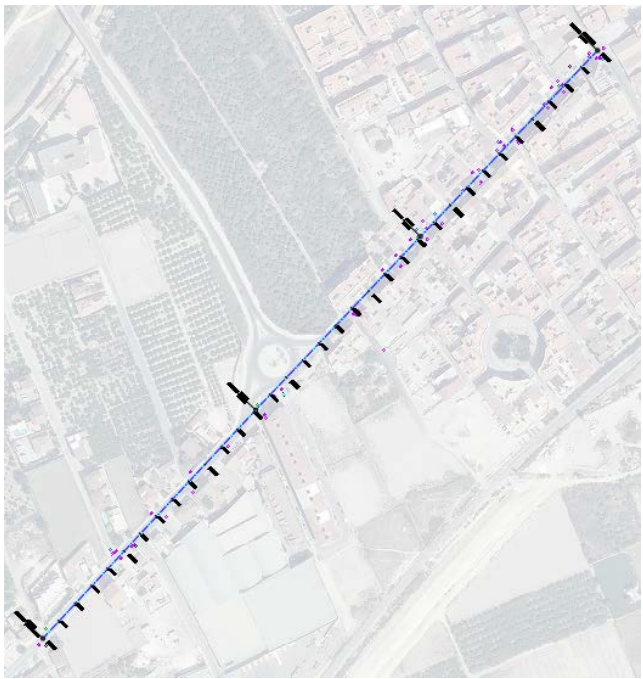
En conclusión, el mayor problema de la actual zona es el pequeño tamaño de los colectores sumados a pendientes casi nulas que provocan el atascamiento de la red, y la inundación constante de la zona debido a que las tuberías actuales no pueden desaguar el agua.

3 CONDICIONANTES

A parte de los requisitos comentados anteriormente del proyecto, tendremos también unos condicionantes que marcarán todos los trazados en planta y las rasantes posibles del colector. Estos condicionantes vendrán dados por diferentes motivos y serán los puntos claves que marcarán todas las alternativas, los cuales serán explicados a continuación.

3.1 PENDIENTE DEL TERRENO

Uno de los principales inconvenientes que encontramos en este colector, es lo llano que es el terreno (pendiente de prácticamente 0%) entre la carretera RM-330 y la avenida Calvo Sotelo por donde discurrirá nuestro colector, como se muestra en la siguiente imagen.



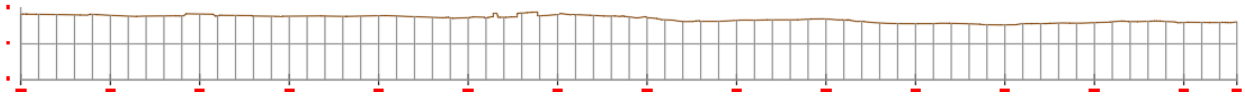


Ilustración 3. Rasante del terreno.

Este terreno nos impide realizar conducciones con pendientes habituales de alrededor del 1%, ya que las tuberías discurrirían demasiado profundas, y por consiguiente, sería necesario instalar un bombeo. Por lo tanto, nuestras tuberías contarán con pendientes mínimas del 0,20 a 0,5%.

Por otro lado, esta pendiente nula del terreno impide una escorrentía continua hacia puntos más bajos, provocando encharcamientos e inundaciones.

3.2 CONEXIÓN CON LA RED DE LA AV. JOSE PUJANTE

El punto de conexión de uno de los colectores se sitúa en la avenida José Pujante, donde recientemente se instaló un nuevo colector. Este punto condicionará nuestro colector, ya que debemos entroncar a la cota donde se encuentra esa red. Esta cota que condicionará el perfil longitudinal del colector es **24,580 m.**

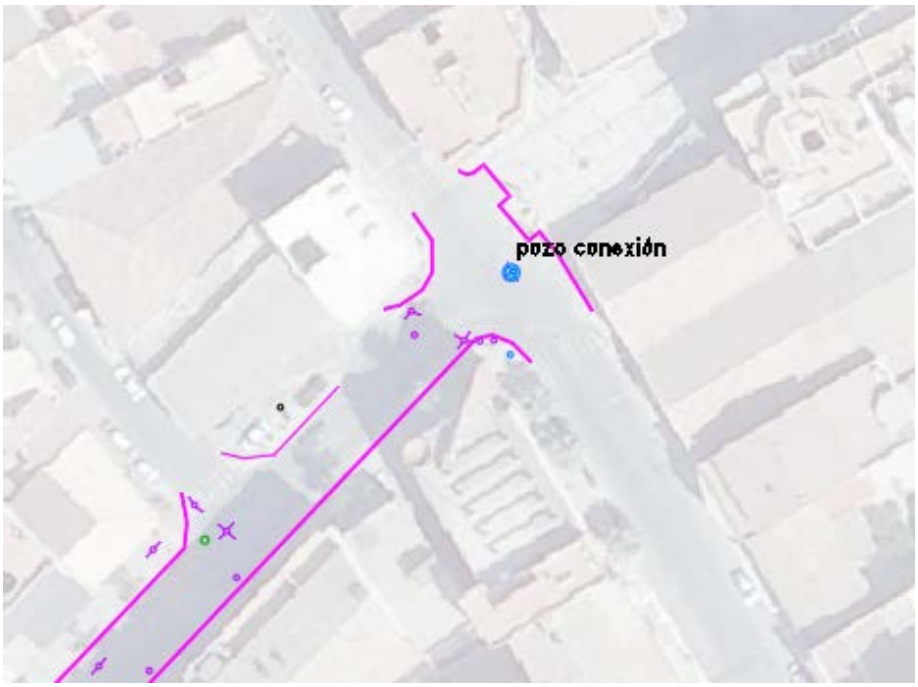


Ilustración 4. Pozo de conexión en la av. José Pujante.

3.3 LA GIRONDA

El azarbe de la Gironda, es un elemento que condicionará en gran medida a nuestro proyecto (acequia que transporta las aguas sobrantes del regadío). Esta cruza la avenida Calvo Sotelo de forma superficial y continua por la calle La Gironda.



Ilustración 5. Recorrido de la Gironda.

El cruce de nuestro colector con la Gironda, condicionará todo el proyecto, así como la cota de la Gironda en cada punto de su recorrido. La posible cota de entronque en la calle Gironda es de **26,216 m**

3.4 CONEXIÓN CON LA RED DEL PASEO MEDITERRÁNEO

Uno de los posibles puntos de conexión del primer colector que discurrirá por la carretera RM-330 es un pozo situado en el Paseo del Mediterráneo. Este paseo se encuentra en la zona sur de Beniel junto a las vías del tren. Por lo tanto, deberíamos desviarnos a través de la calle Gironda para conectar con esta red.

El beneficio de entroncar en este punto es la profundidad a la que se encuentra la red con una cota de **24,587 m,** comparado con el resto de redes situadas en la zona centro. Por otro lado, nos permitiría cruzar la Gironda en un punto más bajo, evitando cambios de sección en la tubería, debido a que en esta zona se encuentra más profunda que en la Avenida Calvo Sotelo. En contra de estos beneficios, encontramos la obligación de realizar mucha más obra que los otros pozos de conexión.



Ilustración 6. Situación Paseo Mediterráneo.

3.5 CONEXIÓN CON LA RED EN CALLE RÍO DUERO

El segundo punto de conexión del primer colector que discurrirá por la carretera RM-330 es un pozo situado la calle Río Duero. La cota de conexión es de **25,773 m.** Como vemos con respecto al punto anterior, se encuentra 1 metro por encima pero el ahorro en obra y material sería cuantioso. Cabe destacar, que este pozo es el inicio de un nuevo colector de PCV DN500.



Ilustración 7. Pozo de entronque en calle Río Duero.

4 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

A continuación, se irán mostrando las diferentes alternativas, y comentaremos y justificaremos los pros y contras de cada alternativa. Posteriormente elegiremos la alternativa técnico económica más adecuada para las circunstancias en las que se realizará la obra. Para ello, realizaremos un proceso iterativo donde se intentará solucionar los problemas que presenta la anterior alternativa, y a su vez, optimizando al máximo la parte económica del proyecto.

4.1 ALTERNATIVA 1

La alternativa inicial propuesta por Sermubeniel, se basa en la realización de dos colectores de saneamiento. El primero de ello recorrería la avenida Calvo Sotelo hasta conectar en la calle José Pujante por el carril derecho, iniciándose el colector antes del cruce de la calle La Gironda.

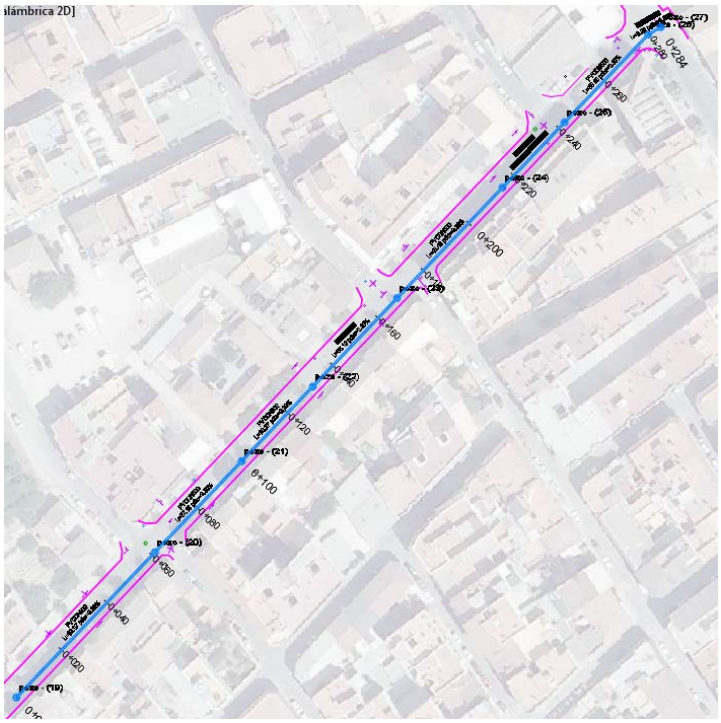


Ilustración 8. Planta del colector 2 en alternativa 1.

En cuanto al perfil longitudinal, tendríamos un cruce en la conexión de la calle el Raal con la avenida Calvo Sotelo con una tubería de saneamiento, la cual no podemos evitar, y por tanto debería de conectarse a la actual red, introduciendo demasiado caudal, y a su vez, dejando con mucho menos caudal al colector situado en la calle Río Duero.

Por otro lado, la tubería contaría con un pendiente constate de 0,3%.

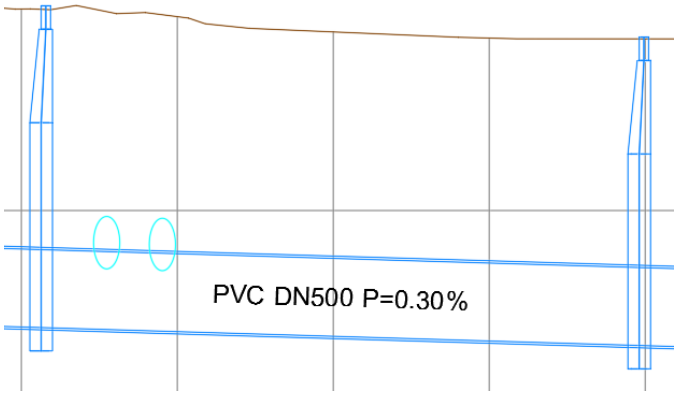


Ilustración 9. Cruce con saneamiento en colector 2, alternativa 1.

En cuanto al segundo colector, comenzará en el carril de los Florencios y discurriría por el carril derecho a través de la carretera RM-330 y la avenida Calvo Sotelo hasta girar por la calle la Gironda. Continuará recto por esta calle, hasta volver a girar en el Paseo Mediterráneo hasta conectar con la red actual.

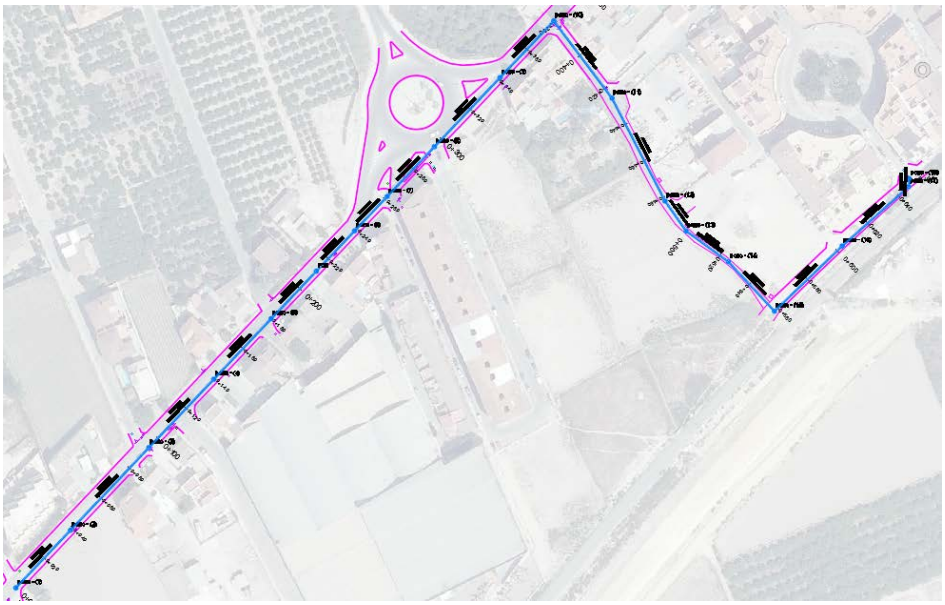


Ilustración 10 Planta del colector 1 en alternativa 1.

En cuanto al perfil longitudinal, atravesaríamos por debajo La Gironda al final del Paseo del Mediterráneo. Además, deberíamos conectar las redes de saneamiento de RM-330 y Rocasa. Por otro lado, al situarse el nuevo colector en el carril derecho, dificultaría la realización de acometidas a los carriles perpendiculares a la traza, siendo este uno de los motivos principales de la realización de la obra.

4.2 ALTERNATIVA 2

Con la intención de reducir el coste del colector y con la intención de repartir mejor las aguas pluviales entro las redes actuales, se pensó en esta alternativa, donde el primer colector entronca en el pozo de registro existente en la avenida José Pujante como en el caso anterior. En cambio, este colector se inicia en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con la calle Río Duero, comentado al inicio del anejo, y evita la conexión de la red procedente de la calle el Raal, y la de los imbornales situados junto al cuartel de la Guardia Civil.

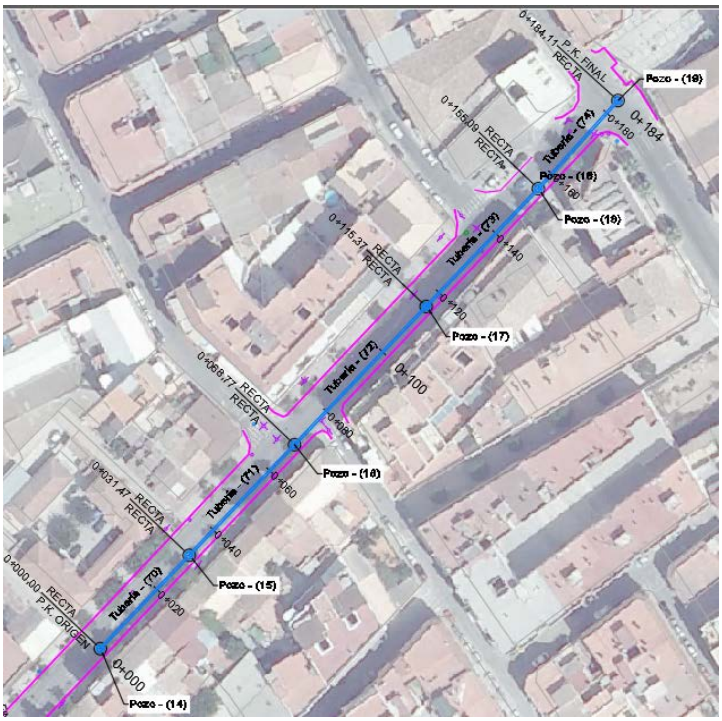


Ilustración 11. Planta del colector 2 en alternativa 2.

Por su parte, el colector 1 discurriría recto desde el carril de los Florencios hasta conecta en el pozo existente de la calle Río Duero. Discurriendo en el eje de la calzada.



Ilustración 12. Planta del colector 1 en alternativa 2.

Debido a la mayor longitud de este colector y al intentar que la clave de la tubería se encuentra en cualquier momento a una distancia superior a 50 cm. de la superficie, la tubería tendrá una pendiente del 0,2%, siendo esta la mínima a poder instalar.

Toda esta tubería, debería realizarse rellenando la zanja de hormigón por encima de la clave, con el gran aumento de presupuesto que esto conllevaría. Por su parte, la Gironda no tiene una sección continua, y por lo tanto, no podemos asegurar a priori el cruce bajo esta.

4.3 ALTERNATIVA 3

Tras consultar con la Junta de Hacendados, se vio la posibilidad de sustituir el azarbe de la Gironda que discurre por la acera norte de la carretera RM-330 por una nueva tubería que sería usada a su vez como colector de pluviales. Sustituyendo la tubería de HM DN400 por una tubería de PVC DN500. Los regantes, tendrían una tubería de un tamaño mayor, y el ayuntamiento, contaría con un colector que discurriría bajo la acera y solucionaría los problemas actuales de lluvia en la zona.

En cambio, debido a que sería un canal de riego, no sería posible desaguar las aguas residuales a esta nueva tubería.

Por lo tanto, crearemos una tubería paralela de PVC DN315 a esta nueva tubería de pluviales que llevará las aguas residuales y conectará con la red del Paseo del Mediterráneo.

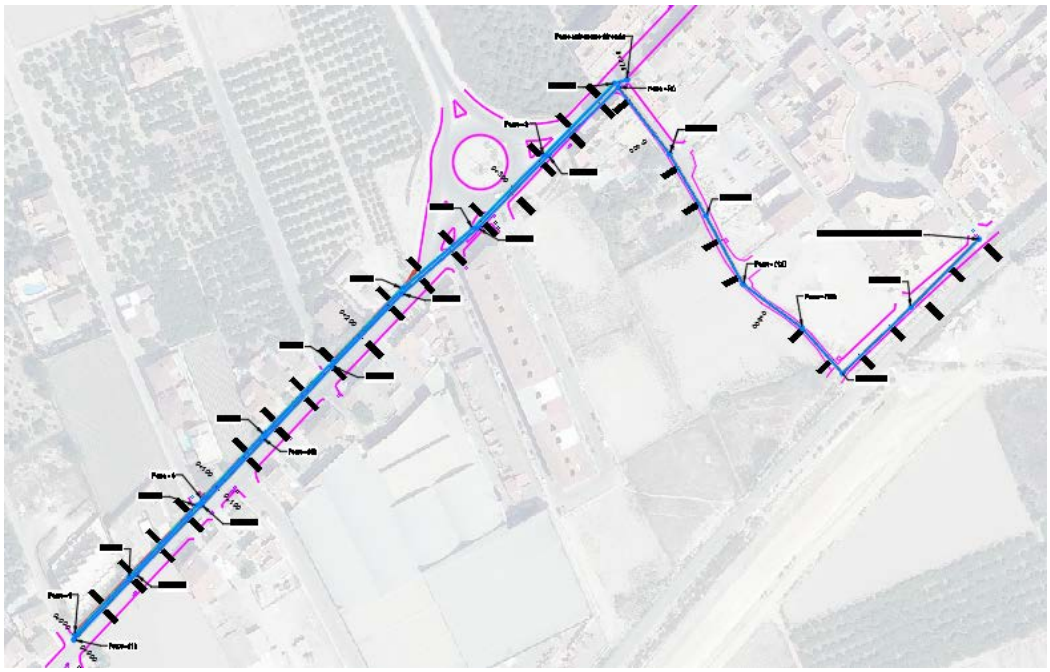


Ilustración 13. Planta del colector 1 en alternativa 3.

Como resumen, en esta alternativa, contaríamos con un primer colector similar al colector 2 de la alternativa 2 en caso urbano, y una red separativa donde tendremos un colector de pluviales y otro de saneamiento, que ayudarán a conseguir resolver todos los problemas de la zona.



Ilustración 14. Detalle entronque en la Gironda y traza paralela.

Para optimizar la realización de la obra, desde el pozo 9 y 10 que muestra la imagen anterior, las dos tuberías irán paralelas y a la misma cota de fondo, que facilitará la labor de la empresa constructora a la hora de realizar el proyecto.

Quedándose la sección tipo de la siguiente manera:

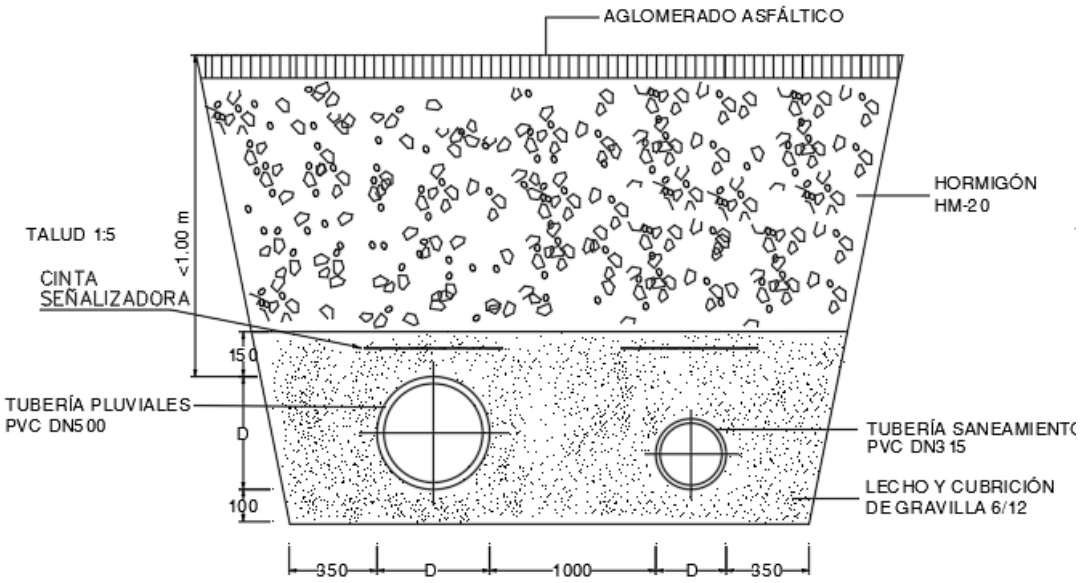


Ilustración 15. Tuberías en paralelo alternativa 3.

Una vez revisadas las cotas de entronque, se vio la imposibilidad de realizar esta alternativa, ya que la nueva tubería de pluviales no llegaría ni al 0,1% de pendiente (actual pendiente de la Gironda). Por lo tanto, no sería justificable esta alternativa debido a que no podríamos asegurar la captación y desagüe del agua de lluvia en esta nueva red. Por otro lado, el coste de la obra sería muy superior a todos los casos aportados anteriormente, tanto en material como en obra, (pasando de 2 a 3 colectores).

4.4 ALTERNATIVA 4

Tras estudiar las alternativas anteriores, y tras un estudio más exhaustivo de las actuales redes de saneamiento de la zona, se plantea la alternativa nº4.

Debido a la falta de cota en el colector 1, situándose al inicio del colector a profundidades menores de 1 metro de la rasante, se ha decidido aumentar la acera desde los 1,30 m. actuales a 1,80 m. Durante 230m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 230m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC DN500. De esta forma, el nuevo colector de PVC DN315 discurrirá paralelamente a la reposición del Azarbe de la Gironda bajo la acera. Esto es importante para evitar posibles roturas de la tubería debido al paso de vehículos pesados de la zona y a su vez poder darle un poco más de pendiente al nuevo colector.

Además, se van a realizar 3 conexiones con tubos pasantes a través de la Gironda, a cada uno de los tres carriles actuales sin red de saneamiento en la zona Norte de la carretera RM-330. De esta forma dejaremos preparados los pozos de registro para la conexión de las acometidas de las diferentes viviendas de la zona. Antes de la glorieta de entrada a Beniel, cruzamos la carreta e interceptamos la tubería actual de HM DN300, y a continuación, conectamos con las red de Rocasa. Es importante este cruce, ya que se encuentra a mayor profundidad, y a su vez, se sitúa bajo la acera en todo su recorrido.

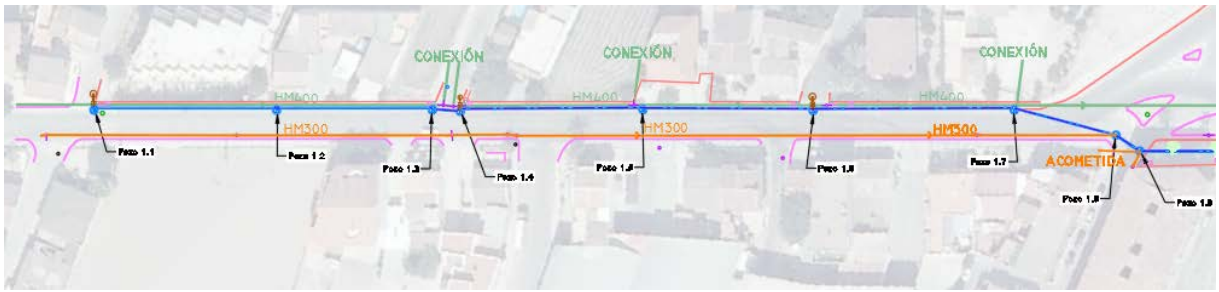


Ilustración 16. Tramo inicial colector 1, alternativa 4,

A continuación, aumentamos la sección de la tubería a PVC DN400, discurriremos por el trazado actual de la tubería, hasta llegar al pozo de registro de la calle la Gironda. A partir de este punto, colocaremos 4 tuberías de paralelo de PVC DN200 (que cuenta con la misma sección que una tubería de DN400), para atravesar por debajo de la Gironda como se encuentra actualmente. Una vez cruzada la Gironda, volveremos a instalar una tubería de PVC DN400 siguiendo el recorrido bajo la acera de la tubería actual, pero con una capacidad 4 veces mayor hasta entroncar en el pozo de registro existente de la calle Río Duero.

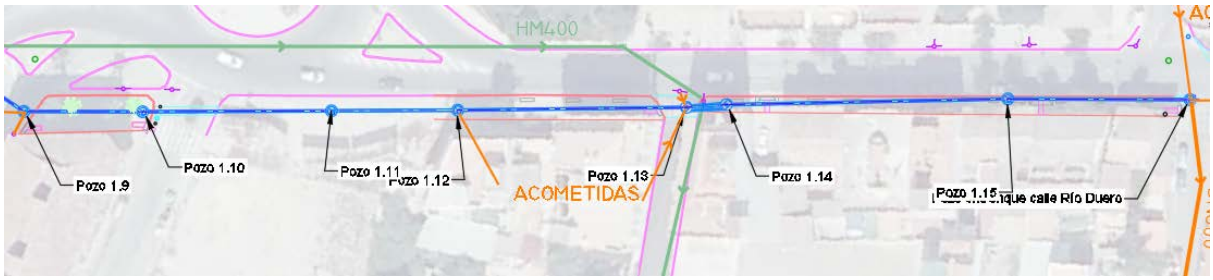


Ilustración 17. Tramo final colector 1, alternativa 4.,

Como se puede intuir, este primer colector cumple todos los requisitos previos, ya que damos servicio de saneamiento a aquellas zonas que actualmente no lo tienen en la zona norte de la carretera RM-330, y por otro lado aumentamos 4 veces la capacidad del colector con respecto a la situación actual. A su vez, la mayor parte del colector se sitúa bajo acera, facilitando su construcción, evitando que puedan verse afectada su estructura debido al tráfico pesado, y a su vez, evitando el corte de los carriles de entrada a Beniel.

Por otro lado, el colector 2, sufre un cambio significativo con respecto a las alternativas anteriores. Esta nueva alternativa, se adapta mejor a la red de saneamiento del centro urbano de Beniel.

Con respecto a la propuesta anterior, alargamos el colector de PVC DN500, de forma que las acometidas e imbornales situados cercanos a la calle el Raal, cambian de sentido. Actualmente conectan al pozo de registro de la calle Río Duero, pero debido al aumento de caudal que recibirá a través del colector 1, desviamos parte del caudal al nuevo colector. A continuación, recorremos la traza del actual colector, pero a una mayor profundidad, recogiendo las aguas de la calle Dr. Marañón y Nicolás de las Peñas. Posteriormente, cerca de la avenida José Pujante, conectamos con la red proveniente de la calle Rio Segura, para finalmente, conectar en el pozo de registro de José Pujante. Para realizar esta conexión, debemos atravesar un antiguo canal de riego que será posteriormente repuesto.



En cuanto al perfil longitudinal, la tubería tiene una pendiente constante de 0,50%.

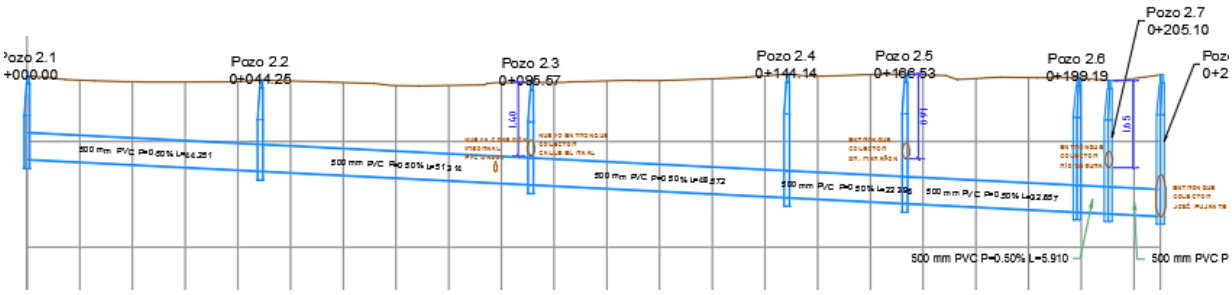


Ilustración 18. Perfil longitudinal colector 2, alternativa 4.

Como se puede apreciar este nuevo colector permite aumentar la pendiente de la zona y evitaremos los problemas de atascos actuales debido a la falta de pendiente, y a su vez quita parte del caudal aportado por los imbornales junto al cuartel de la guardia Civil, mejorando por tanto la conexión del colector 1, al quitar caudal a este nuevo colector.

5 ***CONCLUSIONES***

La elección del trazado de la red, responde al resultado del análisis multicriterios sin valorar ni ponderar, tal y como se ha ido explicando y que nos ha servido para seleccionar la mejor alternativa posible, siguiendo en todo momento los datos proporcionados tanto por la Junta de Hacendados como por el Ayuntamiento de Beniel, datos tomados en campo y topografía realizada a tal efecto.

A partir de unos condicionantes previos, se ha ido comparando alternativas, hasta encontrar la más óptima. Todas las alternativas eran realista y serías realizables, aunque con distintos resultados tanto desde el punto de vista económico como del técnico.

Para la toma de decisión final, se han producido numerosas reuniones con el Excelentísimo Ayuntamiento de Beniel, SERMUBENIEL y personal de PROINUR, siendo la solución consensuada y la más adecuada a los intereses de las partes la que se más abajo se detalla.

Este proceso nos ha servido para optimizar la red y realizar una red que permita solucionar los diversos problemas de la zona. Para ello, se ha elegido la **Alternativa 4** como la más óptima, con la creación de dos colectores que recorren la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta el centro urbano de Beniel.

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº07
CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 07: CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 5

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 5

3 ANÁLISIS EXPLICATIVO DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO 5

4 DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS. 6

5 DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA 8

5.1 DETERMINACIÓN DE LA TORMENTA DE DISEÑO 9

6 CÁLCULO DE CAUDALES 12

6.1 FÓRMULA DE CÁLCULO 12

6.2 CAUDALES RESULTANTES SEGÚN PERIODO DE RETORNO 13

7 COLECTOR DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO 13

7.1 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 13

7.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED 14

7.2.1 SOFWARE DE CÁLCULO 14

7.2.2 CONDICIONANTES PREVIOS 14

7.2.3 DESCRPCIÓN DE LA RED 15

7.2.4 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR. 17

7.3 ANALISIS HIDRAÚLICO 19

7.4 LISTADO GENERAL DE LAS CONDUCCIONES 22

7.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS 22

7.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TERRENOS 22

7.4.3 FORMULACIÓN 23

7.4.4 RESULTADOS SOFTWARE SWMM 23

7.4.5 MEDICIÓN 24

8 COLECTOR CASCO URBANO EN LA AVENIDA CALVO SOTELO 25

8.1 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 25

8.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED 25

8.2.1 SOFWARE DE CÁLCULO 25

8.2.2 CONDICIONANTES PREVIOS 26

8.2.3 DESCRPCIÓN DE LA RED 26

8.2.4 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR. 27

8.3 ANALISIS HIDRAÚLICO 28

8.4 LISTADO GENERAL DE LAS CONDUCCIONES 31

8.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS 31

8.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TERRENOS 31

8.4.3 FORMULACIÓN 32

8.4.4 RESULTADOS SOFTWARE SWMM 32

8.4.5 MEDICIÓN 35

9 IMBORNALES 35

9.1 INTRODUCCIÓN 35

9.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 36

9.2.1 CARRETERA RM-330 36

9.2.2 CASCO URBANO 38

9.2.3 RESUMEN 39

9.3 IMBORNALES EN COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE rÍO dUERO 39

9.4 IMBORNALES EN COLECTOR casco urbano 40

9.5 MEDICIÓN 41

10 CONCLUSIÓNES 42

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Dirección de flujo en Beniel. 7
Ilustración 2. Red hídrica en Beniel. 7
Ilustración 3. Cuencas que desembocan en la zona de proyecto. 8
Ilustración 4. Mapa de isolíneas factor regional. 10
Ilustración 5. Programa de distribución d de lluvia por Bloque Alternos. 11
Ilustración 6. Resultados tormenta de diseño. 11
Ilustración 7. Recorrido colector 1 desde el carril de los Florencios hasta la calle Río Duero. 16
Ilustración 8. Arqueta con tubo pasante para dar acceso a las acometidas. 17
Ilustración 9. Zanja tipo para tuberías en paralelo DN400. 18
Ilustración 10. Zanja tipo para tuberías DN315 bajo calzada. 18
Ilustración 11. Zanja tipo para tuberías DN400 bajo acera. 19
Ilustración 12. Velocidad mínima en red saneamiento desde carril de los Florencios. 23
Ilustración 13. Capacidad mínima red saneamiento desde carril de los Florencios 24
Ilustración 14. Recorrido colector 2 en la avenida Calvo Sotelo. 27
Ilustración 15. Zanja tipo para tubería DN500. 28
Ilustración 16. Zanja tipo para tubería DN500 entibada. 28
Ilustración 17. Velocidad Mínima en red saneamiento del casco urbano. 33
Ilustración 18. Capacidad mínima red saneamiento casco urbano. 33
Ilustración 19. Velocidad del agua en colector del casco urbano para tormenta de diseño. 34
Ilustración 20. Perfil longitudinal colector centro urbano con tormenta de diseño. 34
Ilustración 21. Imbornales actuales en RM-330 37
Ilustración 22. Imbornales en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con calle Gironda. 37
Ilustración 23. Imbornales situados entre la calle el Raal y Dc. Marañón. 38
Ilustración 24. Imbornal por reemplazar. 38
Ilustración 25. Imbornales situados en la carretera Rm-330. 40
Ilustración 26. Imbornales situados en el primer tramo del colector en el casco urbano. 41
Ilustración 27.Imbornales situados en el segundo tramo del colector en el casco urbano. 41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precipitación por periodo de retorno. 9
Tabla 2. Hietograma. 12
Tabla 3. Caudal por cuenca para la conducción1. 13
Tabla 4. Caudal por cuenca para la conducción 2. 13
Tabla 5.Caudal total aguas residuales del colector 1. 14
Tabla 6. Materiales empleados en conducción 1. 22
Tabla 7. Características de los terrenos colector 1. 22
Tabla 8. Medición tuberías red saneamiento desde carril de los Florencios. 24
Tabla 9. Volúmenes necesarios para la realización del colector de saneamiento desde el carril de los Florencios. 25
Tabla 10. Caudal aguas residuales del colector 2 del casco urbano. 25
Tabla 11. Materiales empleados en conducción 2. 31
Tabla 12. Terrenos empleados en conducción 2. 32
Tabla 13. Medición tuberías red saneamiento casco urbano. 35
Tabla 14. Volúmenes necesarios para la realización del colector de saneamiento casco urbano. 35
Tabla 15. Resumen situación actual de los imbornales 39
Tabla 16. Medición de imbornales. 42

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es analizar, calcular y justificar la red unitaria definiendo los materiales a emplear y los diámetros de las nuevas infraestructuras situadas entre el carril de los Florencios y el casco urbano en Beniel.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a considerar en el diseño de las redes es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Orden de 15 de Septiembre de 1986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Planeamiento Municipal de Beniel.
- Reglamento Municipal de Alcantarillado y Desagüe de Aguas Residuales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas para infraestructuras de agua y saneamiento de ESAMUR.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y los Documentos Básicos HE, HS y SI.
- Ley 6/2006, de 21 de Julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Ley 3/2003, de 12 de Julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia e Implantación del Canon de Saneamiento.
- Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

3 ANÁLISIS EXPLICATIVO DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO

La red de saneamiento de aguas residuales propuesta ha sido diseñada no sólo para dar servicio a la población existente, sino que además, se ha tenido en cuenta el planeamiento futuro de Beniel tanto desde el punto de vista residencial como industrial, como se puede observar en el Anejo nº05 "Estudio de Demandas".

Para diseñar la red se ha tenido en cuenta el hecho de que las aguas residuales generalmente transportan cargas de materias flotantes, suspendidas o solubles, por lo que para evitar problemas de obstrucción de las conducciones y permitir cierta autolimpieza de las conducciones se han considerado velocidad mínima de 0,3 m/s.

En base a todos estos condicionantes y, basándonos en las indicaciones del ayuntamiento de Beniel, se presenta a continuación el cálculo y diseño de la red de saneamiento de aguas residuales propuesto.

Por su parte, La red propuesta ha sido dimensionada para un Periodo de Retorno de 10 años y para su dimensionamiento no sólo se han tenido en cuenta las aguas pluviales generadas en la propia zona del proyecto, sino que además se han considerado todas las cuencas externas que vierten y que, por tanto, deberán ser evacuadas por la red propuesta. En lo que se refiere a la tormenta de diseño, esta se ha calculado a través del Programa de distribución de lluvia por Bloques Alternados de FLUMEN.

Para diseñar la red se ha tenido en cuenta el hecho de que las aguas pluviales generalmente transportan cargas de materias flotantes, suspendidas o solubles, por lo que para evitar problemas de obstrucción de las conducciones y permitir cierta autolimpieza de las conducciones se han considerado velocidad mínima de 0,5 m/s.

Para la determinación de la precipitación máxima diaria se ha empleado la extensión Aqualis que integra el programa Maxpluwin con el software ArcView.

Por otro lado, para la determinación de la escorrentía producida se ha empleado el método racional, y para la determinación de los diámetros y pendientes de las conducciones se ha empleado el software SWMM. Se parte de los resultados obtenidos en el Anejo nº04: Estudio Hidrológico, cuyos resultados son resumidos a continuación.

4 DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

Con el Modelo Digital de Elevaciones (que incluye las edificaciones existentes) disponible de NATMUR08 cuya resolución es de 4x4 y su precisión en altura llega hasta los 0,09 m, se han delimitado las Cuencas Hidrográficas objeto de este estudio ya que nos aportará los caudales que deberemos considerar para el estudio hidrológico.

Para la delimitación de la cuenca se ha realizado un análisis del Modelo Digital del Terreno antes mencionado. En primer lugar, se realiza una corrección del mismo mediante el relleno de las depresiones, de esta forma se evita que se produzcan endorreísmos y redes hidrográficas discontinuas.

A continuación, se analiza la dirección del flujo mediante la localización de la mayor pendiente entre celdas vecinas.

En base a todos estos condicionantes, se presenta a continuación el cálculo y diseño de los colectores propuestos.

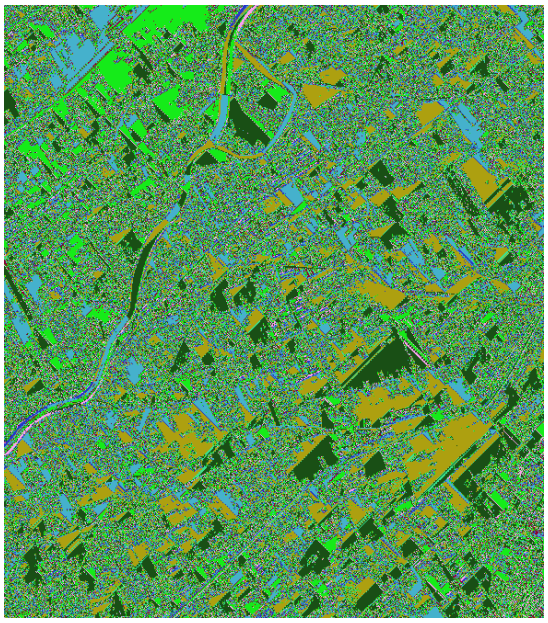


Ilustración 1. Dirección de flujo en Beniel.

Después se estudia la acumulación del flujo basado en el número de celdas que fluyen hacia una determinada celda.

A partir de este raster se produce el raster de la red hidrográfica, identificando aquellas celdas a las que fluye una superficie determinada. Por último, se delimitan las cuencas en base a la dirección de flujo, la acumulación del mismo y la red hidrográfica identificada.



Ilustración 2. Red hídrica en Beniel.

A continuación, en base a la red obtenida, se calculan las cuencas en base a los condicionantes reales físicos y orográficos del ámbito de actuación.

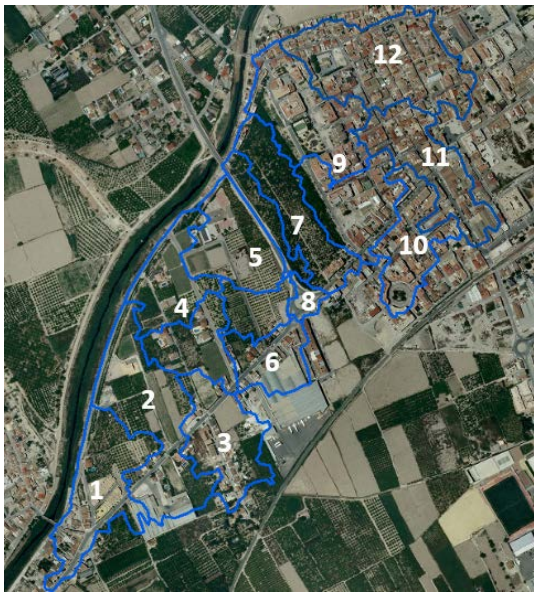


Ilustración 3. Cuencas que desembocan en la zona de proyecto.

A partir de estos datos, podemos estudiar cada cuenca por separado y ajustar dichas cuencas a la realidad.

5 DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

La determinación de los caudales máximos de avenida en cada uno de los puntos estudiados está asociada a la estimación de las precipitaciones máximas que se pueden producir en las cuencas vertientes a dichos puntos para cada periodo de retorno considerado.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento publicó en 1999 el documento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular". Su objetivo fue el de presentar un método operativo que de una manera breve y fiable proporcionase un valor de las máximas lluvias diarias en la España peninsular, como de punto de partida para el cálculo de los caudales a desaguar mediante modelos hidrometeorológicos en cuencas en las que no se dispone de registros de aforos.

Dicho trabajo contiene una aplicación (MAXPLU) que a partir de los valores medios de la máxima precipitación diaria anual y los coeficientes de variación de las series de precipitaciones máximas diarias regionalizadas, permite obtener las estimas de la precipitación máxima diaria correspondiente a una localización para diferentes períodos de retorno.

Para la determinación de las precipitaciones máximas en este trabajo se ha empleado el programa AQUALIS, desarrollado por la Cátedra de Hidrología de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid. AQUALIS es una herramienta que integra el programa MAXPLU en el SIG (Sistema de Información Geográfica) ArcView para proporcionar un mecanismo que de cálculo de la precipitación máxima diaria en cada una de las cuencas vertientes a los puntos analizados.

El programa genera en primer lugar una malla rectangular de puntos de precipitación que sirve como base para la creación del Modelo Digital de Precipitación (MDP) a partir del cual se realiza el cálculo de la precipitación máxima diaria en las cuencas hidrográficas.

A continuación, el programa genera el MDP mediante el método de interpolación inverso al cuadrado de la distancia. Finalmente, la precipitación en cada cuenca se obtiene calculando el valor medio de las celdas del MDP que están contenidas dentro de dicha cuenca.

En nuestro caso, para el Periodo Estadístico de Retorno de 10 años, **la precipitación máxima diaria es de 81 mm.**

Tabla 1. Precipitación por periodo de retorno.

PERIODO DE RETORNO	5	10	25	50	100
PRECIPITACIÓN	**65**	**81**	**103**	**121**	**140,75**

5.1 DETERMINACIÓN DE LA TORMENTA DE DISEÑO

Para la determinación de la tormenta de diseño se ha utilizado, el Programa de distribución de lluvia por Bloques Alternos. Este programa ha sido desarrollado por FLUMEN. FLUMEN es un instituto universitario de investigación de titularidad mixta, compartida entre la Universitat Politècnica de Catalunya y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería. Flumen tiene por objeto el desarrollo de actividades de investigación, asesoría, formación y transferencia de tecnología en los campos de la Dinámica Fluvial y de la Ingeniería Hidrológica.

Este programa que genera la lluvia de diseño mediante la distribución de Bloques Alternados. Preparado para exportar los resultados a SWMM 5.0.

Para ello, usaremos la siguiente fórmula de cálculo.

$$I_{(mm/h)} = \frac{P_{24(T)}}{24} * FR^{\frac{28^{0.1} - D_{(k)}^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Primero se introduce la precipitación calculada anteriormente.

A continuación, seleccionamos el factor regional, que seleccionamos del siguiente mapa:

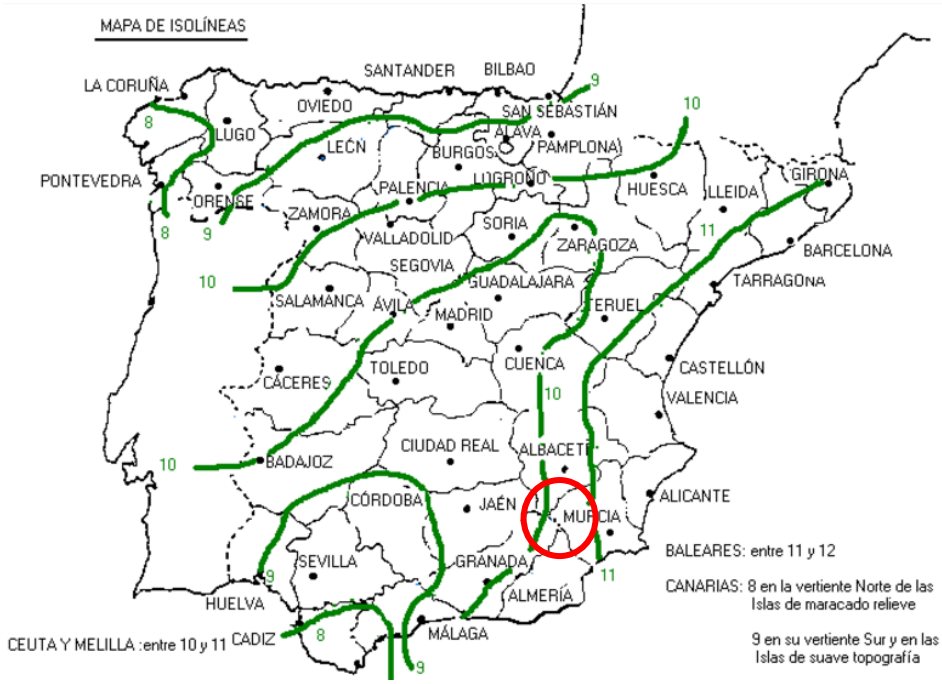


Ilustración 4. Mapa de isolíneas factor regional.

En nuestro caso el valor **FR es igual a 11**.

A continuación, debemos elegir la duración de la lluvia. Ese dato lo seleccionaremos a través del tiempo de concentración de las cuencas. El tiempo de concentración, vendrá definido por la longitud y pendiente de las cuencas.

$$tc = 0{,}3 \times \left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0{,}76}$$

Teniendo en cuenta todas las cuencas, elegiremos el tiempo de concentración 0.25, que transformado a minutos, serán **15 minutos**.

Por último, debemos elegir el intervalo de tiempo. Para ello, elegiremos 5 minutos.

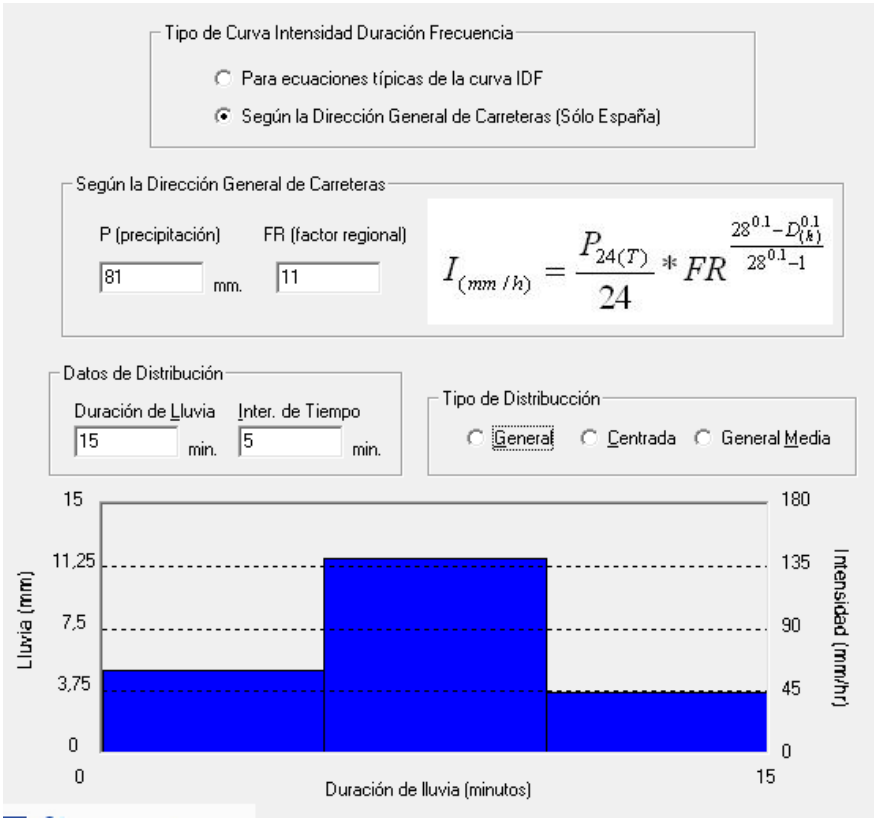


Ilustración 5. Programa de distribución d de lluvia por Bloque Alternos.

A continuación, el programa nos proporciona los datos necesarios para introducir en el SWWM para la tormenta de diseño.

```
Programa de distribución de lluvia por Bloques Alternados
   Curva IDF según la Dirección General de Carreteras

Precipitación Máx 24 hr. = 81,00 mm
        Factor Regional = 11
   Duración de la lluvia = 15 min
     Intervalo de tiempo = 5 min

    Delta Tiempo     Precipitación   Intensidad
      (minutos)          (mm)         (mm/hr)
    ------------     -------------   ---------
          5              4,98          59,81
         10             11,75         140,95
         15              3,62          43,40
```

Ilustración 6. Resultados tormenta de diseño.

A continuación, se construye el hietograma con los valores de la columna ΔP de la siguiente forma:

1. En el intervalo central se coloca el valor más alto de precipitación.
2. A su derecha se coloca el segundo valor más alto de precipitación.

3. A su izquierda se coloca el tercer valor más alto de precipitación.

Tabla 2. Hietograma.

Tiempo	Precipitación
0:00	3,62
0:05	11,75
0:10	4,98
0:15	0,00

6 CÁLCULO DE CAUDALES

6.1 FÓRMULA DE CÁLCULO

Para la transformación de la lluvia de cálculo en caudal, se emplea el MODELO RACIONAL, que define el caudal máximo de avenida en una cuenca unitaria en función del coeficiente de escorrentía, de la máxima intensidad media de lluvia en el intervalo de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, del área de la cuenca y del coeficiente de uniformidad. Existen dos métodos para aplicar el MÉTODO RACIONAL, en la Instrucción Técnica 5.2-IC publicada por el CEDEX de 1993 se aplica la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C \times I_{t,T} \times A \times K}{3{,}6}$$

, siendo:

Q = Caudal punta (m^3/s).

C = Coeficiente de escorrentía.

$I_{t,T}$ = Máxima intensidad media de lluvia en el intervalo de duración t (mm/h).

A = Superficie de la cuenca (Ha).

K = Coeficiente de uniformidad, función empírica de t.

t = Tiempo de concentración de la cuenca (h).

6.2 CAUDALES RESULTANTES SEGÚN PERIODO DE RETORNO

Tras calcular la cuenca pluvial que desembocan en la zona del proyecto y descartar aquellas que no provocan la llegada de agua a la zona de proyecto, conseguimos los siguientes caudales según su periodo de retorno:

Tabla 3. Caudal por cuenca para la conducción1.

	PR10	
	Caudal (M3/s)	Caudal (l/s)
Cuenca 3	0,116	115,940
Cuenca 6	0,181	180,619
Cuenca 8	0,062	61,568
TOTAL	0,358	358,128

Por otro lado, tenemos las cuencas que desemboca en la conducción 2, aunque parte ella vendrá ya encauzada en la conducción existente:

Tabla 4. Caudal por cuenca para la conducción 2.

	PR10	
	Caudal (M3/s)	Caudal (l/s)
Cuenca 9	0,178	178,208
Cuenca 10	0,464	463,849
TOTAL	0,642	642,057

7 COLECTOR DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO

7.1 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La determinación de la dotación de aguas residuales ha sido calculada a través del Anejo nº05: Estudio de demandas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 5.Caudal total aguas residuales del colector 1.

COLECTOR 1 BENIEL **Conducción de las Aguas Residuales**		
Aguas Residuales	**Caudal medio (L/s)**	**Caudal punta (L/s)**
Domésticas	4,58	11
Industriales	0,41	0,65
Institucional	0.37	0,59
CAUDAL TOTAL	**5,36**	**12.27**

7.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

7.2.1 SOFWARE DE CÁLCULO

Los datos han sido introducidos en el software SWWM, un software de cálculo, diseño, comprobación y dimensionamiento de redes de pluviales con un solo punto de vertido, cuyo objetivo es evacuar el agua desde pozos de recogida hasta el punto de vertido.

El software permite determinar la profundidad mínima del conducto, la edición de perfiles longitudinales mediante la modificación de la cota de profundidad del pozo y la pendiente de los tramos. Además, se puede incluir límites de velocidad y de calado, así como de pendiente en cada uno de los tramos y pozos.

7.2.2 CONDICIONANTES PREVIOS

7.2.2.1 VELOCIDAD

El flujo de aguas residuales se caracteriza porque transporta cargas sustanciales de materias flotantes, suspendidas o solubles.

Los sólidos pesados son arrastrados en los fondos de las conducciones por las corrientes. Los materiales ligeros flotan sobre la superficie del agua. Cuando las velocidades decrecen, los sólidos pesados son dejados atrás como depósitos sobre el fondo, mientras que los materiales ligeros se acumulan en el borde del agua. Cuando las velocidades suben nuevamente, las sustancias arenosas y flotantes de las alcantarillas son arrastradas otra vez en alta concentración.

Todas estas funciones deben ser evitadas, y por ello deben diseñarse los conductos para transportar los elementos sólidos citados anteriormente con escasa o nula deposición, por una parte, y por otra, sin erosión en la superficie de los conductos.

En la red separativa tenemos una doble condición de velocidades mínima y máxima, una para el colector de pluviales y otra para el de fecales.

- Colector de Residuales.
    - Las comprobaciones de velocidad se realizarán para el caudal de diseño de aguas residuales Qr.
        - Para la condición de autolimpieza; V mín = 0,3 m/s.
        - Para evitar problemas de erosión en los colectores; V máx = 4,0 m/s.

7.2.3 DESCRPCIÓN DE LA RED

El material escogido para la red es el tubo de PVC-COR SN8 con diferentes diámetros a lo largo de su traza de DN 200/315/400.

La red discurrirá a través de la carretera RM-330 bajo la acera norte con una tubería de PVC DN315 empezando en el carril de los Florencios paralela al actual azarbe de la Gironda. Una vez la red se encuentra cerca de la glorieta de entrada a Beniel, la tubería girará ligeramente dirigiéndose al carril derecho y conectando con la actual red de saneamiento situada bajo el arcén sur de la carretera. En ese punto la tubería aumentará su sección a PVC DN400 y conectará con la red de saneamiento de Rocasa. A partir de este pozo de registro, la red discurrirá por la misma trayectoria que el colector actual bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo hasta su encuentro con el azarbe de la Gironda en la calle la Gironda.

En ese punto y para poder cruzar bajo el Azarbe de la Gironda sin perder capacidad, se construirá un pequeño tramo de 6m. con 4 tuberías en paralelo de PVC DN200 con una sección equivalente al tubo de PVC DN400. Una vez que hemos atravesado bajo el azarbe de la Gironda, la red vuelve a aumentar su sección a PVC DN400 siguiendo el trazado actual de la tubería bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo hasta entroncar en el pozo existen de la calle Río Duero donde se sitúa una nueva red de saneamiento de PVC DN500.

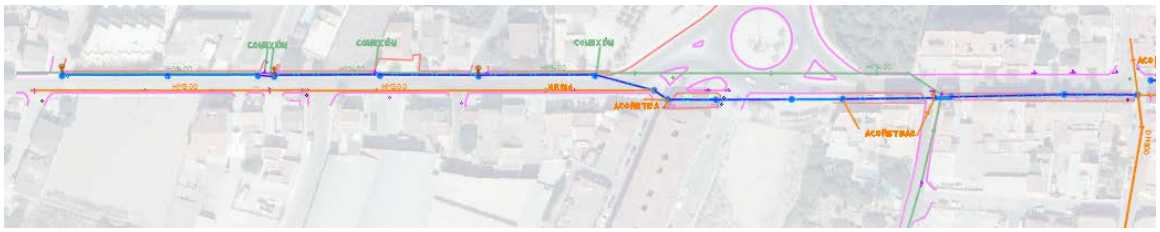
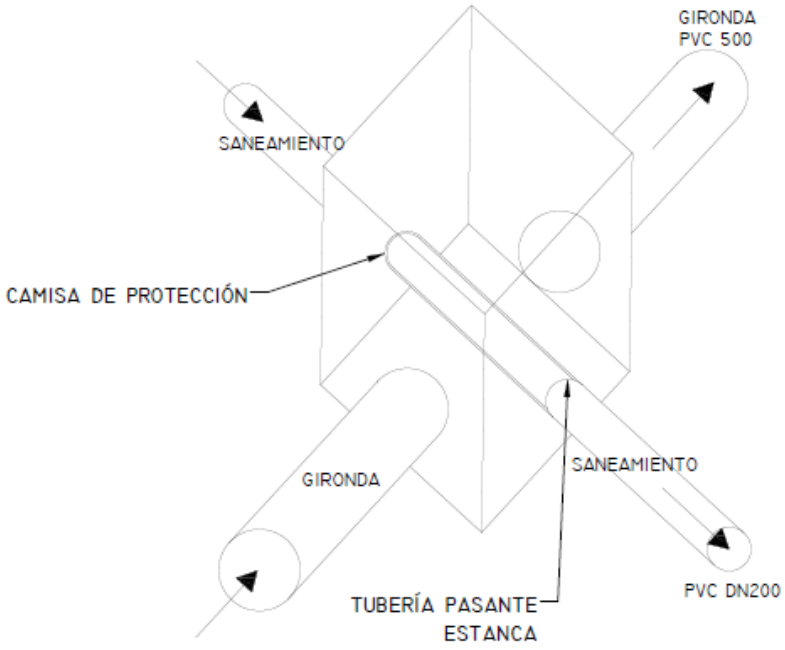


Ilustración 7. Recorrido colector 1 desde el carril de los Florencios hasta la calle Río Duero.

El otro punto importante de la red, son las acometidas al nuevo colector de saneamiento desde la zona norte, que actualmente no cuenta con red de saneamiento. Debido a los grandes diámetros que presentan las acometidas del azarbe de la Gironda, la nueva red de saneamiento no podía situarse en la parte norte de la acera, hecho que hubiese permitido una mejor conexión con las parcelas y viviendas. Por lo tanto, el trazado de la nueva red se sitúa en la zona sur de la acera norte y el bordillo de la nueva acera. Debido a esto, nos encontramos con un problema significativo: como realizar las acometidas a la nueva red.

Para ello se van a realizar 3 pozos de registro en cada uno de los carriles de la zona norte sin acceso a red de saneamiento. Para atravesar la Gironda, crearemos unas arquetas rectangulares con tubos pasante con camisa de protección. De esta forma, la Gironda no se verá afectada por esta nueva red, al aumentar la sección en ese punto, y a su vez, aseguramos que ambos fluidos no se mezclarán ni se verán afectados.



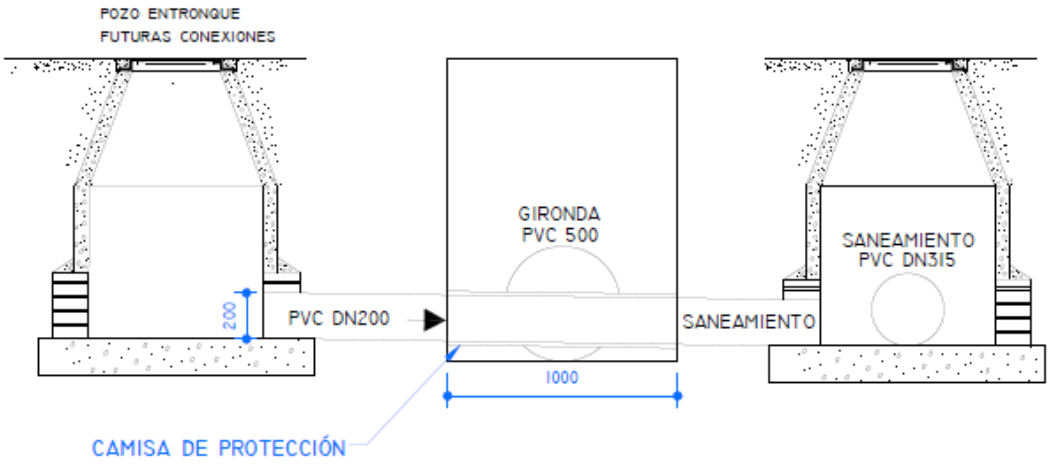


Ilustración 8. Arqueta con tubo pasante para dar acceso a las acometidas.

Una vez realizados los pozos de conexión, todas las viviendas de la zona podrán conectarse a esta nueva red de saneamiento mediante nuevas acometidas. De esta forma aseguraremos la creación de una red de saneamiento tanto para las actuales viviendas como para una futura expansión urbanística en la zona.

7.2.4 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR.

Todas las tuberías estarán situadas en zanjas para mejorar su construcción y para asegurar el buen mantenimiento de la tubería frente a posibles roturas. Como se ha mencionado antes, la red contara con 3 tipos de diámetros PVC DN200/315/400.

Debido a esto, contaremos con 3 tipos distintos de zanja. A su vez dentro de cada diámetro, contaremos con distintas secciones, según se encuentre la tubería situada bajo la acera o bajo la calzada.

Para la tubería de PVC DN200, al estar 4 tuberías en paralelo, la zanja tendrá una base de 150 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, el relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico o adoquín según se encuentre en acera o calzada.

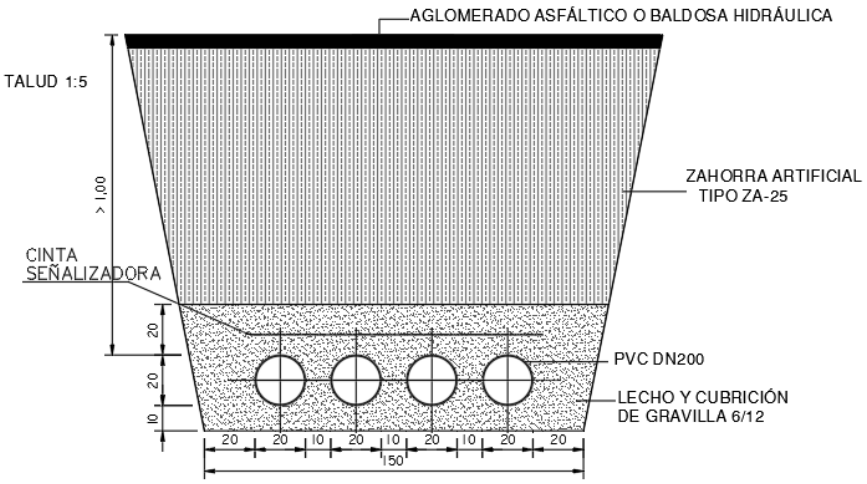


Ilustración 9. Zanja tipo para tuberías en paralelo DN400.

Por otro lado, para la tubería de PVC DN315, la zanja tendrá una base de 81.5 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, El relleno será de zahorra artificial bajo acera y de hormigón en masa bajo calzada.

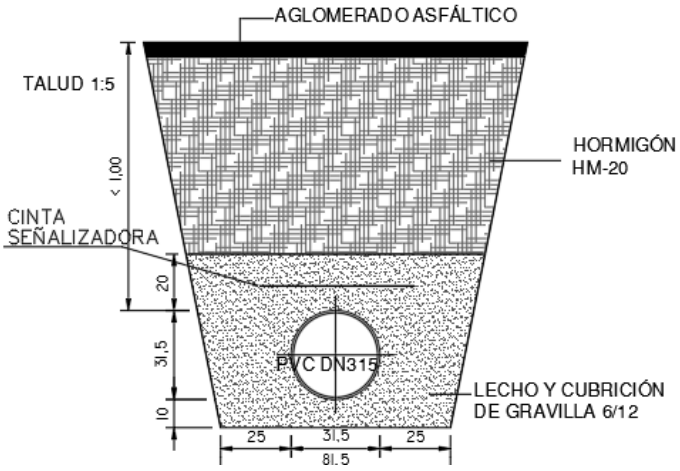


Ilustración 10. Zanja tipo para tuberías DN315 bajo calzada.

Por último, para la tubería de PVC DN400, la zanja tendrá una base de 110 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, El relleno será de zahorra artificial bajo acera y de hormigón en masa bajo calzada.

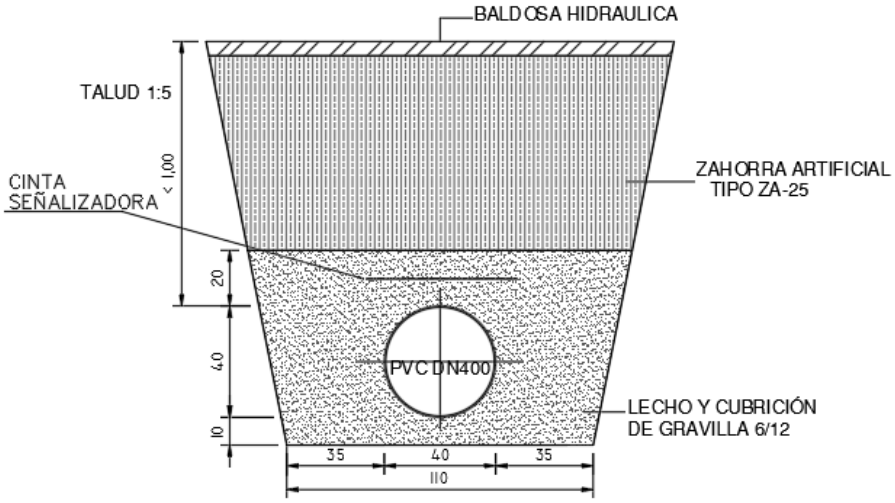


Ilustración 11. Zanja tipo para tuberías DN400 bajo acera.

7.3 ANALISIS HIDRAÚLICO

El movimiento de las aguas en el drenaje urbano se realiza bajo la acción de la gravedad, estando por lo general la superficie de las aguas a presión atmosférica, razón por la cual se le denomina flujo de superficie libre.

En este tipo de flujo, la principal fuerza retardadora corresponde a la resistencia que el contorno del conducto ofrece al movimiento de las aguas. La fuerza de gravedad que genera movimiento, y la resistencia que ofrece el contorno, pueden estar, como generalmente sucede, desbalanceadas; hecho que se traduce en una aceleración (positiva o negativa), la cual puede variar, tanto en el tiempo como en forma instantánea, a lo largo de la trayectoria de la corriente, es decir, en el espacio.

En función de los conceptos anteriores, se definen los siguientes tipos de flujo:

- Flujo PERMANENTE. No existe aceleración del agua en una sección dada de un conducto en el tiempo.
- Flujo NO PERMANENTE. Se produce aceleración del agua en una sección dada de un conducto en el tiempo.
- Flujo UNIFORME. Cuando las componentes de las fuerzas de gravedad y de las resistencia de los contornos en contacto con el agua, se anulan entre dos secciones contiguas de conducto. Esto se traduce en mantenimiento de un área y una profundidad de flujo constante.
- Flujo GRADUALMENTE VARIADO. Ocurre cuando las variaciones señaladas en el párrafo anterior, se producen de sección a sección en forma gradual, y el gasto permanece constante.
- Flujo RAPIDAMENTE VARIADO. Ocurre cuando las variaciones anteriores son bruscas.

-

Estos dos tipos de flujo son, en consecuencia, permanentes y no uniformes.

La resolución matemática del flujo con superficie libre se basa en las siguientes ecuaciones:

- Ecuación de CONTINUIDAD:

La ecuación de continuidad para el flujo no permanente viene expresada por la fórmula:

$$A \times \frac{\delta V}{\delta x} + V \times \frac{\delta A}{\delta x} + B \times \frac{\delta y}{\delta t} = 0$$

Siendo:

- A = Área de la sección mojada.
- V = Velocidad media.
- x = Distancia medida a lo largo del conducto.
- y = Altura del agua sobre el fondo.
- B = Anchura de la superficie del agua en la sección.
- t = Tiempo.

Esta fórmula supone que la inclinación (θ) del fondo del conducto es pequeña e igual a su pendiente (s_0).

Dado que el gasto (Q) es igual al producto de la velocidad media (V) por el área (A); la formula anterior también puede escribirse como:

$$\frac{\delta Q}{\delta x} + B \times \frac{\delta y}{\delta t} = 0$$

En el caso de FLUJO PERMANENTE se tiene:

$$\frac{\delta y}{\delta t} = 0$$

y la ecuación de continuidad puede escribirse:

Q = V x A = constante

- Ecuación de la ENERGIA

El principio de la conservación de la energía aplicado al FLUJO PERMANENTE será:

$$H_1 = H_2 + h_f + h_L$$

siendo:

- $H_{1,2}$ = Energía total aguas arriba y aguas abajo.
- h_f = Pérdidas por fricción.
- h_L = Pérdidas menores.

La resistencia al movimiento causada por las fuerzas viscosas origina una pérdida de energía (hf) que puede ser calculada con la ecuación de DARCY-WEISBACH:

$$h_f = f \times \left(\frac{L}{4R}\right) \times \left(\frac{V^2}{2g}\right)$$

siendo:

- f = Factor de fricción.
- L = Longitud de contacto medida a lo largo del conducto.

La ecuación anterior puede también escribirse bajo la forma:

$$S_f = f \times \left(\frac{1}{4R}\right) \times \left(\frac{V^2}{2g}\right)$$

siendo:

- S_f = Pendiente de la línea de energía, igual a la pérdida de carga por unidad de longitud.

Para calcular el valor de (S_f) emplearemos la fórmula de MANNING:

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times S_f^{1/2}$$

siendo:

- R = Radio hidráulico.

Cuando el flujo es UNIFORME, la pendiente de la línea de energía (S_f) y la del fondo (S_0) son iguales.

7.4 LISTADO GENERAL DE LAS CONDUCCIONES

7.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales empleados para esta instalación son:

Tabla 6. Materiales empleados en conducción 1.

PVC-COR SN8 Coeficiente de Manning: 0,009			
Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN200	Circular	Diámetro	188,20
DN315	Circular	Diámetro	296,60
DN400	Circular	Diámetro	376.60

El diámetro a utilizar se ha calculado de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

7.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Tabla 7. Características de los terrenos colector 1.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	10	20	81,5 (DN315) 110 (DN400)	25 (DN315) 35 (DN400)	1/5

7.4.3 FORMULACIÓN

Para el cálculo de las conducciones de saneamiento residual, se emplea la fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = \frac{A \times R_h^{2/3} \times S_0^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{R_h^{2/3} \times S_0^{1/2}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m^3/s.
- v es la velocidad del fluido en m/s.
- A es la sección de la lámina de fluido (m^2).
- R_h es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- S_o es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

7.4.4 RESULTADOS SOFTWARE SWMM

Los resultados se muestran a continuación, primero comprobando en planta que se cumple en toda la red a velocidad mínima y capacidad en cuanto a saneamiento.

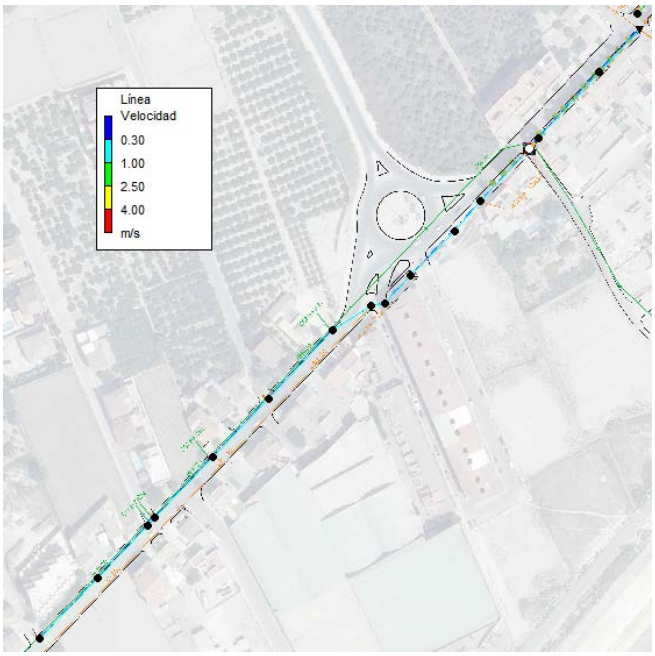


Ilustración 12. Velocidad mínima en red saneamiento desde carril de los Florencios.

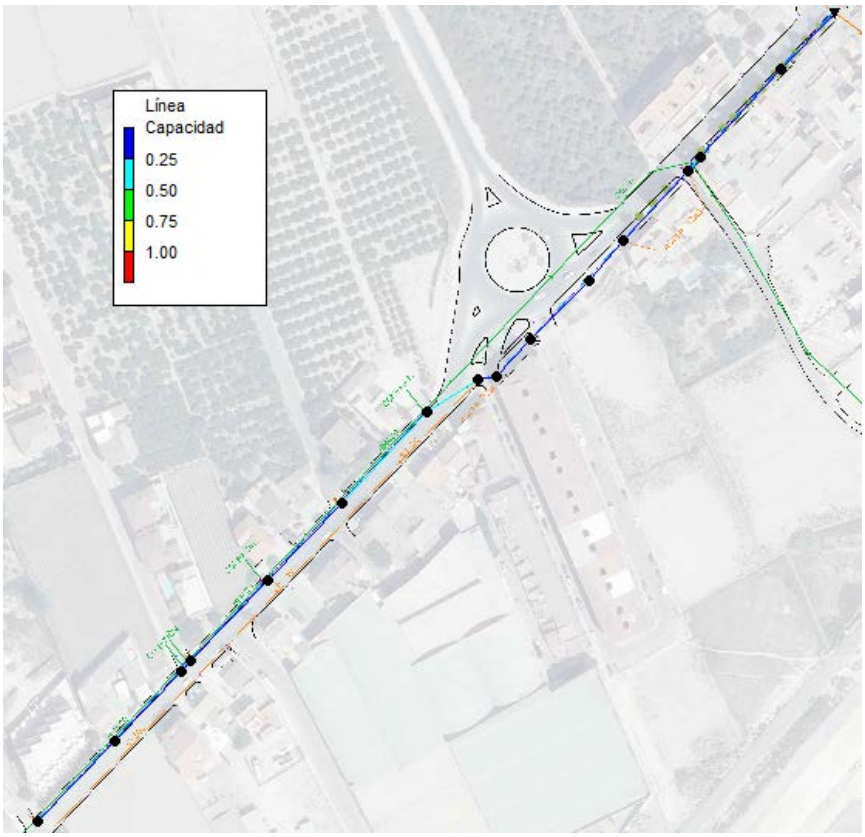


Ilustración 13. Capacidad mínima red saneamiento desde carril de los Florencios

Como se puede comprobar, cumple tanto para velocidad como a capacidad la red, siendo su capacidad entre el 15-20% para el caudal máximo de aguas residuales cuando se urbanice la zona de proyecto en un futuro, siendo el caudal actual a captar muy inferior.

Por otro lado, la red será capaz de soportar 75% del caudal de lluvia, siendo esta la principal función de este nuevo colector, calculado en el Anejo nº04" Estudio Hidrológico". Cabe destacar, que esta tubería mejorará la recogida de agua pluviales de la zona, pero su función no es la total recogida de aguas pluviales de la zona, ya que el azarbe de la Gironda complementará esta función.

7.4.5 MEDICIÓN

A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

Tabla 8. Medición tuberías red saneamiento desde carril de los Florencios.

Descripción	Longitud m
DN200	32
DN315	254,52
DN400	201,24

Por otro lado, se detallan los volúmenes necesarios para la construcción de la red de saneamiento:

Tabla 9. Volúmenes necesarios para la realización del colector de saneamiento desde el carril de los Florencios.

	Volumen total (m3)
DESMONTE	738,03
GRAVIN	332,98
ZAHORRA	326,77
HORMIGÓN	33,12

8 COLECTOR CASCO URBANO EN LA AVENIDA CALVO SOTELO

8.1 DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La determinación de la dotación de aguas residuales ha sido calculada a través del Anejo nº05: Estudio de demandas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 10. Caudal aguas residuales del colector 2 del casco urbano.

COLECTOR 2 BENIEL **Conducción de las Aguas Residuales**		
Aguas Residuales	**Caudal medio (L/s)**	**Caudal punta (L/s)**
Domésticas	10,18	24,24
CAUDAL TOTAL	**10,18**	**24,24**

8.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

8.2.1 SOFWARE DE CÁLCULO

Los datos han sido introducidos en el software SWWM, un software de cálculo, diseño, comprobación y dimensionamiento de redes de pluviales con un solo punto de vertido, cuyo objetivo es evacuar el agua desde pozos de recogida hasta el punto de vertido.

El software permite determinar la profundidad mínima del conducto, la edición de perfiles longitudinales mediante la modificación de la cota de profundidad del pozo y la pendiente de los tramos. Además, se puede incluir límites de velocidad y de calado, así como de pendiente en cada uno de los tramos y pozos.

8.2.2 CONDICIONANTES PREVIOS

8.2.2.1 VELOCIDAD

El flujo de aguas residuales se caracteriza porque transporta cargas sustanciales de materias flotantes, suspendidas o solubles.

Los sólidos pesados son arrastrados en los fondos de las conducciones por las corrientes. Los materiales ligeros flotan sobre la superficie del agua. Cuando las velocidades decrecen, los sólidos pesados son dejados atrás como depósitos sobre el fondo, mientras que los materiales ligeros se acumulan en el borde del agua. Cuando las velocidades suben nuevamente, las sustancias arenosas y flotantes de las alcantarillas son arrastradas otra vez en alta concentración.

Todas estas funciones deben ser evitadas, y por ello deben diseñarse los conductos para transportar los elementos sólidos citados anteriormente con escasa o nula deposición, por una parte, y por otra, sin erosión en la superficie de los conductos.

En la red separativa tenemos una doble condición de velocidades mínima y máxima, una para el colector de pluviales y otra para el de fecales.

- Colector de Residuales.
    - Las comprobaciones de velocidad se realizarán para el caudal de diseño de aguas residuales Qr.
        - Para la condición de autolimpieza; V mín = 0,3 m/s.
        - Para evitar problemas de erosión en los colectores; V máx = 4,0 m/s.

8.2.3 DESCRPCIÓN DE LA RED

El material escogido para la red es el tubo de PVC-COR SN8 DN500

La red discurrirá a través del carril izquierdo de la avenida Calvo Sotelo en el mismo trazado que la tubería actual, desde la calle Río Duero. El primer tramo del nuevo colector, actualmente conecta con el colector de la calle Río Duero. Por lo tanto, este primer tramo cambiará su dirección y conectará con esta nueva red, alargando la longitud de la red con respecto a la actual. De esta forma, quitaremos parte del caudal que desembocará en el colector de la calle Río Duero y permitirá un mejor funcionamiento del nuevo colector que recorrerá la carretera RM-330.

La red continuará a través del carril izquierdo conectando con las redes de saneamiento provenientes de la calle Dr. Marañón y Nicolás de las Peñas. En ese punto, la red gira 45 grados para conectar con la red proveniente de la calle Río Duero, situada en el carril derecho, prácticamente ya en la avenida José Pujante. Debido a las cotas actuales muy superficiales de estas tres redes, todos

tendrán una conexión con la nueva red a distinta cota. Además, se propone renovar la conexión con la red proveniente de la calle Dr. Marañón, debido a que actualmente funciona como aliviadero y no como conexión. A demás, se propone la renovación de la conexión de la red de pluviales situada baja el arcén del carril izquierdo enfrente del cuartel de la Guardia Civil con el nuevo colector de saneamiento

Por último, la red atravesará un antiguo canal de riego, actualmente en desuso, que deberá ser repuesto. Debido a que desconocemos su sección y posición, una vez en obra, se procederá a realizar la mejor solución constructiva.

Por último, conectaremos con el pozo existente en la avenida José Pujante, donde se sitúa un nuevo colector de PVC DN800.



Ilustración 14. Recorrido colector 2 en la avenida Calvo Sotelo.

8.2.4 SECCIONES DE ZANJAS A REALIZAR.

Todas las tuberías estarán situadas en zanjas para mejorar su construcción y para asegurar el buen mantenimiento de la tubería frente a posibles roturas. Como se ha mencionado antes, la red contara con tuberías de PVC DN500.

La zanja tendrá una base de 120 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, El relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico.

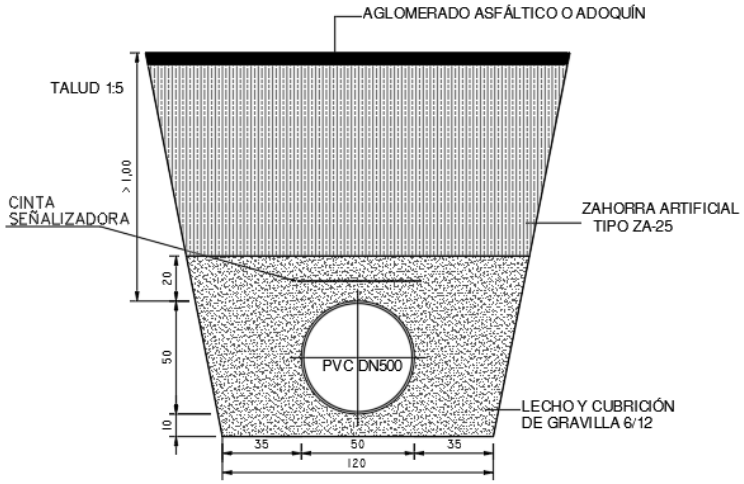


Ilustración 15. Zanja tipo para tubería DN500.

Por otro lado, en la parte final junto a la avenida José Pujante, será necesario la utilización de entibaciones debido a que la profundidad de la zanja será superior a los 2,50 m de profundidad.

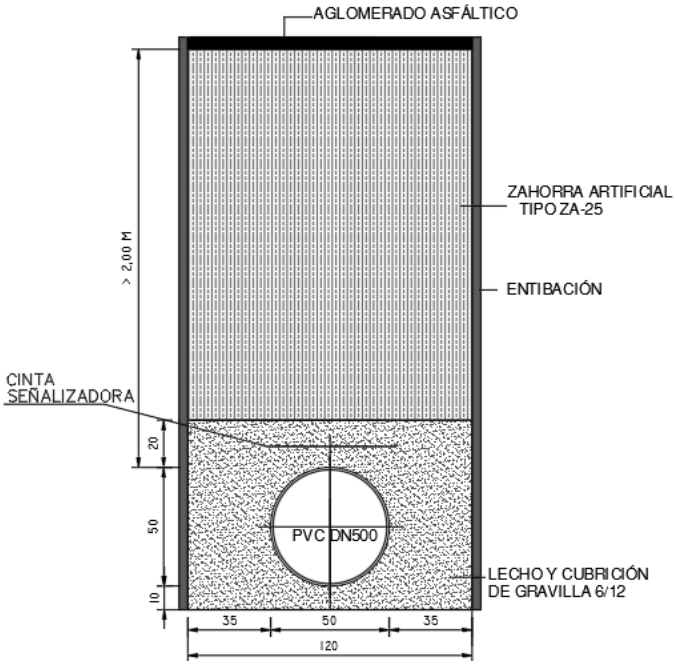


Ilustración 16. Zanja tipo para tubería DN500 entibada.

8.3 ANALISIS HIDRAÚLICO

El movimiento de las aguas en el drenaje urbano se realiza bajo la acción de la gravedad, estando por lo general la superficie de las aguas a presión atmosférica, razón por la cual se le denomina flujo de superficie libre.

En este tipo de flujo, la principal fuerza retardadora corresponde a la resistencia que el contorno del conducto ofrece al movimiento de las aguas. La fuerza de gravedad que genera movimiento, y la resistencia que ofrece el contorno, pueden estar, como generalmente sucede, desbalanceadas; hecho que se traduce en una aceleración (positiva o negativa), la cual puede variar, tanto en el tiempo como en forma instantánea, a lo largo de la trayectoria de la corriente, es decir, en el espacio.

En función de los conceptos anteriores, se definen los siguientes tipos de flujo:

- Flujo PERMANENTE. No existe aceleración del agua en una sección dada de un conducto en el tiempo.
- Flujo NO PERMANENTE. Se produce aceleración del agua en una sección dada de un conducto en el tiempo.
- Flujo UNIFORME. Cuando las componentes de las fuerzas de gravedad y de las resistencia de los contornos en contacto con el agua, se anulan entre dos secciones contiguas de conducto. Esto se traduce en mantenimiento de un área y una profundidad de flujo constante.
- Flujo GRADUALMENTE VARIADO. Ocurre cuando las variaciones señaladas en el párrafo anterior, se producen de sección a sección en forma gradual, y el gasto permanece constante.
- Flujo RAPIDAMENTE VARIADO. Ocurre cuando las variaciones anteriores son bruscas.

Estos dos tipos de flujo son, en consecuencia, permanentes y no uniformes.

La resolución matemática del flujo con superficie libre se basa en las siguientes ecuaciones:

- Ecuación de CONTINUIDAD:

La ecuación de continuidad para el flujo no permanente viene expresada por la fórmula:

$$A \times \frac{\delta V}{\delta x} + V \times \frac{\delta A}{\delta x} + B \times \frac{\delta y}{\delta t} = 0$$

Siendo:

- A = Area de la sección mojada.
- V = Velocidad media.
- x = Distancia medida a lo largo del conducto.
- y = Altura del agua sobre el fondo.
- B = Anchura de la superficie del agua en la sección.
- t = Tiempo.

Esta fórmula supone que la inclinación (θ) del fondo del conducto es pequeña e igual a su pendiente (s_0).

Dado que el gasto (Q) es igual al producto de la velocidad media (V) por el área (A); la formula anterior también puede escribirse como:

$$\frac{\delta Q}{\delta x} + B \times \frac{\delta y}{\delta t} = 0$$

En el caso de FLUJO PERMANENTE se tiene:

$$\frac{\delta y}{\delta t} = 0$$

y la ecuación de continuidad puede escribirse:

$$Q = V \times A = \text{constante}$$

- Ecuación de la ENERGIA

El principio de la conservación de la energía aplicado al FLUJO PERMANENTE será:

$$H_1 = H_2 + h_f + h_L$$

siendo:

- $H_{1,2}$ = Energía total aguas arriba y aguas abajo.
- h_f = Pérdidas por fricción.
- h_L = Pérdidas menores.

La resistencia al movimiento causada por las fuerzas viscosas origina una pérdida de energía (hf) que puede ser calculada con la ecuación de DARCY-WEISBACH:

$$h_f = f \times \left(\frac{L}{4R}\right) \times \left(\frac{V^2}{2g}\right)$$

siendo:

- f = Factor de fricción.
- L = Longitud de contacto medida a lo largo del conducto.

La ecuación anterior puede también escribirse bajo la forma:

$$S_f = f \times \left(\frac{1}{4R}\right) \times \left(\frac{V^2}{2g}\right)$$

siendo:

- S_f = Pendiente de la línea de energía, igual a la pérdida de carga por unidad de longitud.
-

Para calcular el valor de (S_f) emplearemos la fórmula de MANNING:

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times S_f^{1/2}$$

siendo:

- R = Radio hidráulico.

Cuando el flujo es UNIFORME, la pendiente de la línea de energía (S_f) y la del fondo (S_0) son iguales.

8.4 LISTADO GENERAL DE LAS CONDUCCIONES

8.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales empleados para esta instalación son:

Tabla 11. Materiales empleados en conducción 2.

PVC-COR SN8 Coeficiente de Manning: 0,009			
Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN500	Circular	Diámetro	470,80

El diámetro a utilizar se ha calculado de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

8.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Tabla 12. Terrenos empleados en conducción 2.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	10	20	120	35	1/5

8.4.3 FORMULACIÓN

Para el cálculo de las conducciones de saneamiento residual, se emplea la fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = \frac{A \times R_h^{2/3} \times S_0^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{R_h^{2/3} \times S_0^{1/2}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m^3/s.
- v es la velocidad del fluido en m/s.
- A es la sección de la lámina de fluido (m^2).
- R_h es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- S_o es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

8.4.4 RESULTADOS SOFTWARE SWMM

Los resultados se muestran a continuación, primero comprobando en planta que se cumple en toda la red a velocidad mínima y capacidad en cuanto a saneamiento.

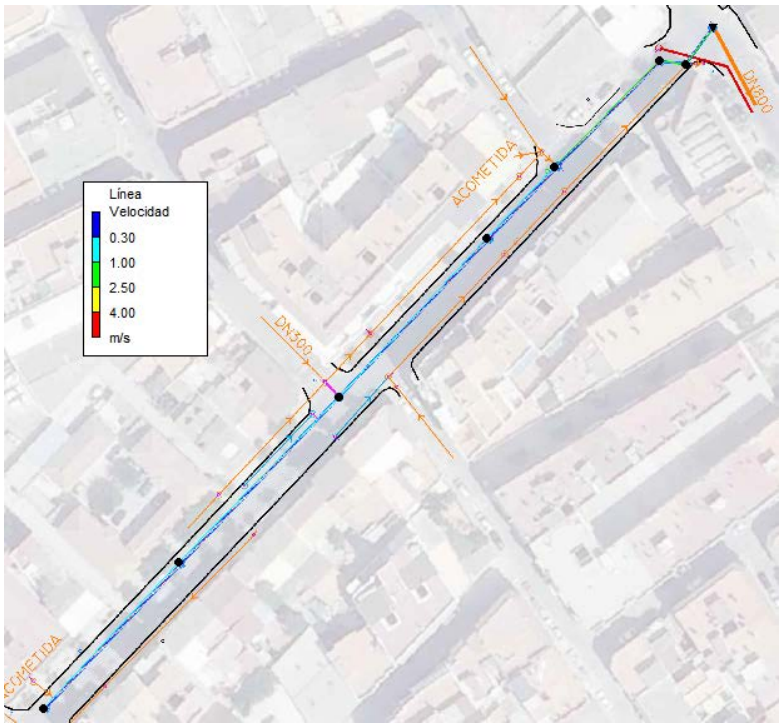


Ilustración 17. Velocidad Mínima en red saneamiento del casco urbano.

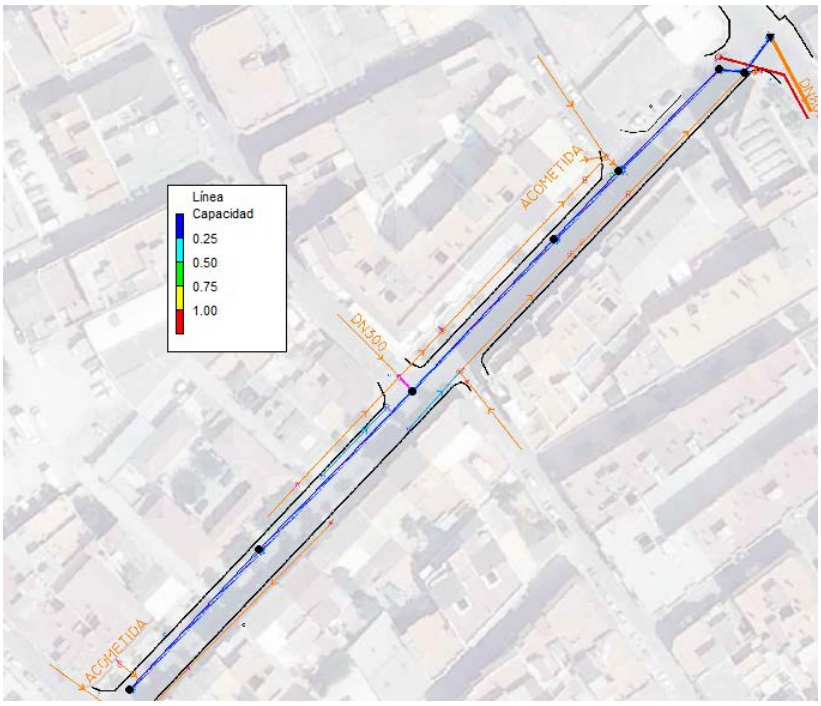


Ilustración 18. Capacidad mínima red saneamiento casco urbano.

Como se puede comprobar, cumple tanto para velocidad como a capacidad la red, siendo su capacidad entre el 10-15% para el caudal máximo de aguas residuales

Por otro lado, todas las aguas pluviales calculadas en el anejo nº4 “Estudio Hidrológico” son captadas por el nuevo colector, por lo tanto, debemos comprobar que cumple tanto a capacidad con un caudal de 642 l/s como a velocidad máxima.

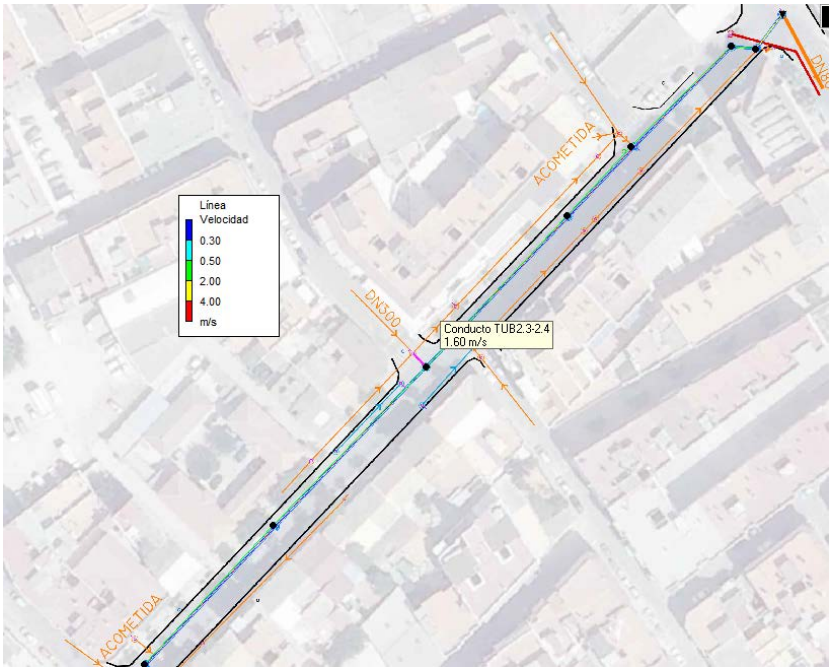


Ilustración 19. Velocidad del agua en colector del casco urbano para tormenta de diseño.

Aunque no se parecía con claridad, la velocidad se encuentra en una media de 1,5-2 m/s, siendo este un buen resultado.

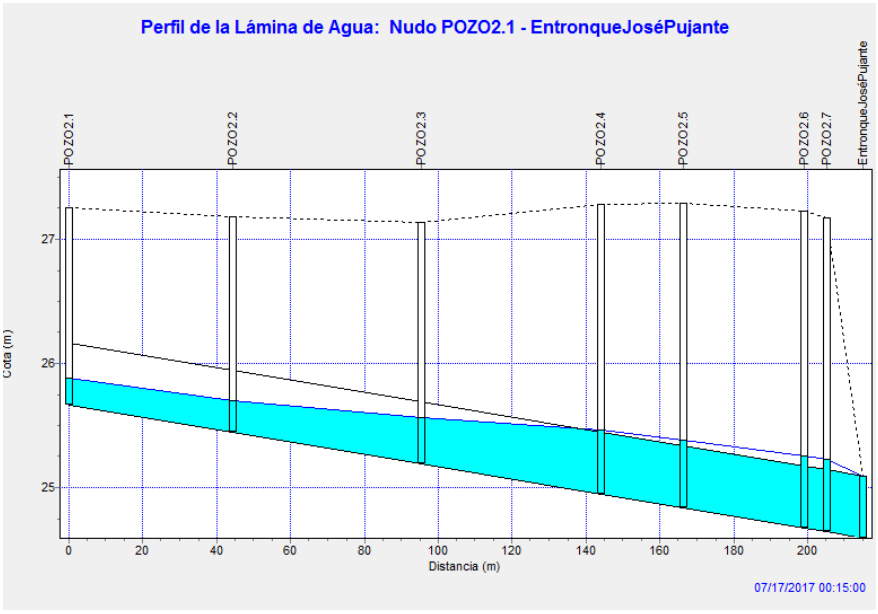


Ilustración 20. Perfil longitudinal colector centro urbano con tormenta de diseño.

Como se puede apreciar, la tubería se encuentra actuando a completa capacidad, pero en ningún caso el agua sale de los pozos de registro, por lo tanto, se puede afirmar que la nueva red podrá absorber toda el agua, y funcionará correctamente en su principal función de recoger las aguas pluviales de la zona donde se producen encharcamientos constantes debido a las lluvias.

8.4.5 MEDICIÓN

A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

Tabla 13. Medición tuberías red saneamiento casco urbano.

Descripción	Longitud m
DN200	1,7
DN500	219

Por otro lado, se detallan los volúmenes necesarios para la construcción de la red de saneamiento:

Tabla 14. Volúmenes necesarios para la realización del colector de saneamiento casco urbano.

	Volumen total (m3)
DESMONTE	773,61
GRAVIN	227,82
ZAHORRA	503,66

9 IMBORNALES

9.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente los imbornales situados en la carretera RM-330 se encuentran en mal estado y muchos de ellos no son imbornales comerciales. Además, tenemos zonas muy amplias sin imbornales que unidos a la falta de pendiente en la zona provoca encharcamiento e inundaciones. Por otro lado, el número de imbornales situados en la avenida Calvo Sotelo, son suficientes, pero debido a la falta de pendiente y capacidad de la actual red de saneamiento, incluyendo tramos a contrapendiente y continuos atascos, no permite el desaguado del agua captada por los imbornales, lo que provoca la inundación continua de la avenida Calvo Sotelo.

Con la incorporación de una nueva red es necesario el estudio y la colocación de nuevos imbornales para esta nueva red. A su vez, estudiaremos la colocación de nuevos imbornales conectados a la red actual o la recolocación de los actuales.

Por otro lado, con la renovación del asfalto de la carretera RM-330, renovaremos todos los imbornales, tanto los que conectan a la nueva red como aquellos que conectan a la red existente. Esto

permitirá una mejor capitación del agua y evitar problemas de atascos debido a objetos externos que se introducen en las tuberías debido a las aberturas de los imbornales actuales.

9.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

9.2.1 CARRETERA RM-330

Los imbornales actuales situados en la carretera RM-330 se encuentran en mal estado, mucho de ellos no son productos comerciales y la mayoría se encuentran atascados o rotos. Además, no son homogéneos, siendo de diversos tamaños y formas tanto el imbornal como la rejilla. Los imbornales situados en el carril derecho se encuentran conectados a la red de saneamiento de HM DN300 y los del carril izquierdo, se encuentran conectados al azarbe de la Gironda.

La distancia entre ellos en paralelo, se sitúa entre los 25 y los 30m, siendo este una distancia suficiente y por tanto el número de imbornales se puede considerar correcto.

Pero como se ha comentado anteriormente estos imbornales no consiguen realizar su función de forma correcta. Las siguientes imágenes, muestran los actuales imbornales de la zona:









Ilustración 21. Imbornales actuales en RM-330

Como se aprecia, encontramos rejillas rotas, imbornales atascados y aberturas donde se introducen latas u otros objetos externos que pueden dañar u obstruir las tuberías de forma significativa.

Por otro lado, con el aumento del ancho de la acera situada en la zona norte, debemos desplazar los imbornales conectados al Azarbe de la Gironda para situarse alineados con la nueva distribución longitudinal del bordillo. Debido a esto, deberán demolerse y reemplazar estos imbornales por nuevos.

Teniendo en cuenta todos los datos anteriores, **se propone la renovación completa de los imbornales** de la carretera RM-330.

Por otro lado, los imbornales conectados a la red de saneamiento de la carretera RM-330 situados en el cruce de la calle Calvo Sotelo con la Gironda, se encuentran en perfecto estado. Además, su número es más que suficiente. Teniendo en cuenta estos datos, se mantendrán los imbornales actuales.



Ilustración 22. Imbornales en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con calle Gironda.

9.2.2 CASCO URBANO

Los imbornales, situados entre la calle El Raal y la calle Doctor Marañón, se encuentran en perfecto estado y el número de imbornales es más que suficiente para captar todo el caudal. Como se ha comentado anteriormente, el problema de las inundaciones viene dado por la pendiente y capacidad de las tuberías actuales, incluyendo los continuos atascos. Debido a esto, con la realización de la nueva red con mayor capacidad, pendiente y el cambio de material de hormigón a PVC , aseguraremos la total captación y desaguado del agua de lluvia de toda la zona.



Ilustración 23. Imbornales situados entre la calle el Raal y Dc. Marañón.

Por otro lado, entre la calle Doctor Marañón y Nicolás de las Peñas actualmente no encontramos ningún imbornal. Por lo tanto, será necesario la realización de imbornales a ambos lados de la calzada. Además, en el cruce con Nicolás de las Penas con la avenida Calvo Sotelo, encontramos dos imbornales muy pequeños, que se propone su sustitución o ampliación.



Ilustración 24. Imbornal por reemplazar.

9.2.3 *RESUMEN*

Como resumen de la situación actual de los imbornales, se expone la siguiente tabla:

Tabla 15. Resumen situación actual de los imbornales

	Imbornales actuales	Imbornales en mal estado	Imbornales en buen estado
Azarbe de la Gironda	12	9	3
Red de saneamiento RM-330	19	10	9
Colector casco urbano	20	1	19

9.3 ***IMBORNALES EN COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO***

En este colector se realizarán 3 tipos distintas de actuaciones.

La primera de ellas, como se ha explicado anteriormente, supondrá la renovación de todos los imbornales situados en la zona sur de la carretera RM-330 (imbornales verdes) para conseguir una mejor captación del agua de lluvia.

La segunda, será el desplazamiento y renovación de los imbornales de la zona norte, adaptándose al nuevo ancho de acera y la nueva línea de bordillo (imbornales morados) y conectándolos al nuevo colector, a diferencia de la situación actual que conectan con el azarbe de la Gironda.

La tercera y última actuación, es la colocación de nuevos imbornales (imbornales en azul) conectados al nuevo colector en aquellos puntos donde sea necesario. En este caso, se ha buscado la paridad de imbornales situando el mismo número de imbornales en ambos márgenes de la carretera.

Además, dentro de esta actuación, se propone la colocación de un imbornal en cada uno de los carriles perpendiculares que conectan con la carretera RM-330, para conseguir la captación del agua lo más rápidamente posible. Estos imbornales, se conectarán a las nuevas arquetas del Azarbe de la Gironda, y por lo tanto, esta agua será transportada por el Azarbe de la Gironda.

De esta forma, distribuiremos el agua de lluvia entre las dos conducciones, teniendo en cuenta que el azarbe de la Gironda tiene captaciones de agua de lluvia anteriores y posteriores. Pero al conectar los renovados imbornales de la zona a la nueva tubería, rebajaremos la presión del azarbe en la captación de agua de lluvia, permitiéndole un mejor y más eficaz transporte del agua de lluvia.

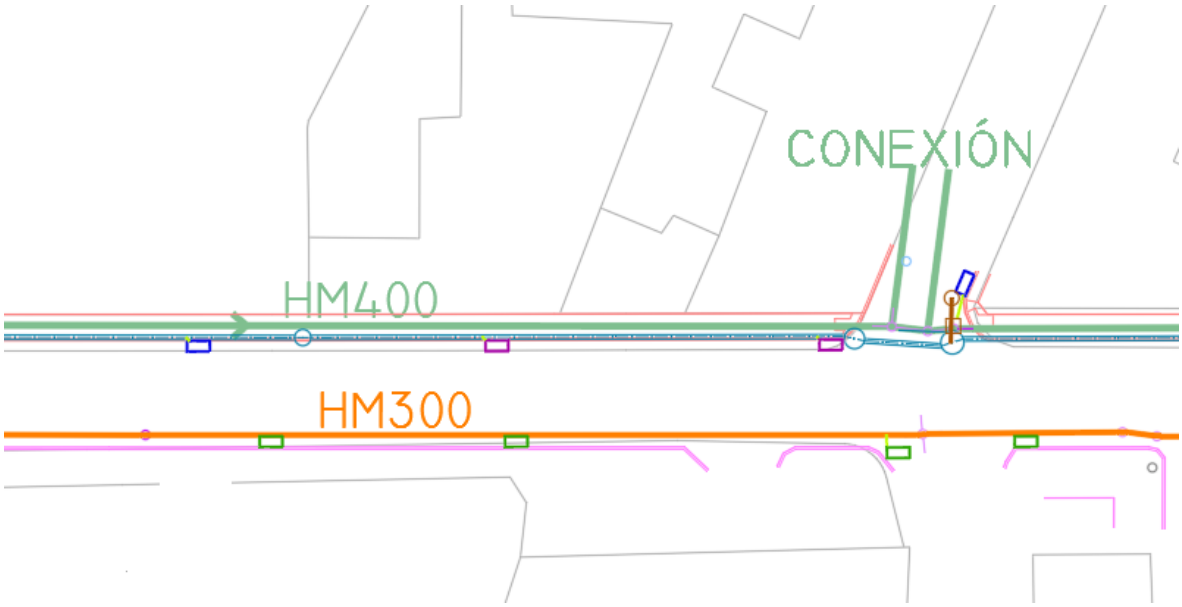


Ilustración 25. Imbornales situados en la carretera Rm-330.

Además, se mantendrán los imbornales situados en el cruce entre la calle Gironda y la avenida Calvo Sotelo como se explicó anteriormente.

9.4 IMBORNALES EN COLECTOR CASCO URBANO

Para un mejor entendimiento de los imbornales de este colector, dividiremos el colector en dos tramos. El primero de los desde el inicio del colector hasta la calle Dc. Marañón y el segundo desde la calle Dc-. Marañón hasta la avenida José Pujante , donde finalizará el colector.

En el primer tramo, situado entre el inicio del colector y la calle Dc. Marañón, como se ha comentado anteriormente, nos encontramos con una gran cantidad de imbornales. Por lo tanto, las actuaciones en este tramo se limitan a conectar los imbornales actuales (imbornal rojo) en buen estado a al nuevo colector (conexiones verdes), y el refuerzo del inicio del colector con un imbornal nuevo (imbornal azul) situado en la calle el Raal. El resto de imbornales, se mantendrán con sus conexiones actuales.



Ilustración 26. Imbornales situados en el primer tramo del colector en el casco urbano.

En cuanto al segundo tramo, no contamos con prácticamente imbornales, por lo tanto, será necesario el refuerzo de esta zona. Para ello colocaremos nuevos imbornales en ambos márgenes de la calzada, conectados los de la zona norte al nuevo colector y los de la zona sur, a la red actual que discurre bajo el margen derecho de la carretera.

Por último, se propone reponer un imbornal (imbornal verde) situado en el cruce de la calle Nicolás de las Peñas con la avenida Calvo Sotelo, como se explicó anteriormente.

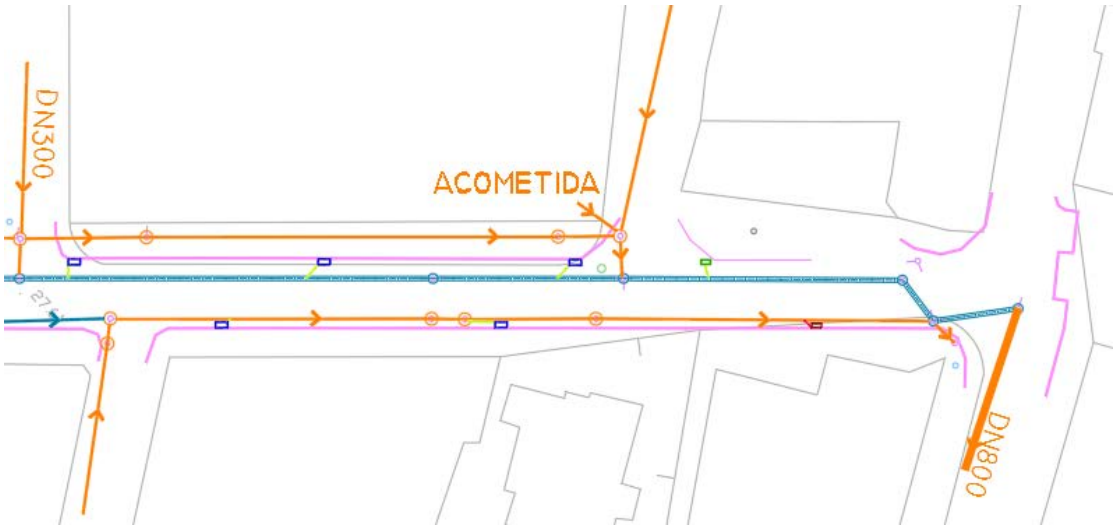


Ilustración 27.Imbornales situados en el segundo tramo del colector en el casco urbano.

9.5 ***MEDICIÓN***

Resumiendo todo lo explicado anteriormente, tenemos la siguiente medición de imbornales:

Tabla 16. Medición de imbornales.

	Imbornales a mantener	Imbornales actuales con nueva conexión	Imbornales nuevos a realizar	Imbornales a reponer	Imbornales a desplazar y reponer
Azarbe de la Gironda	3	0	3	0	0
Red de saneamiento RM-330 hasta entronque	9	0	0	11	0
Colector desde carril de los Florencios	0	0	2	0	8
Colector casco urbano	9	11	6	1	0
TOTAL	**21**	**11**	**11**	**12**	**8**

Por tanto, tendremos un total de **63 imbornales** entre los imbornales actuales a mantener, los que serán reemplazados y los nuevos. Siendo este un número suficientemente alto como para asegurar la completa captación del agua de lluvia de la zona de actuación.

10 CONCLUSIÓNES

A lo largo de este anejo se explica el minucioso análisis realizado de la zona, partiendo de la realidad física de la zona, estudiando pormenorizadamente cada cuenca vertiente, obtenemos que para conseguir la evacuación de las actuales aguas es necesario completar y mejorar la actual red existente (limpiando y dando solución a los puntos críticos que actualmente presenta la red). Para ello, se han estudiado diferentes redes y diferentes secciones llegando a la solución óptima que se propone.

Dividiremos la zona de actuación en dos colectores:

El primero de ello discurrirá desde el carril de los Florencios por la carretera RM- 330 bajo la nueva acera norte, con una tubería de PVC DN315. Una vez lleguemos a la glorieta la tubería girará para conectar con la actual tubería de HM DN300 que discurre por la zona sur de la carretera RM-330. En este punto, aumentamos la sección a PVC DN400 y a continuación conectaremos con la red de Rocasa. A partir de este punto, el colector discurrirá por el trazado actual bajo la acera hasta la calle la Gironda. En este punto y debido a la existencia de la Gironda, colocaremos 4 tuberías en paralelo de PVC DN200 que atravesarán bajo la Gironda, para a continuación, volver a colocar una tubería de PVC DN400 que discurrirá bajo la acera hasta entroncar en el pozo existente de la calle Río Duero.

El segundo colector, discurrirá bajo el carril derecho de la avenida Calvo Sotelo con una tubería de PVC DN500 conectando con las redes provenientes de la calle D. Marañón, y Nicolás de las Peñas. Justo antes de llegas a la avenida José Pujante, giraremos para conectar con la red de la Calle Río Segura, y conectaremos con el pozo existente de la avenida José Pujante. Este último tramo pasa por un antiguo canal de riego que debido a su desconocimiento de tamaño o cota, será repuesto en pobra con la mejor solución posible.

Para la correcta evacuación de las aguas pluviales se ha estudiado la colocación de los imbornales de tal forma que sean lo más eficientes posibles. Estudiando aquellos puntos donde necesitaban la colocación de nuevos imbornales o la sustitución de ellos.

Con todo ello y reincidiendo que esta red esta dimensionada para período de retorno de 10 años, condiciones y redes actuales, se puede concluir que se mejora la actual red unitaria dotándola de más capacidad, aumentando el número de imbornales y mejorando su colocación para una optimización de la evacuación de agua. Comprobando mediante modelos matemáticos y software específico, que se solucionaran los problemas de aguas pluviales existentes en la actualidad.

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº08
CÁLCULOS MECÁNICOS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº08: CÁLCULOS MECÁNICOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 3

3 TUBERÍA DE PVC 3

3.1 CONSIDERACIONES EN EL CÁLCULO 3

APÉNDICE Nº 1: 5

APÉNDICE Nº 2: 6

APÉNDICE Nº 3: 7

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudian las condiciones a las que se encuentran sometidas las conducciones, se trata de justificar por tanto la clase resistente de las tuberías y el cálculo estructural.

El cálculo mecánico de una tubería enterrada es un problema de difícil solución teórica ya que por un lado nos encontramos con la imprecisión de las fuerzas a las que está sometida debido a las acciones de los terraplenes y reacciones del terreno, sometidas a las leyes mecánicas del suelo, todavía hoy de difícil e imprecisa solución, y por otro lado, el cálculo de tensiones y deformaciones de una estructura hiperestática.

Las acciones exteriores actuando sobre un colector enterrado pueden ser agrupadas en la siguiente clasificación:

1º.-Peso propio de la conducción.

2º.-Peso del fluido que discurre.

3º.-Presión interior del fluido sobre las paredes en el caso de conducciones a presión.

4º.-Presión exterior hidrostática en el caso de inmersión en un nivel de agua.

5º.-Empuje de las tierras que recubren la canalización.

6º.-Sobrecargas de superficie estáticas ó dinámicas.

7º.-Reacciones de apoyo de la canalización.

8º.-Acciones térmicas.

La indeterminación de los factores que intervienen en el valor de las solicitaciones de algunas de las acciones anteriores precisa la adopción de hipótesis simplificadoras:

- El cálculo estático del colector se efectúa por metro lineal de conducción.
- Las solicitaciones se consideran uniformemente repartidas a todo lo largo de la conducción.
- La solicitación debida a las tierras que recubren la canalización, a las sobrecargas de superficie y a las reacciones de apoyo, pueden tener distribuciones transversales no uniformes, pero esta distribución siempre se admitirá simétrica con relación al eje vertical principal de la conducción.

Consecuencia de esta hipótesis es que la resultante de las cargas verticales se supone actuando en el plano vertical de simetría de la conducción.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa a considerar en el diseño de las redes es la siguiente:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Orden de 15 de septiembre de 1986, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Planeamiento Municipal de Beniel.
- Reglamento Municipal de Alcantarillado y Desagüe de Aguas Residuales
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y los Documentos Básicos HE, HS y SI.
- Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia e Implantación del Canon de Saneamiento.

3 TUBERÍA DE PVC

Para realizar los cálculos mecánicos de las tuberías de saneamiento residual se ha empleado el software de cálculo ASETUB PVC realizado por la Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios plásticos.

Los cálculos se encuentran en el APÉNDICE Nº 1 Y 2 de este anejo.

Los cálculos han sido realizados online mediante el "PROGRAMA DE CÁLCULO DE ACCIONES EN TUBERÍAS DE PVC-U ENTERRADAS SEGÚN INFORME UNE 53.331 IN". Dimensiones de los tubos según UNE-en 1.452-2: Sistemas de canalizaciones en plástico para conducción de agua. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U)

Se ha considerado la carga de tráfico que soporta el trazado que discurre por camino público, considerando sobrecargas concentradas de tráfico pesado, posicionándonos siempre en el caso más desfavorable.

3.1 CONSIDERACIONES EN EL CÁLCULO

- Sobrecarga concentrada debido a tráfico pesado. (>39t)
- Altura de recubrimiento.
- Densidad del suelo. Se establecerá un valor por de 22 kN/m³
- Densidad del fluido

- Clase de seguridad. 'Seguridad clase A' (condiciones normales) Para el cálculo de las acciones a rotura y al aplastamiento se considera una probabilidad de fallo Pf=0,00001, estableciéndose un valor mínimo del coeficiente de seguridad u=2,5

- Presión vertical de las tierras.

- Presión lateral de las tierras.

- Deformación relativa.

- Momentos flectores circunferenciales.

- Fuerzas axiles.

APÉNDICE Nº 1:

TUBO PVC-U INSTALADO EN CONDUCCIÓN DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS.

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características de los tubos y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalación de: DOS TUBOS AL MISMO NIVEL

1.1 Tubo 1

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 200 mm
Espesor: e=5.9 mm
Diámetro interior: di= 188.2 mm
Radio medio: Rm= 97.05 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar
Altura de la zanja: H1=1.25 m
Anchura de la zanja: B1=1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=23 N/mm2 E2= 23 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=6 N/mm2 E4= 6 N/mm2

1.2 Tubo 2

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 200 mm
Espesor: e=5.9 mm
Diámetro interior: di= 188.2 mm
Radio medio: Rm= 97.05 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Altura de la zanja: H2=1.25 m
Anchura de la zanja: B2=1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=22 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=23 N/mm2 E2= 23 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=6 N/mm2 E4= 6 N/mm2

1.3 Para ambos tubos.

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.2 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm2 Ef2= 6000 N/mm2

2. Determinación de las acciones sobre los tubos a largo plazo.

2.1. Presión vertical de las tierras.

2.1.1. Tubo 1

Debida a las tierras: qv=15,25442 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=17,78017 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo 1: qvt=33,03459 kN/m2

2.1.2. Tubo 2

Debida a las tierras: qv=16,77986 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=17,78017 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo 2: qvt=34,56003 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

2.2.1. Tubo 1: qht=10,22009 kN/m2
2.2.2. Tubo 2: qht=12,20364 kN/m2

2.3 Deformación relativa

2.3.1. Tubo 1: dv=0,47577 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.3.2. Tubo 2: dv=0,50408 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.4. Momentos flectores circunferenciales

(1: indica tubo 1. 2: indica tubo 2)

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre los tubos (Mqvt)

Mqvt1 (Clave)=0,08121 kN m/m , Mqvt2 (Clave)=0,08496
Mqvt1 (riñones)=-0,08245 kN m/m , Mqvt2 (riñones)=-0,08626
Mqvt1 (Base)=0,08556 kN m/m , Mqvt2 (Base)=0,08952

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Mqh)

Mqh1 (Clave)=-0,01741 kN m/m , Mqh2 (Clave)=-0,01741 kN m/m
Mqh1 (Riñones)=0,01741 kN m/m , Mqh2 (Riñones)=0,01741 kN m/m
Mqh1 (Base)=-0,01741 kN m/m , Mqh2 (Base)=-0,01741 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Mqht)

Mqht1 (Clave)=-0,01742 kN m/m , Mqht2 (Clave)=-0,0208 kN m/m
Mqht1 (Riñones)=0,02002 kN m/m , Mqht2 (Riñones)=0,02391 kN m/m
Mqht1 (Base)=-0,01742 kN m/m , Mqht2 (Base)=-0,0208 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso de los tubos (Mt)

Mt1 (Clave)=0,0003 kN m/m , Mt2 (Clave)=0,0003 kN m/m
Mt1 (Riñones)=-0,00034 kN m/m , Mt2 (Riñones)=-0,00034 kN m/m
Mt1 (Base)=0,0004 kN m/m , Mt2 (Base)=0,0004 kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

Ma1 (Clave)=0,00174 kN m/m , Ma2 (Clave)=0,00174 kN m/m
Ma1 (Riñones)=-0,00201 kN m/m , Ma2 (Riñones)=-0,00201 kN m/m
Ma1 (Base)=0,00238 kN m/m , Ma2 (Base)=0,00238 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

Mpa1 (Clave)=0,00028 kN m/m , Mpa2 (Clave)=0,00028 kN m/m
Mpa1 (Riñones)=0,00028 kN m/m , Mpa2 (Riñones)=0,00028 kN m/m
Mpa1 (Base)=0,00028 kN m/m , Mpa2 (Base)=0,00028 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

M1 (Clave)=0,04869 kN m/m , M2 (Clave)=0,04906 kN m/m
M1 (Riñones)=-0,04709 kN m/m , M2 (Riñones)=-0,04701 kN m/m
M1 (Base)=0,05379 kN m/m , M2 (Base)= .05436 kN m/m

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre los tubos (Nqvt)

Nqvt1 (Clave)=0,08656 kN m/m , Nqvt2 (Clave)=0,09056
Nqvt1 (riñones)=-3,20601 kN m/m , Nqvt2 (riñones)=-3,35405
Nqvt1 (Base)=-0,08656 kN m/m , Nqvt2 (Base)=-0,09056

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre los tubos (Nqh)

Nqh1 (Clave)=-0,71766 kN m/m , Nqh2 (Clave)=-0,71766 kN m/m
Nqh1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqh2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqh1 (Base)=-0,71766 kN m/m , Nqh2 (Base)=-0,71766 kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5.3. Debidas a la reacción máx. lateral del suelo a la altura del centro de los tubos (Nqht)

Nqht1 (Clave)=-0,5723 kN m/m , Nqht2 (Clave)=-0,68338 kN m/m
Nqht1 (Riñones)=0 kN m/m , Nqht2 (Riñones)=0 kN m/m
Nqht1 (Base)=-0,5723 kN m/m , Nqht2 (Base)=-0,68338 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

Nt1 (Clave)=0,002 kN m/m , +Nt2 (Clave)=0,002 kN m/m
Nt1 (Riñones)=-0,01259 kN m/m , Nt2 (Riñones)=-0,01259 kN m/m
Nt1 (Base)=-0,002 kN m/m , Nt2 (Base)=-0,002 kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

Na1 (Clave)=0,05887 kN m/m , Na2 (Clave)=0,05887 kN m/m
Na1 (Riñones)=0,02025 kN m/m , Na2 (Riñones)=0,02025 kN m/m
Na1 (Base)=0,12951 kN m/m , Na2 (Base)=0,12951 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

Npa1 (Clave)=9,2218 kN m/m , Npa2 (Clave)=9,2218 kN m/m
Npa1 (Riñones)=9,2218 kN m/m , Npa2 (Riñones)=9,2218 kN m/m
Npa1 (Base)=9,2218 kN m/m , Npa2 (Base)=9,2218 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

N1 (Clave)=8,07927 kN m/m , N2 (Clave)=7,9722 kN m/m
N1 (Riñones)=6,02345 kN m/m , N2 (Riñones)=5,87541 kN m/m
N1 (Base)=7,97278 kN m/m , N2 (Base)= 7.85771 kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

2.6.1. Tubo 1

En Clave: 9,93192 kN/mm2
En Riñones: -6,93088 kN/mm2
En Base: 10,81145 kN/mm2

2.6.2. Tubo 2

En Clave: 9,97857 kN/mm2
En Riñones: -6,94271 kN/mm2
En Base: 10,89211 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial.

2.7.1. Tubo 1:

En Clave: 5,03427 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 7,21409 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4,62473 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.7.2. Tubo 2:

En Clave: 5,01074 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 7,2018 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4,59048 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

2.8.1. Tubo 1:

Debido al terreno: 38,02234 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 505,67149 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 35,36331 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.8.2. Tubo 2:

Debido al terreno: 36,34408 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: 505,67149 --NO EXISTE
Debido al terreno y al agua: 33,90708 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 315 mm
Espesor: e=9.2 mm
Diámetro interior: di= 296.6 mm
Radio medio: Rm= 152.9 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=0.685 m
Anchura de la zanja: B1=0.9 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=22 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=40 N/mm2 E2= 6 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=40 N/mm2 E4= 6 N/mm2

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.2 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm2 Ef2= 21000 N/mm2

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=11,95641 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=20,48715 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=32,44355 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=8,76962 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,87799 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,19796 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,201 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,20858 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,02845 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,02845 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,02845 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,03711 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,04264 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,03711 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00115 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,00132 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00157kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,00679 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,00786kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,00929 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00069 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00069 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00069 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,14103 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,1384 kN m/m
En Base: M (Base)=0,15457kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,13394 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-4,96062 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,13394 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-0,74439 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-0,74439 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-0,77369 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-0,77369 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,00492 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,03094 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,00492kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,14612 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,05026 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,32145 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=14,5334 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 14,5334kN m/ m
En Base: Npa (Base)=14,5334 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=13,3003 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=9,59211 kN m/m
En Base: N (Base)=13,19792kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 11,64357 kN/mm2
En Riñones: -8,57133 kN/mm2
En Base: 12,61148 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 4,29422 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5,8334 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3,96464 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 24,84414 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :266,00126 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 22,72194 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 400 mm
Espesor: e=11.7 mm
Diámetro interior: di= 376.6 mm
Radio medio: Rm= 194.15 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=0.88 m
Anchura de la zanja: B1=1.1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo:

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=22 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=40 N/mm2 E2= 6 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=40 N/mm2 E4= 6 N/mm2

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.2 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm2 Ef2= 21000 N/mm2

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=15,21868 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=19,12281 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=34,34149 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=11,19619 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,87863 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,33786 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,34304 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,35598 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,05831 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,05831 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,05831 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,07639 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,08778 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,07639 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00235 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,00272 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00321kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,0139 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,0161kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,01903 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00112 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00112 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00112 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,22054 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,21465 kN m/m
En Base: M (Base)=0,24464kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,18002 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-6,6674 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,18002 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1,20125 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-1,20125 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-1,25425 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-1,25425 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,00795 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,04996 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,00795kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,23559 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,08104 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,5183 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=18,4534 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 18,4534kN m/ m
En Base: Npa (Base)=18,4534 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=16,42147 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=11,81708 kN m/m
En Base: N (Base)=16,32823kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 11,26414 kN/mm2
En Riñones: -8,2092 kN/mm2
En Base: 12,33388 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 4,43887 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 6,09073 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4,05388 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 23,85121 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :211,43905 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 21,43343 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 400 mm
Espesor: e=11.7 mm
Diámetro interior: di= 376.6 mm
Radio medio: Rm= 194.15 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.29 m
Anchura de la zanja: B1=1.1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=22 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=23 N/mm2 E2= 6 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=23 N/mm2 E4= 6 N/mm2

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.1 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm2 Ef2= 6000 N/mm2

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=20,05136 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=21,42385 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=41,47521 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=14,52265 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=1,07764 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,40804 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,41429 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,42993 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,078 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,078 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,078 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,09908 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,11386 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,09908 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00235 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,00272 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00321kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,0139 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,0161kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,01903 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00112 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00112 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00112 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,24833 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,24013 kN m/m
En Base: M (Base)=0,2762kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,21742 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-8,05241 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,21742 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1,60702 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-1,60702 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-1,62689 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-1,62689 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,00795 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,04996 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,00795kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,23559 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,08104 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,5183 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=18,4534 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 18,4534kN m/ m
En Base: Npa (Base)=18,4534 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=15,68044 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=10,43207 kN m/m
En Base: N (Base)=15,51242kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 12,44343 kN/mm2
En Riñones: -9,42206 kN/mm2
En Base: 13,6751 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 4,01818 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5,3067 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3,65628 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 19,18197 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :208,91084 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 17,56882 --ADMISIBLE: cumple >2.5

APÉNDICE Nº 2:

TUBO PVC-U INSTALADO EN REPOSICIÓN AZARBE DE LA GIRONDA.

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 500 mm
Espesor: e=14.6 mm
Diámetro interior: di= 470.8 mm
Radio medio: Rm= 242.7 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.07 m
Anchura de la zanja: B1=1.2 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: No cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=22 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm2 E2= 6 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=16 N/mm2 E4= 6 N/mm2

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.2 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm2 Ef2= 6000 N/mm2

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=17,92493 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=17,28871 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=35,21363 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=13,01407 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,89722 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,54137 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,54966 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,5704 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,10883 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,10883 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,10883 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,13875 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,15945 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,13875 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00459 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,0053 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00626kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,02716 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,03145kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,03717 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00174 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00174 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00174 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,32728 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,3164 kN m/m
En Base: M (Base)=0,368kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,23075 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-8,54635 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,23075 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1,79361 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-1,79361 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-1,82246 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-1,82246 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,0124 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,07793 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,0124kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,36815 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,12664 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,80992 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=23,0692 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 23,0692kN m/ m
En Base: Npa (Base)=23,0692 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=20,06443 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=14,57156 kN m/m
En Base: N (Base)=20,0199kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 10,77119 kN/mm2
En Riñones: -7,72928 kN/mm2
En Base: 11,93728 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 4,64201 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 6,4689 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4,18856 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 22,67189 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :166,85391 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 19,95978 --ADMISIBLE: cumple >2.5

APÉNDICE Nº 3:

TUBO PVC-U INSTALADO EN CONDUCCIÓN CASCO URBANO.

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña. :
Empresa/entidad :
Dirección :
Ciudad :
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 500 mm
Espesor: e=14.6 mm
Diámetro interior: di= 470.8 mm
Radio medio: Rm= 242.7 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2.1 m
Anchura de la zanja: B1=1.2 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=79º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=120º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: No cohesivo

Zanja entibada
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=22 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm2 E2= 6 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=16 N/mm2 E4= 6 N/mm2

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: PESADO (>39t)
Número de ejes de los vehiculos: 3
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=1.5 m
Sobrecarga concentrada: Pc=100 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.2 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=20000 N/mm2 Ef2= 6000 N/mm2

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=28,40119 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=12,33378 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=40,73497 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=20,52433 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,93348 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,62625 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,63585 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,65984 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,17357 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,17357 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,17357 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,21882 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,25146 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,21882 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00459 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,0053 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00626kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,02716 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,03145kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,03717 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00174 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00174 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00174 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,26734 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,24582 kN m/m
En Base: M (Base)=0,31262kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,26693 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-9,88638 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,26693 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-2,86071 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-2,86071 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-2,87418 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-2,87418 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,0124 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,07793 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,0124kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,36815 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,12664 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,80992 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=23,0692 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 23,0692kN m/ m
En Base: Npa (Base)=23,0692 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=17,98178 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=13,23153 kN m/m
En Base: N (Base)=17,86489kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 8,90771 kN/mm2
En Riñones: -5,87431 kN/mm2
En Base: 10,19958 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 5,61312 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 8,51164 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 4,90216 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 19,59888 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :166,85391 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 17,53875 --ADMISIBLE: cumple >2.5

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº09
TRAZADO DE REPLANTEO

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 09: TRAZADO DE REPLANTEO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 CRITERIOS DE DISEÑO 2

2.1 PLANTA 2

2.2 ALZADO 2

3 SECCIONES TIPO 3

4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN 4

5 LISTADO DE ALINEACIONES EN PLANTA 5

5.1 COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS 5

5.2 COLECTOR CASCO URBANO 6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Separación mínima de servicios 3
Tabla 2. Anchura de zanja 3
Tabla 3. Replanteo Colector 1 5
Tabla 4. Replanteo Colector 2. 6

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe y define el trazado y replanteo de la conducción diseñada para los distintos tramos planteados.

Se exponen someramente los criterios adoptados para el diseño del trazado, tanto en planta como en alzado, realizándose una descripción de las secciones tipo empleadas, de los ejes para finalmente presentar las alineaciones y datos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras.

2 CRITERIOS DE DISEÑO

2.1 PLANTA

Para el trazado en planta de la conducción se han seguido los siguientes criterios de diseño:

1. Minimizar las afecciones a la gran cantidad de servicios afectados que se dan en la zona.
2. Evitar afecciones a la propiedad, por lo que se ha escogido discurrir todo el trazado por dominio público, más concretamente bajo la acera en el primer colector y bajo la calzada en el segundo colector.
3. El trazado en planta de las tuberías ha intentado minimizar la perdida de continuidad, cambiando el trazado previsto en su concepción inicial.
4. El trazado en planta minimiza tanto el coste de la obra como de material, realizando la alternativa más óptima.

2.2 ALZADO

El perfil longitudinal de las conducciones cumple con los siguientes criterios de diseño:

1. Las pendientes de las conducciones deberán ser tal que la velocidad no sobrepase 3 m/s al ser la red unitaria podría ser de hasta 5 m/s
2. Recubrimiento mínimo de 0,50 metro por encima de la clave de la tubería con hormigón y a partir de 1 metro con zahorra.
3. Se ha reducido todo lo posible el número de puntos altos y bajos en el perfil de las conducciones y el volumen de excavación de las mismas.
4. Se han tenido en cuenta los servicios que cruzan las conducciones. Adoptando las separaciones oportunas.

Tabla 1. Separación mínima de servicios

Servicio	Separación en planta (cm)	Separación en alzado (cm)
Abastecimiento	*100*	*100*
Gas	*50*	*50*
Electricidad – alta	*30*	*30*
Electricidad – baja	*20*	*20*
Comunicaciones	*30*	*30*

3 SECCIONES TIPO

1. Se han adoptado anchos de zanja en el fondo de la excavación que permitan la adecuada compactación de los rellenos a disponer en la cama de apoyo y en el resto de la zona de tubos. Así, para la instalación de las tuberías de proyecto (PVC-U-SN8 de 500/400/315/200 mm) se ha adoptado varios valores de ancho de la zanja en el fondo de la excavación cumpliendo con las siguientes recomendaciones:

Tabla 2. Anchura de zanja.

DIÁMETRO (mm)	ANCHURA MÍNIMA DE BASE DE ZANJA (cm)
≤ 250	60
250 / 350	O.D. +50
350 / 700	O.D. +70

Para un mayor detalle, visionar los planos “03.05 SECCIONES TIPO”.

2. Como sección tipo se considera: zanja en talud y entibación con talud de vertical cuando se considere necesario.

3. Los rellenos de la zanja estarán formados por:
   a. Si el colector se encuentra a menos de un metro de la calzada: Gravilla, Hormigón, MBC AC 22 BIN y MBC AC 16 SURF.

b. Si el colector se encuentra a más de un metro de la calzada: Gravilla zahorra artificial, MBC AC 22 BIN y MBC AC 16 SURF.
c. Si el colector se encuentra bajo la acera, en todos los casos: Gravilla zahorra artificial, hormigón con fibras y adoquín.

4. La altura mínima de recubrimiento sobre la clave se ha fijado en 0,5 m.

4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA CONDUCCIÓN

El primer colector (desde P.K 0+000 hasta P.K 0+463) discurre bajo la nueva acera norte con una tubería de PVC DN315 en la carretera RM-330 hasta el Pozo 1.7 (P.K 0+228,15). A partir de este punto, el colector cruza al carril derecho donde conectará con el colector de saneamiento existente de HM DN300 en el pozo 1.8 (P.K 0+254,52). A continuación, y aumenta la sección de la tubería a PVC DN400, conectamos con la red de Rocasa en el pozo 1.9 (P.K 0+261,58) y seguirnos la traza actual de la red bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo, hasta el pozo 1.13 (P.K 0+375,79). En ese punto introduciremos 4 tuberías en paralelo de PVC DN200, para poder pasar bajo la Gironda de la misma forma que actualmente. Una vez cruzada la Gironda, en el Pozo 1.14(P.K 0+382,70), volveremos a instalar tuberías de PVC DN400 siguiendo la traza actual bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo hasta conectar con el pozo de entronque (P.K 0+463) situado en la calle Río Duero.

El segundo colector de totalidad PVC DN500 (desde P.K 0+000 hasta P.K 0+215) discurre bajo el carril izquierdo o zona norte de la avenida Calvo Sotelo hasta el pozo 2.6 (P.K 0+199,19). En este punto, cruzamos al carril derecho o zona sur de la avenida Calvo Sotelo hasta el pozo 2.7 (P.K 0+215,01) que conecta con la red proveniente de la calle Río Segura. Finalmente conectamos en el pozo de entronque (P.K 0+215) situado en la avenida José Pujante.

Para un mejor visionado de los trazados, revisar los planos “03.02 PLANTA GENERAL COLECTOR”.

5 LISTADO DE ALINEACIONES EN PLANTA

5.1 COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS

Tabla 3. Replanteo Colector 1.

TABLA DE TUBERÍAS										
TUBERÍA	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	POZO INICIAL	POZO FINAL	P.K. INICIAL	X	Y	P.K. FINAL
TUBERÍA I.1 - I.2	315 MM PVC	315.000	44.97	0.00%	POZO I.1	POZO I.2	0+000.00	674865.8489	4212301.2429	0+044.85
TUBERÍA I.2 - I.3	315 MM PVC	315.000	38.87	0.25%	POZO I.2	POZO I.3	0+044.85	674896.7103	4212333.7883	0+083.48
TUBERÍA I.3 - I.4	315 MM PVC	315.000	5.33	0.00%	POZO I.3	POZO I.4	0+084.59	674924.1088	4212362.5592	0+089.92
TUBERÍA I.4 - I.5	315 MM PVC	315.000	44.48	0.25%	POZO I.4	POZO I.5	0+091.41	674928.7829	4212367.3553	0+135.77
TUBERÍA I.5 - I.6	315 MM PVC	315.000	40.77	-65.09%	POZO I.5	POZO I.6	0+137.22	674960.1458	4212400.7474	0+177.99
TUBERÍA I.6 - I.7	315 MM PVC	315.000	48.94	0.25%	POZO I.6	POZO I.7	0+179.05	674989.0756	4212430.9639	0+227.90
TUBERÍA I.7 - I.8	315 MM PVC	315.000	24.78	0.25%	POZO I.7	POZO I.8	0+229.12	675023.5437	4212467.2369	0+254.51
TUBERÍA I.8 - I.9	400 MM PVC	400.000	5.86	0.25%	POZO I.8	POZO I.9	0+254.51	675045.1243	4212480.5972	0+261.57
TUBERÍA I.9 - I.10	400 MM PVC	400.000	19.28	0.20%	POZO I.9	POZO I.10	0+261.57	675052.0100	4212482.1570	0+282.05
TUBERÍA I.10 - I.11	400 MM PVC	400.000	31.34	0.20%	POZO I.10	POZO I.11	0+282.05	675066.1398	4212496.9840	0+314.59
TUBERÍA I.11 - I.12	400 MM PVC	400.000	20.59	0.20%	POZO I.11	POZO I.12	0+314.59	675088.4101	4212520.7115	0+336.38
TUBERÍA I.12 - I.13	400 MM PVC	400.000	38.21	0.20%	POZO I.12	POZO I.13	0+336.38	675103.3220	4212536.5990	0+375.78
TUBERÍA I.13 - I.14	200 MM PVC	200.000	5.65	0.20%	POZO I.13	POZO I.14	0+375.78	675130.0708	4212565.5247	0+382.69
TUBERÍA I.13 - I.14 (2)	200 MM PVC	200.000	5.03	0.20%	POZO I.13	POZO I.14	0+376.72	675130.4505	4212566.4413	0+381.75
TUBERÍA I.13 - I.14 (3)	200 MM PVC	200.000	5.11	0.20%	POZO I.13	POZO I.14	0+376.69	675130.9038	4212566.0238	0+381.80
TUBERÍA I.13 - I.14 (4)	200 MM PVC	200.000	5.65	0.20%	POZO I.14	POZO I.13	0+382.16	675134.7606	4212569.9253	0+376.51
TUBERÍA I.14 - I.15	400 MM PVC	400.000	47.37	0.20%	POZO I.14	POZO I.15	0+382.69	675134.4855	4212570.8465	0+431.26
TUBERÍA I.15 - ENTRONQUE	400 MM PVC	400.000	30.20	0.20%	POZO I.15	POZO ENTRONQUE CALLE RÍO DUERO	0+431.26	675167.1568	4212606.7804	0+462.66

5.2 COLECTOR CASCO URBANO

Tabla 4. Replanteo Colector 2.

TABLA DE TUBERÍAS										
TUBERÍA	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD	PENDIENTE	POZO INICIAL	POZO FINAL	P.K. INICIAL	X	Y	P.K. FINAL
TUBERÍA 2.1 - 2.2	500 MM PVC	500.000	43.05	0.50%	Pozo 2.1	Pozo 2.2	0+000.00	675188.3012	4212637.8048	0+044.25
TUBERÍA 2.2 - 2.3	500 MM PVC	500.000	50.11	0.50%	Pozo 2.2	Pozo 2.3	0+044.25	675218.5706	4212670.0840	0+095.57
TUBERÍA 2.3 - 2.4	500 MM PVC	500.000	47.37	0.50%	Pozo 2.3	Pozo 2.4	0+095.57	675253.8308	4212707.3650	0+144.14
TUBERÍA 2.4 - 2.5	500 MM PVC	500.000	21.20	0.50%	Pozo 2.4	Pozo 2.5	0+144.14	675287.2460	4212742.6168	0+166.53
TUBERÍA 2.5 - 2.6	500 MM PVC	500.000	31.46	0.50%	Pozo 2.5	Pozo 2.6	0+166.53	675302.6542	4212758.8702	0+199.19
TUBERÍA 2.6 - 2.7	500 MM PVC	500.000	4.71	0.50%	Pozo 2.6	Pozo 2.7	0+199.19	675325.4179	4212782.2865	0+205.10
TUBERÍA 2.7 - ENTRONQUE	500 MM PVC	500.000	8.71	0.50%	Pozo 2.7	POZO ENTRONQUE	0+205.10	675331.3131	4212781.8703	0+215.01

esamur



Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº10
SERVICIOS AFECTADOS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 10: SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1 ACTUACIONES DESARROLADAS 2

2 MEDIDAS ADOPTADAS 2

3 SERVICIOS AFECTADOS 3

3.1 COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS 3

3.2 COLECTOR CASCO URBANO EN LA AVENIDA CALVO SOTELO 4

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.Apeo de tuberías de gran diámetro. 3
Ilustración 2. Apeo en tuberías de pequeño diámetro 3
Ilustración 3. Cruce longitudinal con el azarbe de la Gironda. 4
Ilustración 4. Servicios afectados en el colector 2. 4

1 ACTUACIONES DESARROLADAS

Debemos partir de la base, de que la mayor parte de las actuaciones a realizar discurrirán por el mismo eje de las infraestructuras actuales existentes, por tanto, no deberíamos encontrarnos importantes servicios afectados.

Las actuaciones desarrolladas han seguido dos vertientes, por un lado se ha remitido documentación sobre el área de actuación a los organismos que pudieran verse afectados, considerando los siguientes:

- SERMUBENIEL.
- AYUNTAMIENTO DE BENIEL
- JUNTA DE HACENDADOS

Todo ello, a efectos de cubrir los siguientes objetivos:

1) Obtener cartografía sobre la infraestructura existente en el área competencia de cada organismo, para establecer los condicionantes de origen para el Proyecto en cada capítulo de servicios .
2) Previsiones de actuación de futuro de cada organismo en el área, a efectos de analizar la coordinación o integración, en su caso, en las unidades de obra del presente estudio, evitando demoliciones de obra ya ejecutada

Por otro lado, tras diversas visitas a campo, entre las que cabe destacar las visitas acompañados por los responsables de las redes de SERMUBENIEL, se ha cotejado la información facilitada por los mismos, tanto verbalmente como por escrito, así como tras un exhaustivo levantamiento topográfico se ha comparado dicha información con la facilitada por los organismos, intentando aproximarnos lo más posible a la realidad.

2 MEDIDAS ADOPTADAS

Se establecen en proyecto, las reposiciones que se han considerado necesarias, indicando que será necesaria su localización, así como el aseguramiento del servicio, durante su corte.

En los cruces puntuales de servicios el modo de proceder en caso de cruces con los servicios de agua potable, instalaciones eléctricas, saneamiento y pluviales, se realizarán disponiendo la conducción por debajo de las existentes, mediante el apeo de las mismas. En el caso de que se contara con la cota suficiente se dispondrán por encima, previa protección con prisma de hormigón, de dichas conducciones existentes.

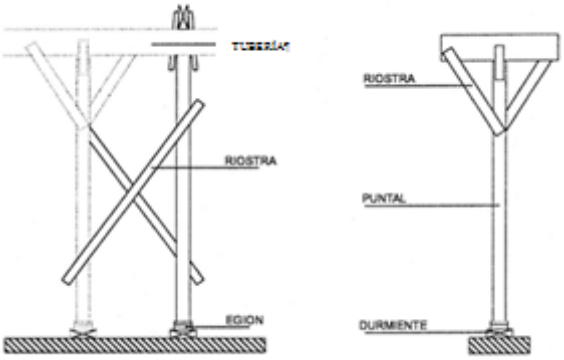


Ilustración 1.Apeo de tuberías de gran diámetro.



Ilustración 2. Apeo en tuberías de pequeño diámetro

3 SERVICIOS AFECTADOS

3.1 COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS

Durante los primeros 230m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 230m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC DN500, situando ambas tuberías bajo la nueva acera.

A continuación, el colector desde carril de los Florencios, cuenta con un importante servicio afectado en el P. K. 0+380, donde encontraremos el cruce de nuestro colector con el azarbe de la Gironda. Este cruce se realizará por debajo como se encuentra actualmente, introduciendo 4 tuberías de PVC DN200, dejando el espacio de 7 cm que existe actualmente entre ellas.

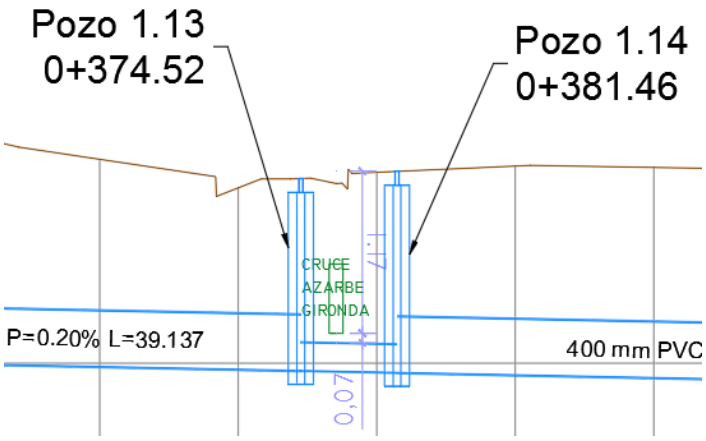


Ilustración 3. Cruce longitudinal con el azarbe de la Gironda.

Por otro lado, nos encontramos un cruce con una tubería de abastecimiento de PE32 en el P. K. 0+216.6, que desconocemos su profundidad, pero actualmente cruza el Azarbe de la Gironda, por lo tanto, no deberíamos encontrar ningún inconveniente con el nuevo colector.

3.2 COLECTOR CASCO URBANO EN LA AVENIDA CALVO SOTELO

El colector 2, cuenta con un importante servicio afectado en el P. K. 0+210, donde nos encontraremos con un antiguo canal de riego en desuso. Se desconoce la cota y el tamaño de este canal, pero al encontrarse en desuso, se cruzará y se repondrá de la mejor forma posible una vez sea descubierto en obra.

Por otro lado, nos encontramos un cruce con una tubería de abastecimiento de FC 100 en el P. K. 0+209, que desconocemos su profundidad, pero al aumentar la profundidad del nuevo colector, no deberíamos tener problemas con este cruce.

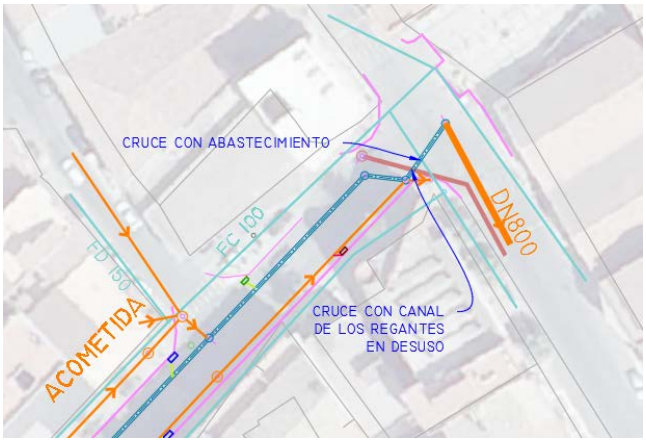


Ilustración 4. Servicios afectados en el colector 2.

esamur



Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº11
RENOVACIÓN Y REHABILITACIÓN DE FIRMES Y ACERAS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 11: RENOVACIÓN Y REHABILITACIÓN DE FIRMES Y ACERAS

ÍNDICE

1 REPOSICIÓN DE FIRME 2

2 AMPLIACIÓN DE LA ACERA NORTE DE LA CARRETERA RM-330 3

3 RENOVACIÓN DE ACERAS 4

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sección tipo de reposición de firme. 2
Ilustración 2. Acera Sur RM-330. 3
Ilustración 3. Acera NorteRM-330. 3
Ilustración 4. Comparación entre la acera actual y la propuesta. 4
Ilustración 5. Detalle de la acera. 5
Ilustración 6. Pavimento táctil en cruces con paso de peatones 5

1 REPOSICIÓN DE FIRME

El proyecto contempla la renovación del firme de la carretera RM-330 desde el carril de los Florencios hasta la glorieta en entrada a Beniel. También se renovará aquellos cruces del colector con las calles Grupo Rocasa, la Gironda y Río Duero, en la sección superior de la zanja.

Se dan dos situaciones diferentes a lo largo del proyecto. Por un lado, existen zonas donde únicamente se rehabilitará la superficie del firme y de otra parte zonas donde se instalará el colector bajo el firme, donde será necesario reponer el firme de forma completa.

En caso de que solo se renueve el firme se ejecutará de la forma siguiente, se ejecutarán un Riego de Adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 500 g/m^2, así como 5cm en *capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S*.

En el segundo caso correspondiente a la parte superior de las zanjas en calzada, la zahorra artificial actuaría como base, sobre esta se proyecta emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF5 IMP (antigua ECI), a continuación, se ejecutarán 5 cm en *capa de intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin,* seguidos de un Riego de Adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 500 g/m^2, así como 5cm en *capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S*.

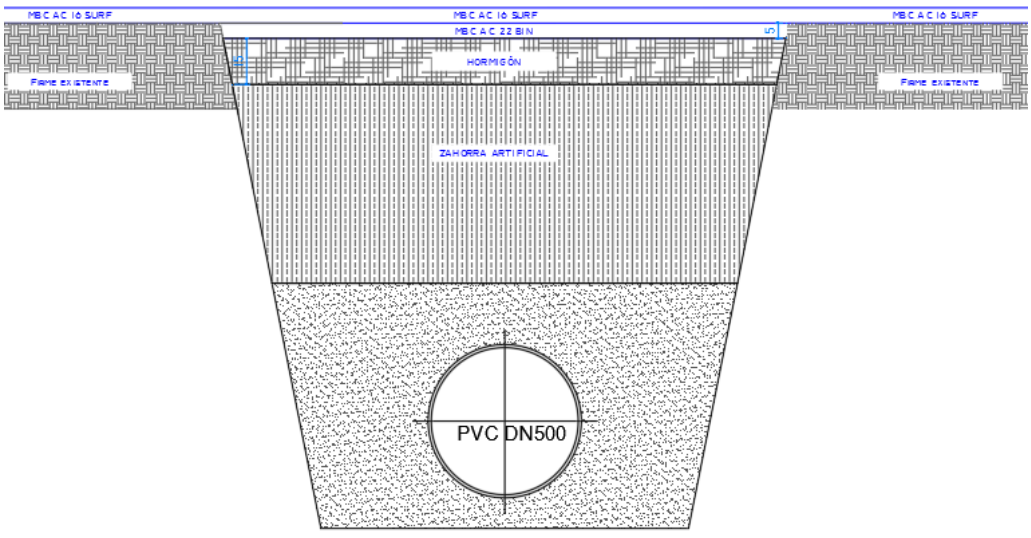


Ilustración 1. Sección tipo de reposición de firme.

2 AMPLIACIÓN DE LA ACERA NORTE DE LA CARRETERA RM-330

La carretera RM-330 cuenta con una acera sur nueva y accesible que permite el tránsito peatonal de los vecinos.



Ilustración 2. Acera Sur RM-330.

Por otro lado, la acera norte cuenta con una vida útil mayor, hecho que provoca una mayor desgate y por lo tanto, un estado no deseable.

Además, la acera norte, se encuentra más baja que la acera sur unos 7 cm. Por último, no cumple los anchos mínimos de accesibilidad para personas de movilidad reducida.



Ilustración 3. Acera NorteRM-330.

Por otro lado, debemos de tener en cuenta, que el colegio Azalea se encuentra en la zona norte de la carretera RM-330. Por consiguiente, los alumnos de este colegio no cuentan con unas aceras accesibles que les permitan un trayecto peatonal seguro desde sus viviendas hasta el colegio a través de la principal vía de acceso al recinto escolar.

Debido a esto, se plantea la remodelación y ampliación de la acera norte de la carretera RM-330. Para ello, se plantea la creación de aceras de 1,80m. de ancho desde el carril de los Florencios hasta la glorieta de acceso a Beniel. De esta forma, pasaremos de contar con aceras con un ancho medio de 1,30m a 1,80m, lo que supone un aumento de 0,50 m. Cabe resaltar que el ancho de acera 1,80 es el ancho mínimo accesible para el paso de personas de movilidad reducida.

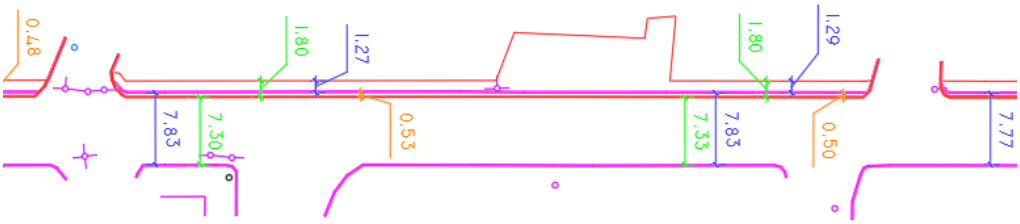


Ilustración 4. Comparación entre la acera actual y la propuesta.

Por otro lado, la ampliación de la acera provocará que el nuevo colector se situe bajo la acera en todo momento, evitando el paso de vehículos por encima de ella.

3 RENOVACIÓN DE ACERAS

El colector 1 que se inicia desde el carril de los Florencios, discurre en su mayor parte bajo acera tanto en la carretera RM-330 (aumentando su ancho) como en la avenida Calvo Sotelo. Por lo tanto, se prevé la renovación completa de la acera por donde discurra nuestro colector.

Se procederá a la reposición de solados mediante adoquín prefabricado de hormigón de 6 cm. de espesor, sobre cama de hormigón HM-20 con fibras, de 15 cm de espesor y bajo esta una capa de 20 cm de zahorra artificial. La acera se verá culminada mediante un bordillo formato C5 12x15x25 cm de 0,50 m de longitud.

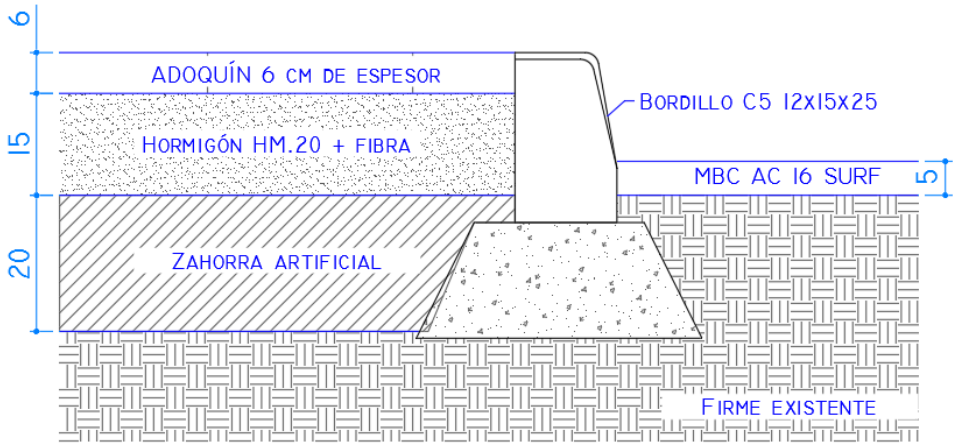


Ilustración 5. Detalle de la acera.

Por otro lado, se instalará pavimento táctil en todos aquellos cruces entre aceras con paso de peatones, que facilitarán el acceso a personas de movilidad reducida.

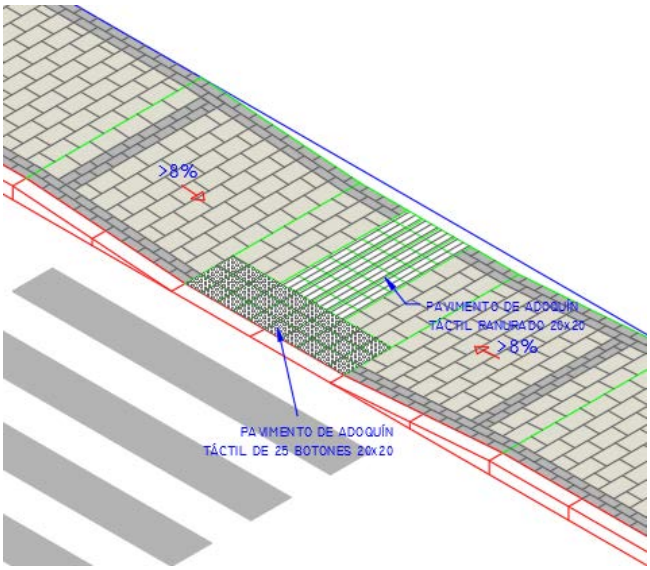


Ilustración 6. Pavimento táctil en cruces con paso de peatones

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº12
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 12: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

ÍNDICE

1 OBJETO 3

2 LA SEÑALIZACION DE CARRETERAS Y VIALES 3

3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 4

3.1 DEFINICIÓN 4

3.2 CONSIDERACIONES GENERALES 5

3.3 MATERIALES EMPLEADOS 5

3.4 PREMARCADO 5

3.5 MARCAS 6

3.5.1 MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS 6

3.5.2 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS 8

3.5.3 MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS 9

3.5.4 MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS 10

3.5.5 FLECHAS 11

3.5.6 INSCRIPCIONES 13

3.5.7 OTRAS MARCAS 15

3.6 MEDICIÓN DE MARCAS HORIZONTALES 19

4 CONCLUSIÓN 20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Marca M-1.3 en carretera RM-330. 7
Ilustración 2. Marca longitudinal discontinua, M-1.3 7
Ilustración 3. Marca M-2.2 en avenida Calvo Sotelo. 8
Ilustración 4. Marca longitudinal continua, M-2.2 9
Ilustración 5. Marca M-4.1 en avenida Calvo Sotelo. 9
Ilustración 6. Marca transversal continua, M - 4.1. 10
Ilustración 7. Marca M-4.3 en calle Gironda. 10
Ilustración 8. Marca de paso para peatones, M - 4.3 11
Ilustración 9. Marca de paso para peatones, M - 4.3. 11
Ilustración 10. Marca M-5.2 tridireccional en Avenida Calvo Sotelo. 12
Ilustración 11. Flechas para vías con VM ≤ 60 Km/h, M - 5.2 12
Ilustración 12. Marca M-6.4 en avenida Calvo Sotelo. 13
Ilustración 13. STOP para vías con VM ≤ 60 Km/h, M - 6.4. 13
Ilustración 14. Marca M-6.5 en entrad a glorieta. 14
Ilustración 15. CEDA EL PASO, M - 6.5. 15
Ilustración 16. Marca M-7.2 en avenida Calvo Sotelo. 15
Ilustración 17. Otras marcas, cebreado para vías con VM ≤ 60 Km/h, M - 7.2. 16
Ilustración 18. Otras marcas, prohibición de parada, M - 7.7. 16
Ilustración 19. Marca M-7.7 en avenida Calvo Sotelo. 17
Ilustración 20. Otras marcas, prohibición de parada, M - 7.8. 17
Ilustración 21. Marca M-7.8 en avenida Calvo Sotelo. 18
Ilustración 22. Otras marcas, cuadrícula, M - 7.10. 18
Ilustración 23. Marca M-7.10 en avenida Calvo Sotelo. 19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de marcas viales. 6
Tabla 2. Medición de marcas horizontales. 19

1 OBJETO

El presente anejo tiene por objeto definir los criterios a adoptar para el diseño y la disposición de la señalización viaria horizontal, garantizando la seguridad, la eficacia y la comodidad vial desde el carril de los Florencios hasta el casco urbano del municipio de Beniel.

Para su diseño se ha empleado la norma y recomendaciones oficiales vigentes: Instrucciones 8.2-IC “Marcas viales”.

En los planos sobre señalización de este Proyecto se puede consultar la información gráfica en el *“04.04 PAV Planta general señalización horizontal” y “04.05 PAV detalles señalización horizontal”*

2 LA SEÑALIZACION DE CARRETERAS Y VIALES

La señalización debe de cumplir una serie de características, como son: claridad, sencillez, uniformidad, homogeneidad, coherencia, etc. No deben de sembrar dudas en el conductor, tienen que avisar con la suficiente antelación y estar bien emplazadas en el terreno, deben resaltar de forma potente las incidencias, etc.

Los objetivos fundamentales de la señalización:

Según la Instrucción de carreteras 8.2-IC “Marcas viales” son:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

De ellos se hace especial mención a la repercusión que tiene la señalización sobre la seguridad vial. Los accidentes se producen mayoritariamente, por una mala interpretación de la carretera y su funcionamiento por parte del conductor.

Éste debe percibir perfectamente con tiempo suficiente y forma continua, y en todo tipo de condiciones. Para ello la mejor guía de la que dispone es la señalización.

En las calles y carreteras de ámbito local, como es nuestro caso, la necesidad de señalización se hace más patente, pues los imprevistos y heterogeneidades son mucho mayores.

3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.1 DEFINICIÓN

La señalización horizontal o marcas viales, son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de la Instrucción de carreteras 8.2-IC “Marcas viales” se clasifican en los siguientes grupos:

LONGITUDINALES DISCONTINUAS: Indica que ningún conductor debe circular con su vehículo sobre ella, salvo cuando sea necesario y la circulación lo permita, en calzada con carriles estrechos (menos de 3m).

- LONGITUDINALES CONTINUAS: Indica que ningún conductor con su vehículo, debe atravesar ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma. Una marca longitudinal constituida por dos líneas continuas tiene el mismo significado. Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

- LONGITUDINALES CONTINÚAS ADOSADAS A DISCONTINUAS: Indica a los conductores que no deben tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esa disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.

- TRANSVERSALES CONTINUAS: Indica que ningún vehículo ni su carga debe franquearla, en cumplimiento de la obligación impuesta por:

  Una señal de detención obligatoria.
  Una marca vial de STOP.
  Una señal de prohibición de pasar sin detenerse.
  Un paso para peatones, indicado por la marca M-4.3 o por una señal vertical.
  Una señal de paso a nivel.
  Un semáforo.
  Una señal de detención efectuada por un agente de la circulación.

- TRANSVERSALES DISCONTINUAS: Indica, que salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo ni su carga debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por:
- FLECHA: Indica que todo conductor debe seguir con su vehículo el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.

- INSCRIPCIONES: Proporcionan al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

- OTRAS MARCAS: Salvo si se trata de un paso para peatones, el marcado de una zona de la calzada o de una zona que sobresalga ligeramente por encima del novel de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas significa que ningún vehículo debe penetrar en esa zona a no ser que, si las líneas son discontinuas, que puedan hacerlo sin peligro a fin de girar para entrar en una vía transversal situada en el lado opuesto de la calzada.

3.2 CONSIDERACIONES GENERALES

La función fundamental de la señalización horizontal es dar información visual al conductor tanto en condiciones diurnas como nocturnas, bajo los faros de su propio vehículo. Aumentando la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como mero añadido posterior a su concepción.

Las carreteras deben dotarse de aquellos elementos que, sobre todo en condiciones de conducción nocturna, proporcionen una información visual a la mayor distancia y con la mayor claridad posible.

Las marcas viales serán en general de color blanco, correspondiendo a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

Serán de color amarillo las marcas viales, continuas o discontinuas, colocadas en un bordillo o junto al borde de la calzada o de la zona peatonal, para indicar prohibición o restricción de la parada o de estacionamiento (M-7.7 y M-7.8). Así mismo serán de este color las marcas de cuadrícula, que recuerdan la prohibición de bloquear una intersección (M7.10). El color amarillo corresponde a la referencia B-502 de la norma UNE 48 103. Por otro lado, serán usadas para señalar una calzada provisional o en obras.

Las marcas de color blanco serán en general reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas. Las marcas de color amarillo, en general no serán reflectantes.

3.3 MATERIALES EMPLEADOS

Para las marcas viales anteriormente descritas se utilizará pintura plástica en frío de dos componentes. La aplicación de la misma se realizará por pulverización.

El carácter retrorreflectante de las marcas viales se consigue mediante la incorporación, para premezclarlo y/o postmezclarlo, de microesferas de vidrio a la pintura anteriormente citada.

Las proporciones de la mezcla así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales serán las utilizadas para estos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo que especifica el método “B” de la norma UNE 135 200.

3.4 PREMARCADO

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

La aplicación de la marca vial se efectuará cuando la temperatura del pavimento supere al menos en 3ºC al punto de rocío. Dicha aplicación no se llevará a cabo si el pavimento está húmedo o la

temperatura ambiente no está comprendida entre 5 y 40 ºC, o bien si la velocidad del viento fuese superior a 25ºC.

3.5 MARCAS

Tabla 1. Resumen de marcas viales.

MARCAS VIALES			
GRUPO			**NOMENCLATURA**
M. LONGITUDINALES	DISCONTINUAS	Para separación de carriles normales	M - 1.3
	CONTINUAS	Para separación de sentidos en calzada de dos o tres carriles.	M - 2.2
		Borde de calzada	M - 2.6
M. TRANSVERSALES	CONTINUAS	Línea de detención	M - 4.1
	DISCONTINUAS	Línea de CEDA EL PASO	M - 4.2
		Paso de peatones	M - 4.3
M. COMPLEMENTARIAS	FLECHAS	Flechas de dirección o de sentido de carriles	M - 5.2
INSCRIPCIONES	De STOP		M - 6.4
	De CEDA EL PASO		M - 6.5
OTRAS MARCAS	Cebreado		M - 7.2
	Estacionamiento	En línea	M - 7.3
		En batería	M - 7.4
	Línea longitudinal	Discontinua de prohibición de estacionamiento	M - 7.7
		Continua de prohibición de parada	M - 7.8
	Línea en zigzag		M - 7.9
	Cuadrícula		M - 7.10

3.5.1 MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Para separación de carriles normales**: M – 1.3**

Función:

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde los vehículos tengan que cruzar el carril contrario para acceder a una parcela o una calle perpendicular a la carretera RM-330. También para señalar accesos a parcelas o garajes.

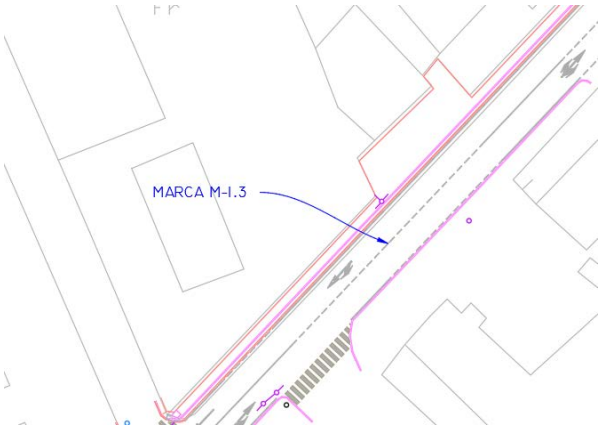


Ilustración 1. Marca M-1.3 en carretera RM-330.

Para guía en intersección:

Función:

Indicación, dentro de una zona de cruce o trenzado de trayectoria de vehículos, de la prolongación ideal de las marcas para separación de carriles o para borde de la calzada, así como de los carriles en que deben realizarse determinados movimientos.

Anchura:

La misma que se venga utilizando en la marca longitudinal para separación de carriles o para borde de la calzada.

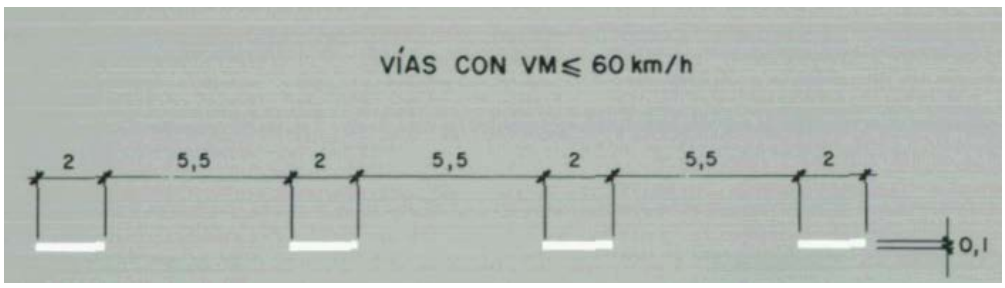


Ilustración 2. Marca longitudinal discontinua, M-1.3

Longitud:

Trazos de 1 m separados por vanos de 1m.

3.5.2 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud. Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Deberá, por tanto, considerarse siempre la posibilidad de reducirla y aún eliminarla a través de la adopción de otras medidas.

Para separación de sentidos en calzada de dos o tres carriles: **M – 2.2**

Función:

Prohibición del adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez indicado, o para desistir de él.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde tengamos que separar carriles de distinto sentido y esté prohibido el adelantar o desviarse del carril.

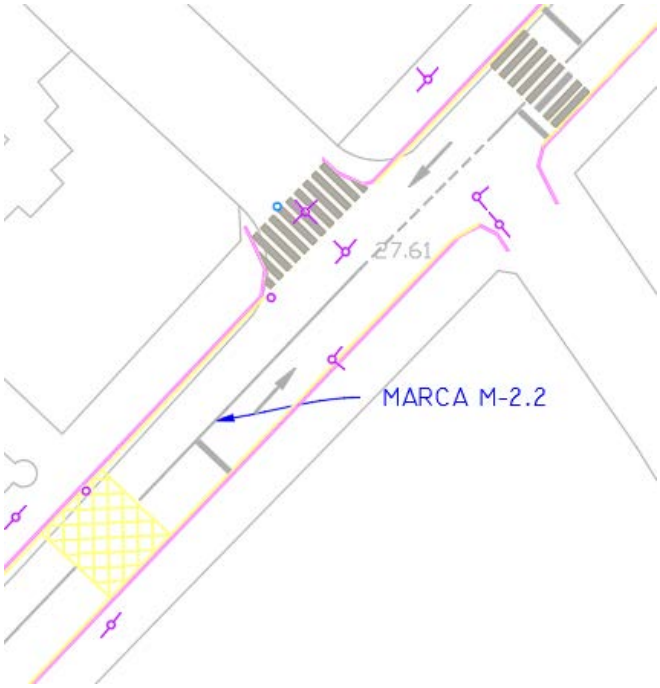


Ilustración 3. Marca M-2.2 en avenida Calvo Sotelo.

Anchura:

Tendrá 10 cm de ancho.



Ilustración 4. Marca longitudinal continua, M-2.2

3.5.3 MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

Línea de detención: **M – 4.1**

Función:

Fijación de la línea que ningún vehículo debe rebasar, según el significado expuesto. El conductor que deba obedecer una línea de detención deberá disponer de suficiente visibilidad del resto de la circulación, incluidos los peatones.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde tengamos señal de STOP junto a la marca 6.4.

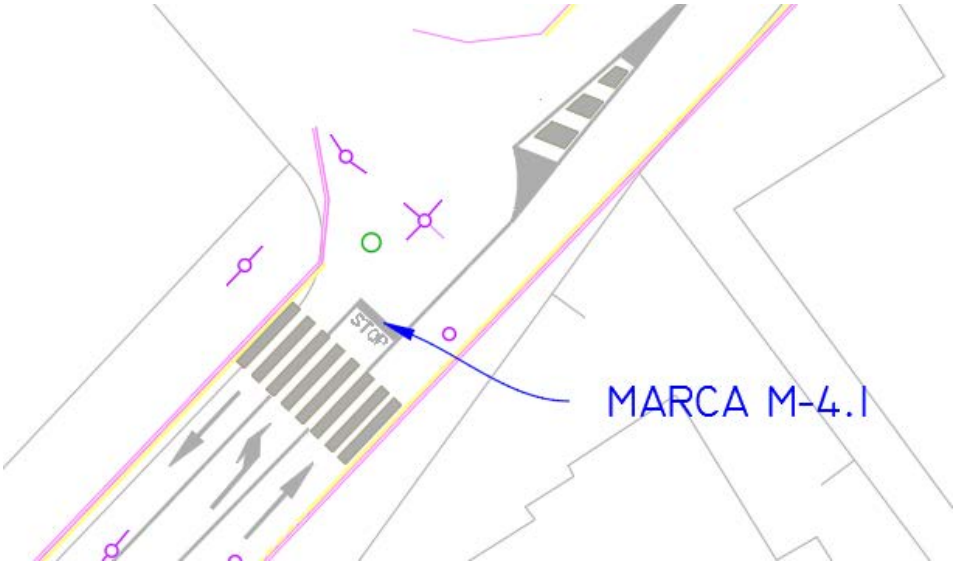


Ilustración 5. Marca M-4.1 en avenida Calvo Sotelo.

Longitud:

La correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.

Anchura:

Tendrá 40 cm de ancho.



Ilustración 6. Marca transversal continua, M - 4.1.

3.5.4 MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

Marca de paso para peatones: **M - 4.3**

Función:

Consistirá en una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, indica un paso para peatones, donde los conductores de vehículos deben dejarles paso.

En nuestro ámbito de actuación, se situarán en todos aquellos cruces de una acera a otra a través de la sección vial.

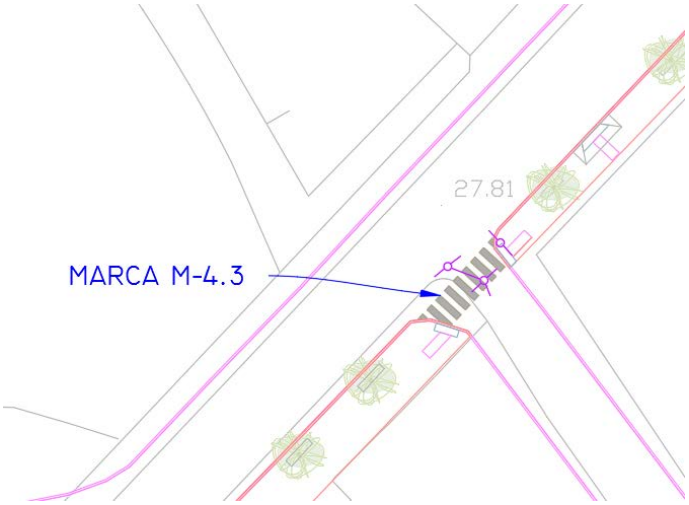


Ilustración 7. Marca M-4.3 en calle Gironda.

Dimensiones:

La anchura del paso podrá ser variable en función de la intensidad de proyecto de peatones, oscilando entre 4 y 2,5 metros. Se procurará que no quede banda con anchura inferior a 50 cm, para lo cual se hará que la banda más próxima al borde de la calzada o al bordillo quede a una distancia del mismo comprendida entre 0 y 50 cm.

Se procurará que en vía de doble sentido de circulación, el eje de la marca de separación de sentidos coincida con el eje de una banda o de un vano.

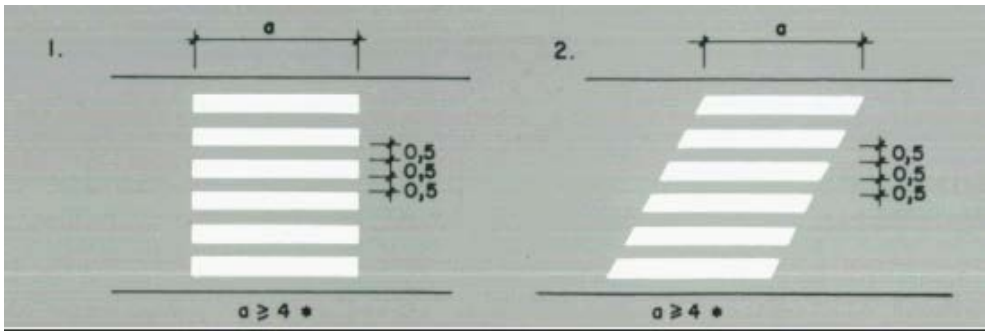


Ilustración 8. Marca de paso para peatones, M - 4.3

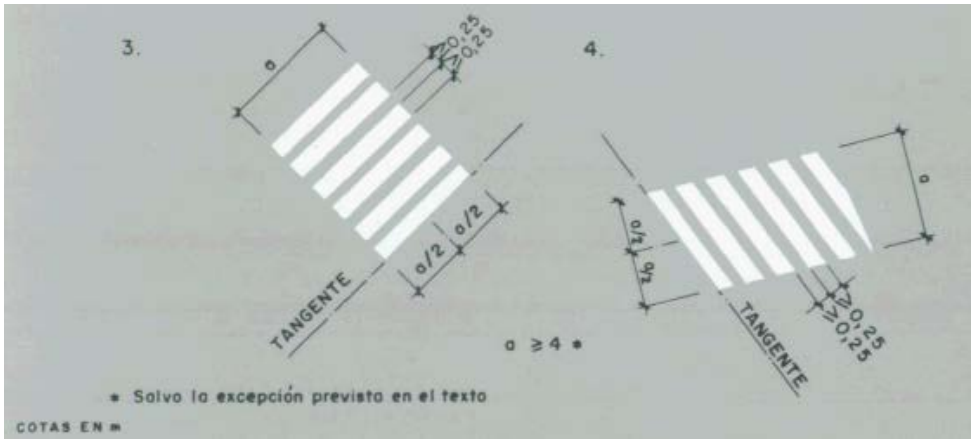


Ilustración 9. Marca de paso para peatones, M - 4.3.

3.5.5 FLECHAS

Flechas de dirección o de sentido de carriles: **M - 5.2**

Función:

Indicación del movimiento o de los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo. Movimiento que vayan a efectuar en el próximo nudo.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada todas las calles para marcar claramente la dirección del tráfico.

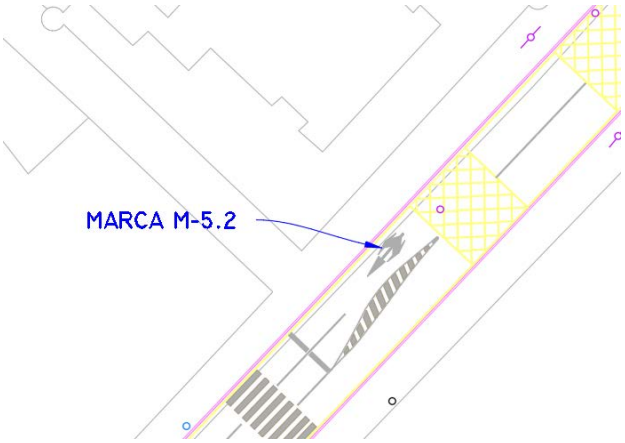


Ilustración 10. Marca M-5.2 tridireccional en Avenida Calvo Sotelo.

Observaciones:

Las flechas se utilizarán únicamente en nudos acondicionados y con gran intensidad de movimientos de giro. El número de flechas (únicas o dobles) estarán en función de la visibilidad y velocidad de la vía.

La distancia entre flechas consecutivas en un mismo carril será, como mínimo, de 20 m y la separación entre la línea de detención y la flecha más próxima será como mínimo también, de 5 m.

Se tendrá especial cuidado en evitar que flechas situadas a la misma altura en la calzada, pero en carriles distintos, indiquen direcciones que se crucen.

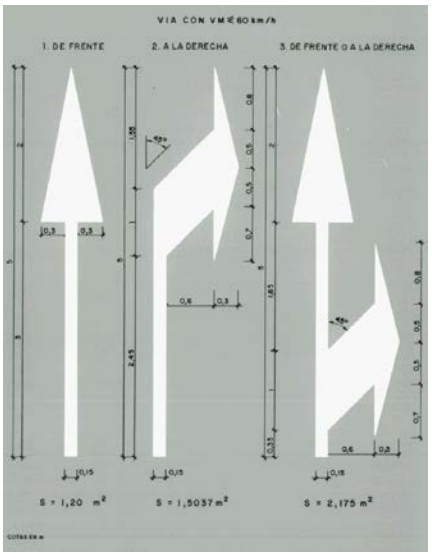


Ilustración 11. Flechas para vías con VM ≤ 60 Km/h, M - 5.2

3.5.6 INSCRIPCIONES

De STOP: **M-6.4**

Función:

Indicación al conductor de la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención o, si ésta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde tengamos señal de STOP junto a la marca 4.1.



Ilustración 12. Marca M-6.4 en avenida Calvo Sotelo.

Situación:

Esta señal se situará antes de la línea de detención o, si ésta no existiera, antes de la marca de borde de calzada, a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 metros.

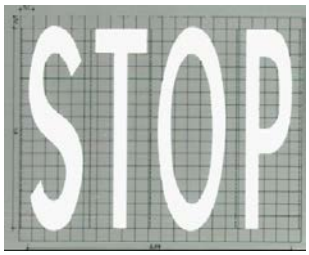


Ilustración 13. STOP para vías con VM ≤ 60 Km/h, M - 6.4.

De CEDA EL PASO: **M-6.5**

Función:

Indicación al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de CEDA EL PASO.

En nuestro ámbito de actuación, únicamente se colocará una en la reposición del firme de un cruce justo donde se sitúa esta marca.



Ilustración 14. Marca M-6.5 en entrad a glorieta.

Situación:

Esta señal se situará antes de la línea de CEDA EL PASO o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10m.

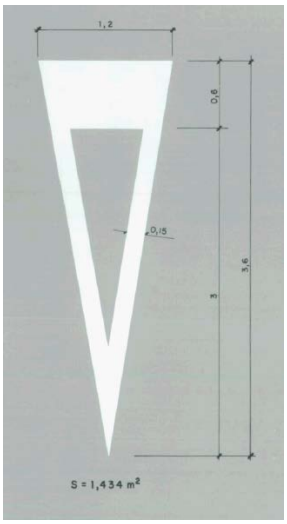


Ilustración 15. CEDA EL PASO, M - 6.5.

3.5.7 OTRAS MARCAS

Cebreado: **M – 7.2**

Función:

Incremento de la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicación – por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen - de hacia qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde los coches tengan realizar maniobras para desviarse en el paso de 1 a 2 carriles.

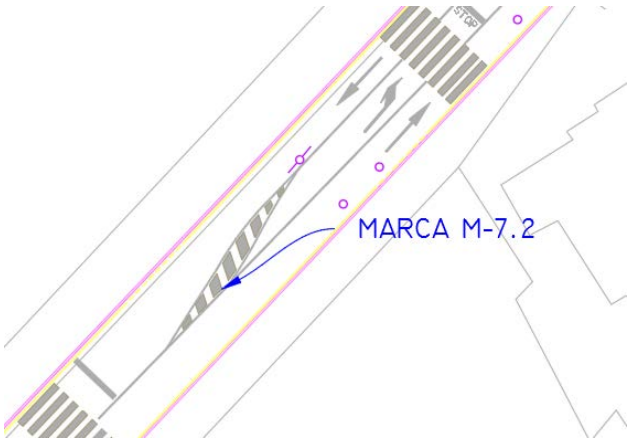


Ilustración 16. Marca M-7.2 en avenida Calvo Sotelo.

Observación:

Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

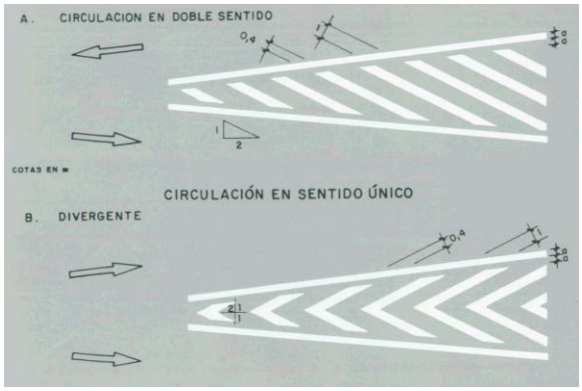


Ilustración 17. Otras marcas, cebreado para vías con VM ≤ 60 Km/h, M - 7.2.

Línea longitudinal discontinua de prohibición de parada: **M – 7.7**

Función:

Indicación de que está prohibido el estacionamiento en el lado de la calzada donde está situada. En el caso de que la prohibición sea temporal ase indicara mediante señal vertical al principio del tramo.

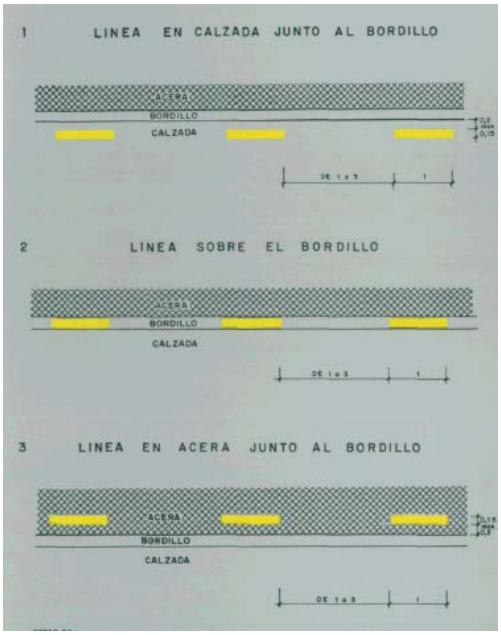


Ilustración 18. Otras marcas, prohibición de parada, M - 7.7.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde no esté permitido el aparcamiento, pero este permitido el paso de los vehículos como en las entradas a parkings privados.

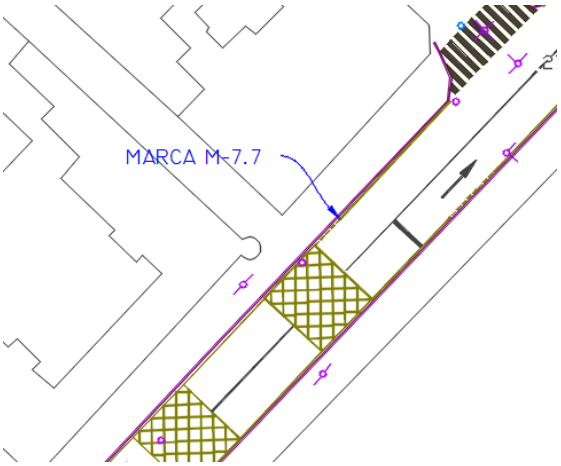


Ilustración 19. Marca M-7.7 en avenida Calvo Sotelo.

Línea longitudinal continua de prohibición de parada: **M – 7.8**

Función:

Indicación de que está prohibida la parada y por tanto también el estacionamiento en el lado de la calzada donde está situada. En el caso de que la prohibición sea temporal, se indicará mediante señal vertical al principio del tramo.

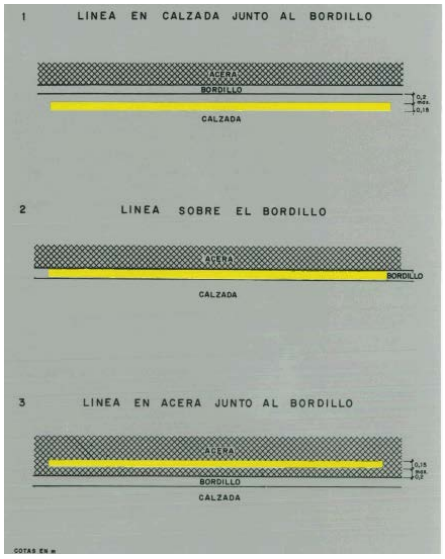


Ilustración 20. Otras marcas, prohibición de parada, M - 7.8.

En nuestro ámbito de actuación, esta marca será usada en aquellos puntos del proyecto donde no esté permitido el aparcamiento.

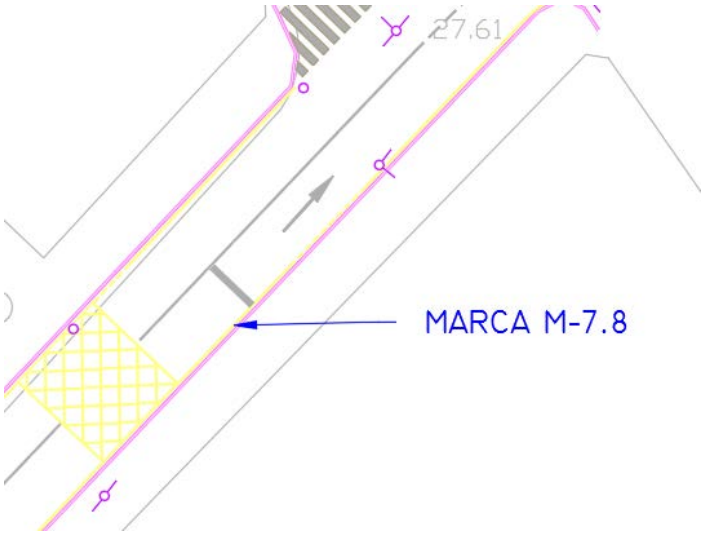


Ilustración 21. Marca M-7.8 en avenida Calvo Sotelo.

Cuadrícula: **M – 7.10**

Función:

Recordatorio a los conductores de la prohibición de penetrar en una intersección aun cuando el semáforo los permita o gocen de prioridad, si la situación de la circulación es tal que previsiblemente puedan quedar detenidos d4e forma que impidan u obstruyan la circulación transversal.

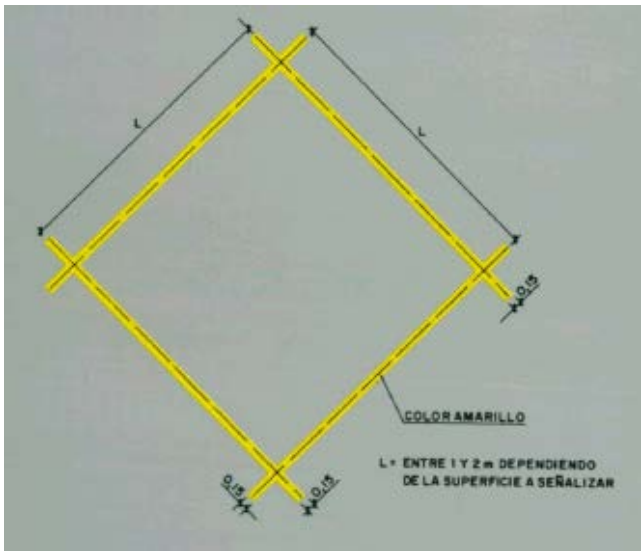


Ilustración 22. Otras marcas, cuadrícula, M - 7.10.

En nuestro caso, se sitúan en la entrada al cuartel de la Guardia Civil, para facilitar la entrada y salida de vehículos en todo momento.

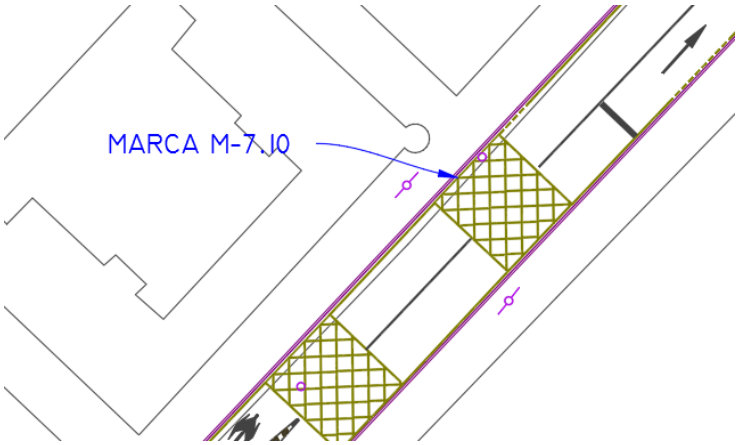


Ilustración 23. Marca M-7.10 en avenida Calvo Sotelo.

3.6 MEDICIÓN DE MARCAS HORIZONTALES

Tabla 2. Medición de marcas horizontales.

Línea continua (ml) M-2.2	733,1
Línea discontinua (ml) M-1.3	252,65
Línea transversal continua (ml) M-4.1	31,9
Línea amarilla (ml) M-7.8	298,22
Línea amarilla discontinua (ml) M-7.7	30,1
Cuadrícula (m^2) M-7.10	109,15
Cebreado (m^2) M-7.2	20,6
Paso de peatones (m2) M-4.3	174,82
Paso de peatones rojo (m2) M-4.3	25,71
STOP (ud) M-6.4	2
Ceda el paso (ud) M-6.5	1
Flechas M-5.2 de frente	9
Flechas M-5.2 izq/der	4
Flechas M-5.2 frente e izq/der	4
Flechas M-5.2 frente, izq y der	2

4 CONCLUSIÓN

En el presente Proyecto de Ejecución, tras la rehabilitación de firmes, se ha marcado toda la señalización horizontal del viario para su renovación.

Se propone en el presente proyecto la renovación TOTAL de la señalización horizontal desde el carril de los Florencios hasta el centro urbano en aquellos tramos donde se renueve el firme asfáltico.

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº13
SEÑALIZACIÓN DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 13: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 REHABILITACIÓN DEL FIRME 2

3 PLANOS SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS POR FASES 4

1 INTRODUCCIÓN

No existe un desvío provisional alternativo para desviar el tráfico existente en la carretera RM-330 y la avenida Calvo Sotelo, debido a esto, se podrá solucionar a través de desvíos el tráfico rodado durante la realización de las obras.

El objetivo principal de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras, es que éstas se puedan llevar a cabo sin cortar totalmente el tráfico del ámbito de actuación en Beniel. Se realizará los trabajos, siempre intentando mantener ambos carriles al tráfico abierto, menos en las partes de la obra donde haya que cerrar el tráfico completamente debido a cruces de calzada. Los trabajos a realizar en la calzada afectada serán totalmente señalizados y se procederá a la instalación de las protecciones correspondientes en función de la cercanía de las obras a las calzadas en servicio.

2 REHABILITACIÓN DEL FIRME

Como ya se ha indicado en el apartado anterior, no existen desvíos de tráfico alternativos posibles y se deberá ejecutar la obra con la carretera en servicio. Para ello, y debido a que las zonas con obras pueden representar un peligro para la circulación, se deberá señalizar las mismas de manera que el usuario quede informado sobre la presencia de las mismas, se ordene la circulación en la zona afectada y se modifique su comportamiento adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Para realizar la señalización necesaria de las obras, se tomará en consideración los principios de la Norma de Carreteras 8.3.IC “Señalización de obras”

Para establecer la ordenación de la circulación en presencia de obras fijas, es necesario distinguir entre distintos tipos de vías y distintos grados de ocupación de la carretera.

El caso que nos ocupa es el de una vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles, llegando a 3 carriles en puntos puntuales del recorrido.

En cuanto a la situación del obstáculo representado por una zona fija de obras o actividades, la norma establece ocho casos distintos. Nuestra situación sería con las obras en la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación. Es decir, será preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo, con la consiguiente demora para la misma. Para cada sentido de circulación, habrá que disponer:

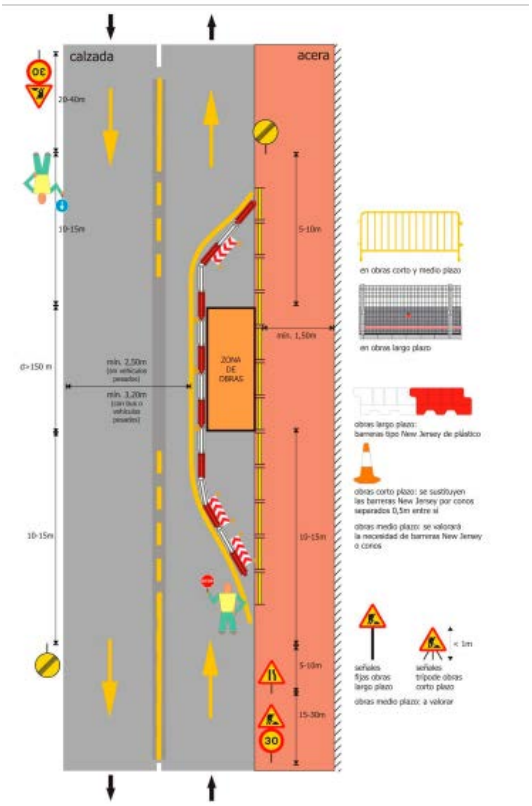
- Señalización de aviso (TP-18), complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total, conforme a lo dispuesto en el apartado 3 de la normativa.
- Estrechamiento de la calzada por la derecha (TP-17ª)

o Fin de prohibiciones (TR-500).

La ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo manualmente mediante las señales TM-2 y TM-3. Su eficacia depende de la coordinación entre los agentes que regulan las señales, quienes deberán poderse comunicar visualmente o mediante un teléfono o radioteléfono, quedando expresamente proscrito el sistema de testigos.

La señalización horizontal consistirá en marcas de color amarillo.

La elección de la señalización se basa en la siguiente ilustracion.



Por otro lado, para la realización de las obras en el resto de fases de la obra, se podrá realizar a través de desvíos.

En el punto 3 de este anejo se muestran la señalización de las obras por fases de realización de las obras.

3 PLANOS SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS POR FASES



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

R-101

VALLA MÓVIL

VALLA DE POSTES

TB-2

TR-500

TP-17A

TR-301

TP-18

AVENIDA

BARRERAS NEW JERSEY

TR-500

TR-301

TP-18

30

30

CALLE LOS FLORENCIOS

PARROS

SUELO

NAVE

Nave

Bascula

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA Y NUEVA ACERA. FASE I.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 3



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

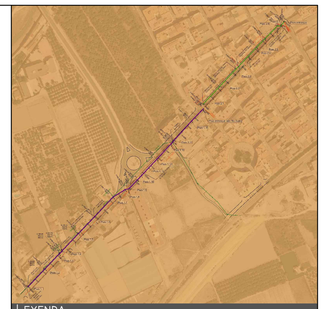
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA Y NUEVA ACERA. FASE I.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/500	A-13
DIN A3	1/1.000	HOJA 2 DE 3



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

TR-500

VALLA DE POSTES

TB-2

TB-2

TP-17A

TR-301

TP-18

CALVO

CALLE CALVO SOTELO-4

BARRERAS NEW JERSEY

TR-301

TP-18

TR-500

CALLE

TRAVESIA CALVO SOTELO-3

APARCAMIENTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

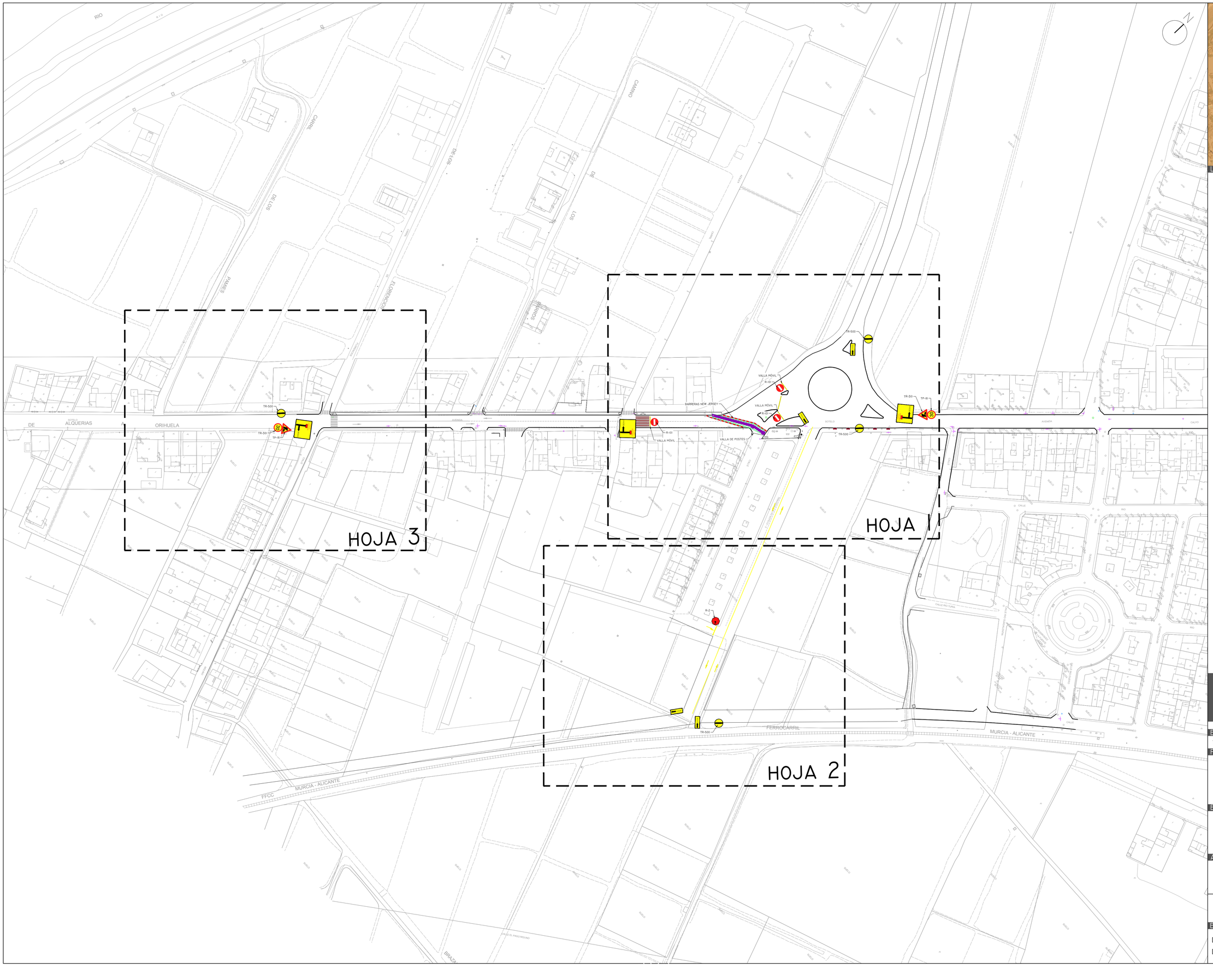
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA Y NUEVA ACERA. FASE I.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 3 DE 3





LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: CRUCE TUBERÍA RM-330. FASE 2.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	A-13
DIN A3	1/2.000	GENERAL



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

TR-500

DESVIO

VALLA MÓVIL

R-101

TR-301

TP-18

BARRERAS NEW JERSEY

VALLA MÓVIL

R-101

DESVIO

CALLE CORTADA

DESVIO

30

SOTELO

TR-500

TR. CALVO SOTELO_4

DESVIO

AVATIEC

R-101

VALLA MÓVIL

VALLA DE POSTES

CALLE

TRAVESIA CALVO SOTELO_3

APARCAMIENTO

SUELO

POR

POR+TZA

P+VOL

P+IITZA

VOL+TZA

VOL

P4

P1

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

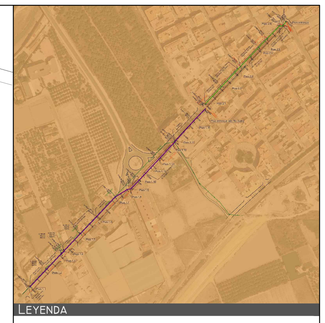
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: CRUCE TUBERÍA RM-330. FASE 2.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 3



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: CRUCE TUBERÍA RM-330. FASE 2.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 3



TR-500

TR-301

TP-18

30

CALLE CORTADA

DESVIO

ORIHUELA

SUELO

CALLE FLORENCIOS

CALLE

NAVE

P

I

II

III

I+TZA

P+TZA

P+I

TZA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: CRUCE TUBERÍA RM-330. FASE 2.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 3 DE 3



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

TR-500

TP-18

TR-301

SUELO

SUELO

SUELO

SUELO

TR-500

TR-301

TP-18

VALLA MÓVIL

R-101

SOTELO

TR-301

TP-18

VALLA DE POSTES

BARRERAS NEW JERSEY

TR-500

SUELO

CALLE

CALLE

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

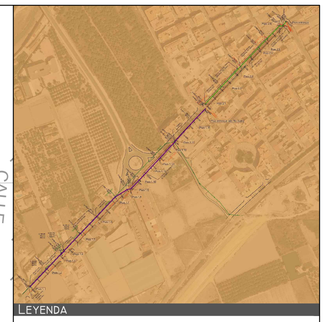
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA Y NUEVA ACERA. FASE 3.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 3



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

TR-500

BARRERAS NEW JERSEY

TR-301

TP-18

30

SOTELO

AVENIDA

CALLE

RAAL

SUELO

VALLA DE POSTES

SALIDA APARCAMIENTO PRIVADO

R-101

VALLA MÓVIL

CALLE CORTADA

DESVIO

GIRONDA

RÍO DUERO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

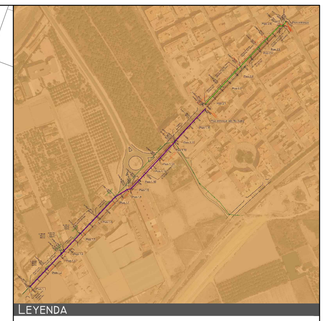
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA Y NUEVA ACERA. FASE 3.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 3



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

TR-500

TR-301

TP-18

TP-17A

TB-2

BARRERAS NEW JERSEY

AVENIDA

CALLE

RAAL

RIO

CASA CUARTEL GUARDIA CIVIL

SUELO

DESVIO CALLE CORTADA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

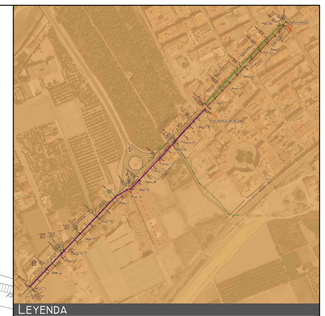
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA Y NUEVA ACERA. FASE 3.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	A-13
DIN A3	1/500	HOJA 3 DE 3



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

R-101

VALLA MÓVIL

SALIDA APARCAMIENTO PRIVADO

SALIDA APARCAMIENTO PRIVADO

VALLA DE POSTES

VALLA DE POSTES

VALLA DE POSTES

TB-2

TB-2

TR-500

TR-301

TP-18

TP-17A

TR-301

TP-18

TR-301

TP-18

TR-500

BARRERAS NEW JERSEY

BARRERAS NEW JERSEY

AVENIDA

CALLE

RIO

CARRETERA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

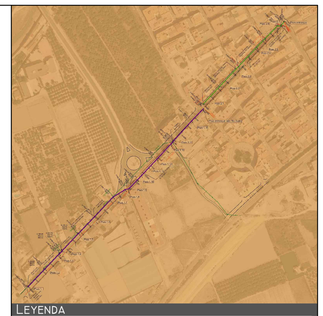
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA CASCO URBANO. FASE 4.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/500	A-13
DIN A3	1/1.000	HOJA 1 DE 4



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

HOJA 1

HOJA 2

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA CASCO URBANO. FASE 4.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	A-13
DIN A3	1/2.000	HOJA 2 DE 4



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

TR-500

R-101

VALLA MÓVIL

SALIDA APARCAMIENTO PRIVADO

SALIDA APARCAMIENTO PRIVADO

SALIDA APARCAMIENTO PRIVADO

BARRERAS NEW JERSEY

VALLA DE POSTES

TR-301

TP-18

TB-2

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA CASCO URBANO. FASE 4.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/500	A-13
DIN A3	1/1.000	HOJA 3 DE 4

BARRERAS NEW JERSEY

VALLA DE POSTES

SOTELO

TR-301

TP-18

TB-2

CARRETERA DE BENIEL

CALLE

ALQUERIAS

RIO TAJO

GUADIANA

ARGOS

ZENETA AVENIDA

PLAZA DE LA HISPANIDAD

AYUNTAMIENTO

AVENIDA CARRETERA DE

CL VIRGEN DE

CL ALCALDE JOSE MANZANO

JARDIN

SUELO

TP-18

TR-301

R-101

VALLA MÓVIL

AVENIDA DE LA ESTACION

JARDIN DE LA ESTACION

ESTACION FFCC BENIEL

FERROCARRIL MURCIA - ALICANTE

CAMINO

TR-301

TP-18

TR-500



LEYENDA

ZONA DE OBRAS

CORONACIÓN ZANJA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SEÑALIZACIÓN DE OBRA: INSTALACIÓN TUBERÍA CASCO URBANO. FASE 4.

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/500	A-13
DIN A3	1/1.000	HOJA 4 DE 4

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº14
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 14: ESTUDIO FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CARRETERA RM-330 3

3 CARRIL DE LOS FLORENCIOS 6

4 CAMINO AZALEA 7

5 GLORIETA 8

6 AVENIDA CALVO SOTELO 10

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista aérea de la zona de proyecto. 3
Ilustración 2. Carretera MU-330. 3
Ilustración 3. Inicio de la carretera MU-330. 4
Ilustración 4. Carretera MU-330 desde una parcela. 4
Ilustración 5. Actual recorrido del Azarbe de la Gironda. 5
Ilustración 6. Llegada a la glorieta al final de la RM-330. Imbornal conectado al Azarbe de la Gironda. 5
Ilustración 7. Situación carril de los Florencios. 6
Ilustración 8. Parcelas junto al carril de los Florencios. 6
Ilustración 9. Situación camino Azalea. 7
Ilustración 10. Huerto junto al colegio Azalea. 7
Ilustración 11. Camino Azalea. 8
Ilustración 12. Situación glorieta. 8
Ilustración 13. Isleta a mantener en la glorieta. 9
Ilustración 14. Recorrido actual red de saneamiento. 9
Ilustración 15.Situación avenida Calvo Sotelo. 10
Ilustración 16. Imbornal en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con calle Gironda. Pozo de conexión de las redes de saneamiento de la carretera Rm-330 y Rocasa. 10
Ilustración 17. Imbornal en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con calle Nicolás de las Peñas. 11
Ilustración 18. Pozo de registro a entroncar en avenida José Pujante. 11

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo fotográfico podemos observar el estado actual de la zona del proyecto en Beniel y de los espacios urbanos adyacentes.



Ilustración 1. Vista aérea de la zona de proyecto.

2 CARRETERA RM-330

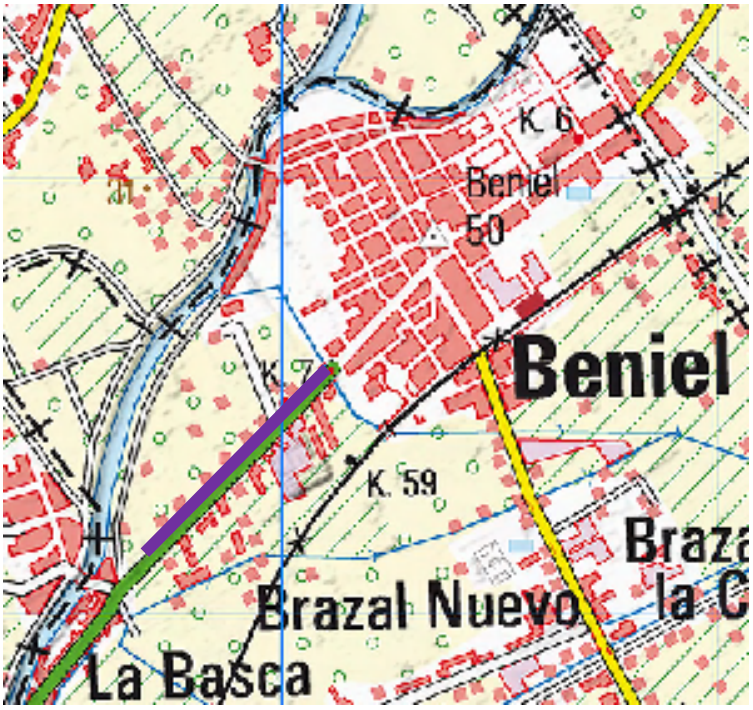


Ilustración 2. Carretera MU-330.



Ilustración 3. Inicio de la carretera MU-330.



Ilustración 4. Carretera MU-330 desde una parcela.



Ilustración 5. Actual recorrido del Azarbe de la Gironda.



Ilustración 6. Llegada a la glorieta al final de la RM-330. Imbornal conectado al Azarbe de la Gironda.

3 CARRIL DE LOS FLORENCIOS

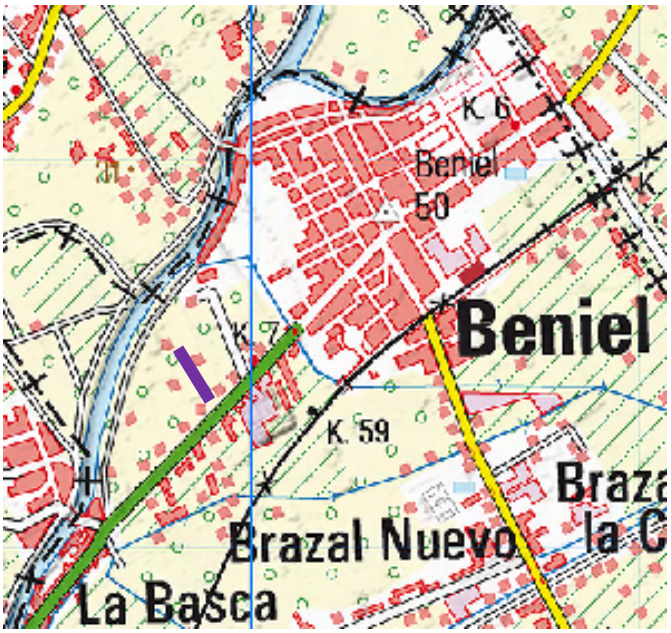


Ilustración 7. Situación carril de los Florencios.



Ilustración 8. Parcelas junto al carril de los Florencios.

4 CAMINO AZALEA

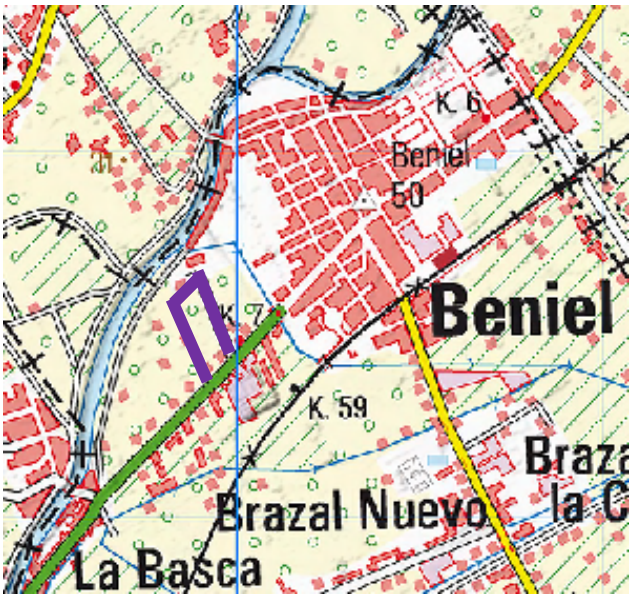


Ilustración 9. Situación camino Azalea.



Ilustración 10. Huerto junto al colegio Azalea.



Ilustración 11. Camino Azalea.

5 GLORIETA

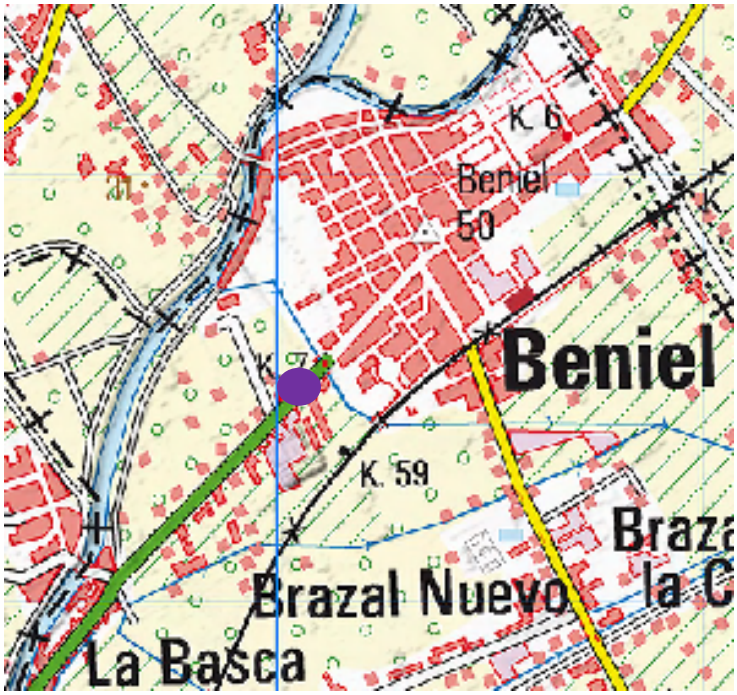


Ilustración 12. Situación glorieta.



Ilustración 13. Isleta a mantener en la glorieta.



Ilustración 14. Recorrido actual red de saneamiento.

6 AVENIDA CALVO SOTELO

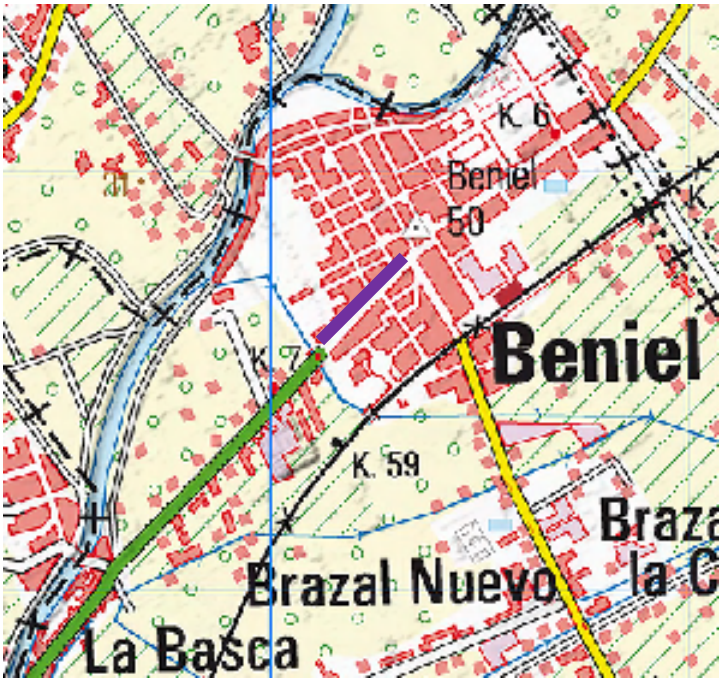


Ilustración 15.Situación avenida Calvo Sotelo.



Ilustración 16. Imbornal en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con calle Gironda. Pozo de conexión de las redes de saneamiento de la carretera Rm-330 y Rocasa.



Ilustración 17. Imbornal en el cruce de la avenida Calvo Sotelo con calle Nicolás de las Peñas.



Ilustración 18. Pozo de registro a entroncar en avenida José Pujante.

esamur



Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº15
GESTIÓN DE RESIDUOS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 15: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ESTUDIO 2

2 NORMATIVA 3

2.1 NORMATIVA COMUNITARIA 3

2.2 NORMATIVA NACIONAL 3

3 CARACTERÍSTICA DE LA OBRA 4

4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR 5

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 5

6 MEDIDAS A ADOPTAR LA PREVENCIÓN DE RCD 5

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 8

8 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN 8

9 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS 9

10 PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN 10

11 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO 12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de residuos estimados 5

Tabla 2. Operaciones de reutilización. 8

1 OBJETO DEL ESTUDIO

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al proyecto de ***PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)*** de acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto incluyendo en el precio, alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma. También deben incluirse en el estudio los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión en obra.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿Qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2 NORMATIVA

2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directiva 2008/98/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos

2.2 NORMATIVA NACIONAL

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- al Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación

- R.D. 363/95 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- R.D. 45/96 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- R.D. 679/06 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 1378/99 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- R.D. 1481/01 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

3 CARACTERÍSTICA DE LA OBRA

EMPLAZAMIENTO: AV. CALVO SOTELO

OBRA: PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

MUNICIPIO: BENIEL (MURCIA)

PLAZO DE EJECUCIÓN: El plazo de ejecución será de SEIS (6) meses.

PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE BENIEL

4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos a generar figura en la tabla adjunta del presente Estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico del la obra prevista. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

En esta estimación de recursos se prevé la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Tabla 1. Tabla de residuos estimados

	MATERIAL OBRA	MATERIAL DE RECHAZO
	unidades	m^3
Zahorra (m3)	830,43	33,21
Gravín (m3)	560,8	22,43
Hormigón (m3)	237,96	9.52
Asfalto (m3)	210,33	8,4

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

6 MEDIDAS A ADOPTAR LA PREVENCIÓN DE RCD

A continuación, se exponen medidas para la mejora de la gestión de residuos de distintas procedencias, no significa que todas ellas vayan a ser encontradas en la ejecución de este proyecto.

Para mejorar la gestión de residuos de tierras:

- Se incorporan al terreno de la propia obra
- Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario

Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
- Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros
- Se reciclan los escombros
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

Este Estudio de Gestión de Residuos, no cuantifica los residuos que a continuación se mencionan, ya que no se prevé encontrarlos. Aún así, se mencionan para que queden reflejados en el estudio en caso de encontrarlos y asegurar su gestión recogido en un documento una vez terminada la obra.

Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
- Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros
- Se reciclan los escombros
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

Para gestionar correctamente los residuos de chatarra

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
- Se acopian separadamente y se reciclan.

Para gestionar correctamente los residuos de madera

- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños

Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA

- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP
- Se avisa al GA cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento
- Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado
- Se evitan depósitos en el suelo
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera
- Se inscriben en la Hoja de control interno de RP
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

Para gestionar correctamente los residuos de fluorescentes o mercuroluminiscentes

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se evita su rotura
- Se almacenan en envases dedicados
- Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
- buen mantenimiento
- uso en el rango de mayor eficiencia mejora tecnológica

Para gestionar correctamente los residuos con amianto

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos

Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores.

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se evita su rotura
- Se almacenan en envases dedicados

Para gestionar correctamente los residuos radiactivos

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se almacenan en envases protectores de las radiaciones ionizantes
- Se almacenan separados de los demás residuos, protegidos contra roturas y fugas
- Las fuentes encapsuladas de equipos homologados por MIE se devuelven al suministrador

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se rellenan las casillas en función de las operaciones de reutilización que se van a realizar en la obra:

Tabla 2. Operaciones de reutilización.

Operación prevista	Tipo de gestión
No se prevé operación de reutilización alguna	-
Reutilización de tierras procedentes de la excavación. (En caso necesario)	En Propia Obra
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	-
Reutilización de materiales cerámicos	-
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.	-
Reutilización de materiales metálicos	-
Otros (indicar)	-

8 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Se ha indicado el tipo de gestión prevista para los residuos reutilizados, optando entre la propia obra o un gestor externo.

- ☑ No se prevé operación alguna de valoración in situ
- ☐ Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- ☐ Recuperación o regeneración de disolventes
- ☐ Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no utilizan disolventes
- ☐ Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
- ☐ Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- ☐ Regeneración de ácidos y bases
- ☐ Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
- ☐ Acumulación de residuos para su tratamiento
- ☐ Otros (indicar)

9 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS

No se prevé la aparición de residuos para proceder a su selección separativa, aún así, marcaremos la casilla correspondiente en caso que procediese.

Se marcan las casillas en función de las medidas que se van a tomar en la propia obra, en caso necesario.

- ☐ Eliminación previa de elementos desmontables o peligrosos
- ☑ Derribo separativo o segregación en obra nueva (ejemplos: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos, peligrosos)
- ☐ Derribo integral o recogida de escombros mezclados en obra nueva y tratamiento en planta
- ☐ Otros (indicar)

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superarán las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante, lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

10 PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m^3 o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización de la Consejería de Medio Ambiente y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará

un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases,…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

No se prevé la aparición de residuos de amiento, aun así, para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

11 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		2975,14	1,20	2479,28

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
2. Metales	0,009	1,30	1,50	0,87
3. Papel	0,003	0,43	0,90	0,48
4. Plástico	0,015	2,16	0,90	2,41
5. Vidrio	0,005	0,72	1,50	0,48
6. Yeso	0,002	0,29	1,20	0,24
TOTAL estimación				**4,47**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	5,77	1,50	3,85
2. Hormigón	0,010	1,44	1,50	0,96
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,010	1,44	1,50	0,96
4. Piedra	0,050	7,22	1,50	4,81
TOTAL estimación				**10,58**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,010	1,44	0,90	1,60
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,001			284,40
TOTAL estimación				**286,00**

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	2479,28	0,9000	2.231,35	0,5910%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,5910%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	10,58	1,75	18,52	0,0049%
RCDs Naturaleza no Pétrea	4,47	1,73	7,74	0,0021%
RCDs Potencialmente peligrosos	286,00	3,51	1.003,87	0,2659%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,2728%**
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…			2.238,52	0,5929%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			**5.500,00**	**1,4567%**

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº16
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 5

2.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5

3.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO 6

3.1.- DENOMINACIÓN 6
3.2.- EMPLAZAMIENTO 6
3.3.- PROMOTOR 6
3.4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL PROYECTO 6
3.5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 6
3.6.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 7
3.7.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 7

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLANIFICACIÓN 7

4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL 7
4.2.- CONDICIONES DEL ENTORNO 10
4.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN 10
4.4.- PERSONAL PREVISTO 10
4.5.- CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS 10

5.- ASISTENCIA SANITARIA 10

5.1.- LOCALIZACIÓN DE CENTROS ASISTENCIALES 10
5.2.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA O ACCIDENTE EN OBRA 11

6.- INFORMACIÓN Y FORMACIÓN 12

7.- ACTUACIONES PREVIAS 13

7.1.- TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÓN 13
7.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 15
7.3.- ACOPIOS 15
7.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA 15
7.5.- INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO 16
7.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS 16

8.- MEDIOS DE PROTECCIÓN 17

8.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 17
8.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 17

9.- APLICACIÓN DE LA PREVENCIÓN AL PROCESO CONSTRUCTIVO 18

9.1.- GENERALIDADES 18
9.2.- TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN 20
9.3.- SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA 20
9.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA 21
9.5.- INSTALACIÓN PROVISIONAL SANEAMIENTO 26
9.6.- DEMOLICIÓN 26
9.7.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 28
9.8.- OBRAS DE AFIRMADO 32
9.9.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 34
9.10.- DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS 48
9.11.- HORMIGONADO 52
9.12.- ZANJAS Y POZOS 54
9.13.- CORTE DE TUBERÍAS CON FIBROCEMENTO: EXPOSICIÓN A FIBRAS DE AMIANTO. 61
9.14.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSO 62
9.15.- RIEGO CON EMULSIÓN 64
9.16.- PINTURA 65
9.17.- SEÑALIZACIÓN 66
9.18.- DESVÍOS 67
10.- MEDIOS AUXILIARES 69
10.1.- ESCALERAS DE MANO 69
10.2.- ESLINGAS Y ESTROBOS 71
11.- MAQUINARIA DE OBRA 72
11.1.- MAQUINARIA EN GENERAL 72
11.2.- MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS 75
11.3.- BULLDOZERS 76
11.4.- PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS) 78
11.5.- RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS 80
11.6.- CAMIÓN BASCULANTE 81
11.7.- DUMPER (MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO) 82
11.8.- CABRESTANTE 84
11.9.- CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGOS 86
11.10.- CAMIÓN HORMIGONERA 86
11.11.- BOMBA DE HORMIGÓN 88
11.12.- MOTONIVELADORA 90
11.13.- COMPACTADORES 91
11.14.- GRÚA MÓVIL 93
11.15.- GRÚA AUTOPROPULSADA 94

11.16.- EQUIPOS DE ASFALTADO 95
11.17.- MARTILLO NEUMÁTICO 96
11.18.- PEQUEÑA COMPACTADORA 97
11.19.- TALADRO PORTÁTIL 98
11.20.- VIBRADOR 98
11.21.- SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA) 99
11.22.- HORMIGONERA ELÉCTRICA 101
11.23.- RADIAL 102
11.24.- GRUPO ELECTRÓGENO 103
11.25.- COMPRESOR 104
11.26.- MÁQUINA DE PINTAR 106
11.27.- HERRAMIENTAS 107
12.- MANIPILACIÓN SUSTANCIA PELIGROSAS 109
12.1.- RIESGOS MÁS COMUNES 109
12.2.- NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS 109
12.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 110
13.- PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 110
14.- CONTROL DE ACCESO A LA OBRA 111
15.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES INPLICADAS 112
16.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 112
II. PLANOS 114
III. PLIEGO DE CONDICIONES 115
1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 116
2.- CONDICIONES EN LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 120
2.1.- PROTECCIONES PERSONALES 120
2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS 120
3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN 121
3.1.- SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 121
3.2.- SERVICIO MÉDICO 121
4.- VIGILANTE DE SEGURIDAD, COORDINADOR DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 121
5.- INSTALACIONES MÉDICAS 122

6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 122

7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 122

IV. PRESUPUESTO 123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Centros Asistenciales de la zona. 11
Tabla 2. Identificación de botellas de gases comprimidos por su color. 38
Tabla 3. Sección mínima necesaria de los cables de soldeo. 42
Tabla 4. Riesgos y prevenciones asociadas al esmerilado. 44
Tabla 5. Riesgos y prevenciones asociadas al picado de escoria. 45
Tabla 6. Guía para la elección de oculares filtrantes de acuerdo con ANSI/ASC Z49.1-94 46
Tabla 7. Tipos de entibaciones dependiendo del tipo de terreno. 49

1.- ANTECEDENTES

El Real Decreto de 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley 31/1995, de o de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de aplicación obligatoria en todo tipo de obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Dicho Real Decreto deroga los anteriores vigentes, nº 555/1.986, de fecha 21-2-86 y modificado, 84/1990, de 19 de Enero, que implantaban la obligatoriedad de incluir en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio precisa las normas de seguridad y salud aplicables a las obras de **PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA),** identificando los riesgos laborales y las medidas preventivas.

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud de los proyectos de edificación y obras públicas.

Las normas de seguridad y salud aplicables a la obra son:

LEY 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre (BOE 10/11/95).

REAL DECRETO 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

REAL DECRETO 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

REAL DECRETO 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.

REAL DECRETO 488/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

REAL DECRETO 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, de 30 de mayo (BOE 12/06/97).

REAL DECRETO 1.215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, de 18 de julio (BOE 07/08/97).

3.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

3.1.- DENOMINACIÓN

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

3.2.- EMPLAZAMIENTO

La conducción se desarrolla íntegramente en Beniel, Término Municipal de Beniel, perteneciente a la provincia de Murcia.

3.3.- PROMOTOR

ESAMUR

3.4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL PROYECTO

La autora del Estudio de Seguridad y Salud es Sol Aragón Mora, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

3.5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La autora del Estudio de Seguridad y Salud es Sol Aragón Mora, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

3.6.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

La cantidad a la que asciende el presupuesto de ejecución material en el proyecto de ejecución del cual formará para el Estudio de Seguridad y salud es de TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MILQUINIENTOS CINCUENTE Y TRES CON MOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (377.553,93 €)

3.7.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

La cantidad a la que asciende el presupuesto destinado al capítulo de Seguridad y Salud incluido en el presupuesto de ejecución material es de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS (4.500,00 €)

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLANIFICACIÓN

4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente proyecto de construcción tiene por objeto mejorar las infraestructuras de saneamiento residual en el término municipal de Beniel, dichas obras consistirán básicamente en lo siguiente:

4.1.1 COLECTOR, POZOS Y ENTRONQUES

La obra consta de dos colectores. El primero de ellos costa de 463 m y se inicia en el carril de los Florencios con una cota de 26,815m., y llegará hasta la calle Río Duero, donde termina en un pozo existente que cuenta con cota 25,77m. El segundo de ellos costa de 215 m y se inicia en la avenida Clavo Sotelo con una cota inicial de 25,647 , y llegará hasta avenida José Pujante, donde termina en un pozo existente que cuenta con cota 24,587m.

El primer colector (desde P.K 0+000 hasta P.K 0+463) discurre bajo la nueva acera norte con una tubería de PVC DN315 en la carretera RM-330 hasta el Pozo 1.7 (P.K 0+228,15). Durante estos 230m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 230m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC DN500. De Esta forma, ambas tuberías discurrirán bajo la nueva acera hasta terminar la carretera RM-330.

A partir de este punto, el colector cruza al carril derecho donde conectará con el colector de saneamiento existente de HM DN300 en el pozo 1.8 (P.K 0+254,52). A continuación, y aumenta la sección de la tubería a PVC DN400, conectamos con la red de Rocasa en el pozo 1.9 (P.K 0+261,58) y seguirnos la traza actual de la red bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo, hasta el pozo 1.13 (P.K 0+375,79). En ese punto introduciremos 4 tuberías en paralelo de PVC DN200, para poder pasar bajo la Gironda de la misma forma que actualmente. Una vez cruzada la Gironda, en el Pozo 1.14(P.K 0+382,70), volveremos a instalar tuberías de PVC DN400 siguiendo la traza actual bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo hasta conectar con el pozo de entronque (P.K 0+463) situado en la calle Río Duero.

El segundo colector de totalidad PVC DN500 (desde P.K 0+000 hasta P.K 0+215) discurre bajo el carril izquierdo o zona norte de la avenida Calvo Sotelo hasta el pozo 2.6 (P.K 0+199,19). En este

punto, cruzamos al carril derecho o zona sur de la avenida Calvo Sotelo hasta el pozo 2.7 (P.K 0+215,01) que conecta con la red proveniente de la calle Río Segura. Finalmente conectamos en el pozo de entronque (P.K 0+215) situado en la avenida José Pujante.

4.1.2 ZANJAS

Para cada colector, tendremos distintos tipos de zanja, y su vez, dentro de cada colector tendremos distintos tipos de zanja.

En el primer colector contaremos con 3 tipos distintos de zanja. A su vez dentro de cada diámetro, contaremos con distintas secciones, según se encuentre la tubería situada bajo la acera o bajo la calzada.

Para la tubería de PVC DN200, al estar 4 tuberías en paralelo, la zanja tendrá una base de 150 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, el relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico o adoquín según se encuentre en acera o calzada.

Por otro lado, para la tubería de PVC DN315 y 400, la zanja tendrá una base de 81.5 cm. y 110 cm. de ancho y las características de la sección anterior.

El segundo colector de PVC DN500 tendrá una base de 120 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, El relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico.

Por otro lado, en la parte final junto a la avenida José Pujante, será necesario la utilización de entibaciones debido a que la profundidad de la zanja será superior a los 2,50 m de profundidad.

4.1.3 SERVICIOS AFECTADOS

Debemos partir de la base, de que la mayor parte de las actuaciones a realizar son reposiciones de servicios existentes, por tanto, no deberíamos encontrarnos importantes servicios afectados.

Se establecen en proyecto, las reposiciones que se han considerado necesarias, indicando que será necesaria su localización, así como el aseguramiento del servicio, durante su corte.

En los cruces puntuales de servicios el modo de proceder en caso de cruces con los servicios de agua potable, instalaciones eléctricas, saneamiento y pluviales, se realizarán disponiendo la conducción por debajo de las existentes, mediante el apeo de las mismas. En el caso de que se contara con la cota suficiente se dispondrán por encima, previa protección con prisma de hormigón, de dichas conducciones existentes.

4.1.4 REPOSICIÓN FIRME

Se dan dos situaciones diferentes a lo largo del proyecto. Por un lado, existen zonas donde únicamente se rehabilitará la superficie del firme y de otra parte zonas donde se instalará el colector bajo el firme, donde será necesario reponer el firme de forma completa.

En caso de que solo se renueve el firme se ejecutará de la forma siguiente, se ejecutarán un Riego

de Adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación

mínima de emulsión de 600 g/m2, así como 5cm en capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S.

En el segundo caso correspondiente a la parte superior de las zanjas en calzada, la zahorra artificial actuaría como base, sobre esta se proyecta emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF5 IMP (antigua ECI) con dotación mínima de 1500 g/m2, a continuación, se ejecutarán 5 cm en capa de intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin, seguidos de un Riego de Adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 500 g/m2, así como 5cm en capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S.

4.1.5 REPOSICIÓN Y RENOVACIÓN DE ACERA

Se plantea la remodelación y ampliación de la acera norte de la carretera RM-330. Para ello, se plantea la creación de aceras de 1,80m. de ancho desde el carril de los Florencios hasta la glorieta de acceso a Beniel. De esta forma, pasaremos de contar con aceras con un ancho medio de 1,30m a 1,80m, lo que supone un aumento de 0,50 m. Cabe resaltar que el ancho de acera 1,80 es el ancho mínimo accesible para el paso de personas de movilidad reducida.

Se procederá a la reposición de solados mediante baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología, de formato 40x40x6 cm, sentadas sobre capa de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, sobre cama de hormigón HM-20 con fibras, de 15 cm de espesor y bajo esta una capa de 20 cm de zahorra artificial. La acera se verá culminada mediante un bordillo formato C5 12x15x25 cm de 0,50 m de longitud.

4.2.- CONDICIONES DEL ENTORNO

Las obras se encuentran en zona urbana e interurbana, por lo que los accesos a la misma se realizan a través de las carreteras, calles y caminos existentes.

Las condiciones climatológicas de la zona son típicas de un clima mediterráneo, con períodos de sequías frecuentes y lluvias torrenciales en determinadas épocas del año.

Las temperaturas, tanto en invierno como en verano, son suaves.

4.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto desde el inicio hasta su terminación completa es de **SEIS (6) meses**, tal como puede apreciarse en el plan de obra adjunto.

4.4.- PERSONAL PREVISTO

Se prevé que el número máximo de trabajadores que intervengan simultáneamente, en la ejecución de las obras proyectadas, sea de **8 personas**. Ésta cifra podrá presentar pequeñas variaciones, principalmente durante los periodos de arranque y terminación de los citados trabajos.

4.5.- CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS

La obra está situada en zona urbana y periurbana, con tráfico peatonal y rodado. Se limitará el acceso a las obras.

Para el cumplimiento de esta condición se tomarán las medidas oportunas para el cerramiento de la zona de obras y se colocará un cartel informativo donde este escrito lo siguiente:

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL ACCESO A LA OBRA DE PERSONAS AJENAS A LA MISMA.

5.- ASISTENCIA SANITARIA

5.1.- LOCALIZACIÓN DE CENTROS ASISTENCIALES

De acuerdo con el apartado 14 del anexo IV, parte A del R.D. 1627/97 y el apartado A del anexo IV del R.D. 486/07 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo la obra dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono de los centros asistenciales de la zona.

Tabla 1. Centros Asistenciales de la zona.

MURCIA		
BOMBEROS	Av. San Juan de la Cruz	968 25 66 08
URGENCIAS		061 // 112
POLICÍA NACIONAL	Plaza Ceballos	968 355 414 // 091
HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA	Ctra. Madrid-Cartagena, El Palmar	968 445 500
BENIEL		
GUARDIA CIVIL	Av, Calvo Sotelo 18	968 369 500
CENTRO MÉDICO	Calle Francisco Robles 22	968 602 251
SANTOMERA		
POLICIA LOCAL	Calle Maestro Puig Valera 8	968 864 212

5.2.- NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA O ACCIDENTE EN OBRA

De acuerdo con el apartado 14 del anexo IV, parte A del R.D. 1627/97, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, ser suficiente en número y disponer del material adecuado. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación de los trabajadores, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. Se deberá disponer de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

5.2.1 EVACUACIÓN

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expéditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.

- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expéditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

5.2.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

5.2.3 PRIMEROS AUXILIOS

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias, indicados en el apartado 5.1.- Localización de Centros Asistenciales

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

6.- ***INFORMACIÓN Y FORMACIÓN***

Se garantizará que los trabajadores afectados reciban una información adecuada y detallada de los riesgos que concurren en la ejecución de la obra, los genéricos que a todos alcanzan y los específicos de cada tipo de actividad, así como las medidas preventivas establecidas y que deben estrictamente observar.

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Se repartirán folletos explicativos sobre socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todos los tajos, haya personas capaces de realizar los primeros auxilios.

Antes del inicio de toda actividad se acreditará la competencia y formación en el desarrollo seguro de la misma, en especial en el empleo de maquinaria, así como en la utilización correcta de los equipos de protección individual.

Existirán vías de comunicación permanente de los trabajadores con el coordinador en materia de seguridad y salud y con la dirección facultativa, bien sea directamente o a través del jefe de obra, por las que se canalizarán de forma inmediata cualquier incidencia que pudiera afectar a la seguridad en el trabajo.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar a todos los trabajadores a su cargo, que como mínimo tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y equipos de protección individual. Por el mismo motivo, deberá exigir a los subcontratistas que proporcione a sus trabajadores la formación e información necesarios, relacionados con los trabajos que van a desarrollar en la obra.

7.- ACTUACIONES PREVIAS

7.1.- TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÓN

7.1.1 VALLADO

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Dada la naturaleza y extensión del Proyecto, resulta desproporcionado la colocación de un vallado perimetral en toda la obra que evite el paso de personas ajenas a ella, pero será necesario señalizar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

Quedará a juicio del responsable del Servicio de Prevención de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación del mismo, que en cada momento se estime necesario.

La zona que será obligatorio delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Las condiciones mínimas de cierre deberán ser:

- Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 metros.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

7.1.2 SEÑALIZACIÓN

El Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinado medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros sanitarios, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de éste Estudio y como mínimo señales de:
  - ✓ “Prohibido el acceso a personal no autorizado”
  - ✓ “Uso obligatorio del caso, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra”
  - ✓ “Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos”
  - ✓ Cartel de obra.
  - ✓ Pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalizará con paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

7.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar, estarán formadas por las siguientes casetas y con las características que se mencionan a continuación:

- Casetas para Comedores, Vestuarios y Servicios.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico. Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al final de la obra.

En los planos de este estudio de seguridad y salud, se ha señalizado unas áreas dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

7.3.- ACOPIOS

El lugar destinado a acopios es el ubicado en plano.

7.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

En el apartado 9.4.- Instalación eléctrica provisional de obra de este mismo Estudio se realiza la identificación de riesgos más comunes, normas o medidas preventivas, equipos de protección individual (E.P.I.s) y equipos de protección colectiva para cada una de estas instalaciones.

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra. En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparentemente, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un

grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobreintensidades, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

7.5.- INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

En el apartado 9.5.- Instalación provisional de agua potable y saneamiento de este mismo Estudio se realiza la identificación de riesgos más comunes, normas o medidas preventivas, equipos de protección individual (E.P.I.s) y equipos de protección colectiva para cada una de estas instalaciones.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo.

Las empresas facilitarán a su persona, en los lugares de trabajo, agua potable, disponiendo para ellos de grifos de agua corriente y en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente, en perfectas condiciones de higiene.

La red de saneamiento irá enterrada y deberá acometerse a la red de saneamiento existente.

7.6.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles.

Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas. Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella. Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

El botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A (6 Kg.) se colocarán junto estas instalaciones, y dadas las características de la obra, también se colocará un botiquín en el interior del local.

La principal medida preventiva consistirá en la revisión periódica de las condiciones generales de la obra, cumpliendo muy especialmente las siguientes indicaciones:

- Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en la obra, especialmente en las zonas de almacenamiento, paso, y en aquellas zonas con riesgo de incendio o explosión.
- Se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica, comprobando que existan interruptores magnetotérmicos, que su intensidad de corte sea inferior a la máxima soportada por los circuitos y que se encuentran en buen estado. De igual modo, se comprobará que no existen defectos en el aislamiento de la instalación que puedan llegar a originar chispas.
- Revisión periódica del almacenamiento de materiales combustibles e inflamables, que deberán estar correctamente señalizados y separados de las zonas de trabajo.
- Se procurará disponer y almacenar la menor cantidad de líquido inflamable (gasolina, gasóleo u otros).
- Se dispondrá un extintor de 9 kg. de polvo polivalente (ABC) en la zona de casetas.
- Los vehículos y maquinaria de obra dispondrán de un extintor adecuado.
- Queda prohibida la realización de hogueras no controladas en el interior del recinto de la obra, especialmente en el interior de la propia edificación, ya sea para quemar residuos o para otros fines. Solo se permitirán en zonas alejadas de las zonas de trabajo donde no exista ningún elemento combustible o inflamable (maderas, desencofrante, depósitos de combustible, etc.). De todos modos, en el momento que los operarios abandonen la zona donde se ha realizado el fuego, este deberá ser apagado completamente.

8.- MEDIOS DE PROTECCIÓN

8.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios. Cada operario firmará un acta de recepción de EPI´s. (Equipos de Protección Individual)

Igualmente vienen relacionados en apartados posteriores en cada unidad de obra.

8.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Se encuentran citados en cada uno de los apartados posteriores. Son colocados por el contratista y prevalecerán sobre los Medios de Protección Individual.

9.- APLICACIÓN DE LA PREVENCIÓN AL PROCESO CONSTRUCTIVO

9.1.- GENERALIDADES

9.1.1 RIESGOS EVITABLES

Consisten en una serie de riesgos propios que aparecen en el mismo momento de comenzar la obra y que se prolongan mientras que esta perdure, independientemente del personal que esté trabajando en ella, de los materiales o maquinaria que se utilicen y de la tipología de obra a realizar. Entre estos riesgos generales podemos encontrar los siguientes:

- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasión, por objetos o herramientas, debido a la gran cantidad de elementos utilizados y al uso, no siempre adecuado, que se hace de ellos.
- Caída de personas al mismo nivel y a distinto nivel, por el mal estado de los caminos de circulación, pisadas sobre objetos, principalmente por falta de limpieza y acopios indebidos, acopio indebido de materiales, por taludes, huecos horizontales o verticales, bordes de forjado, maquinaria, etc.
- Caída de objetos, desprendidos, desde forjados en ejecución, gancho de la grúa, andamios, etc.
- Ambiente térmico inadecuado (frío o calor), por exposición a temperaturas ambientales extremas, ya sea frío (invierno) o calor (verano).
- Contaminación acústica, exposición a agentes físicos, en especial ruido; dado el carácter de las obras de edificación y la maquinaria utilizada para llevarlas a cabo.
- Contactos directos o indirectos con la corriente eléctrica, máquinas, herramientas portátiles, elementos eléctricos, etc.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias tóxicas o nocivas, derivadas de los productos utilizados.
- Atropellos o golpes con vehículos, sobre todo durante las operaciones de movimiento de tierras, en las que se da una gran confluencia de maquinaria en las obras.

9.1.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Para poder reducir e incluso eliminar, los riesgos indicados anteriormente deberán aplicarse las medidas preventivas que se indicarán a continuación. Algunas de estas medidas se mantendrán hasta la conclusión total de la obra, mientras que otras solamente se utilizarán en periodos concretos de actividad y coincidiendo con alguno de los trabajos indicados en las distintas fases de obra descritos en este estudio. Las medidas generales a aplicar serán:

- Establecimiento, y señalización adecuada, de accesos diferenciados para vehículos y peatones.
- Acopio de materiales realizado en los lugares previamente establecidos, evitando la improvisación.

- Correcta iluminación de lugares con falta de esta o en días de escasa visibilidad.
- Mantener las plataformas de trabajo libres de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personal.
- Uso de señalización de seguridad, debiendo ser perfectamente visibles y no dar lugar a interpretaciones.
- Evitar el paso de cargas suspendidas sobre el personal o vehículos mediante la correcta formación del gruista y la instalación de dispositivos de seguridad (si fuesen necesarios).
- Instalación de marquesinas en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos.
- Posicionamiento de las fuentes de ruido lo más aisladas y alejadas posible del personal. En caso contrario, se hará uso de protectores auditivos.
- Instalación de diferenciales acompañados de tomas de tierra, que prevengan los contactos eléctricos, conectando además los receptores con clavijas normalizadas y usando herramientas manuales provistas de doble aislamiento.

9.1.3 RIESGOS QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Relación de riesgos laborales a los que, con carácter general, estarán sometidos los trabajadores de esta obra:

- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasión.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas en altura.
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
- Caída de altura de materiales, herramientas, etc.
- Aplastamientos y sepultamientos.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.
- Sustancias peligrosas en contacto con la piel.
- Emanación e inhalación de gases.
- Músculo esquelético.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Quemaduras y radiaciones.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Incendios y explosiones.
- Encuentros no deseados con animales u otros seres vivos.
- Ambiente térmico inadecuado (calor).

9.2.- TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

9.2.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos; Este riesgo aparece tanto en los viales internos de obra como en los externos.
- Vuelco de máquinas y vehículos; Este riesgo se presenta cuando la maquinaria empleada y vehículos circulan en zonas con grandes pendientes o por zonas muy accidentadas que no han sido niveladas, las piedras y socavones existentes en la zona de operaciones también pueden ser la causa de estos accidentes.
- Caída de objetos o residuos de obra durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas a otros vehículos o a terceros.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.

9.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Ordenar el tráfico interno de la obra
- Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra
- Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera.
- Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia.
- Controlar la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

9.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas antiproyecciones.

9.2.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.

9.3.- SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA

9.3.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Desplome de elementos.

- Caídas desde puntos elevados.
- Caída de objetos.
- Atropellos.
- Desprendimientos.

9.3.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Evitar presencia de personas en la zona de trabajo. Las maniobras han de estar dirigidas por el señalista.
- Mantener una velocidad reducida.
- Disponer de un estudio del terreno. Disponer de un talud adecuado. No acopiar material en el borde de la zanja.
- Vigilar los servicios después de lluvias.
- Prestar atención al trabajo a realizar.
- Mantener el tajo limpio y ordenado.
- Iluminación adecuada
- Mantener los pozos tapados.
- No subir a máquinas para llegar a partes altas.
- Atención a los pozos, minas, etc.
- Atención en el uso de herramientas manuales.
- Atención en el trabajo cerca a líneas eléctricas.
- Extremar precauciones con agua.

9.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.

9.4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

9.4.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Electrocución o quemaduras; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

    - Trabajos con tensión
    - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección de la toma de tierra en particular.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
- Maniobras incorrectas en las líneas.
- Conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

9.4.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y bajo tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparato adecuado.
- No realizar trabajos eléctricos sin estar capacitado y autorizado para ello. En estos casos, la reparación y modificación de instalaciones y equipos eléctricos es única y exclusivamente competencia del personal de mantenimiento, al cual se deberá acudir en caso de averías o nuevas instalaciones.
- Es importante prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios y equipos, notificándolo para su inmediata revisión.
- Antes de desconectar o desenchufar de la alimentación un equipo o máquina, apagarlo con su interruptor. Las herramientas eléctricas se desconectarán al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Queda terminantemente prohibido desconectar máquinas, herramientas, o cualquier equipo eléctrico, tirando del cable. Siempre se debe desconectar cogiendo la clavija-conector y tirando de ella.
- Conviene prestar una especial atención a la electricidad si se trabaja en zonas mojadas y con humedad. En los lugares mojados o metálicos se deben utilizar sólo aparatos eléctricos portátiles a pequeñas tensiones de seguridad.
- Ante una persona electrizada no la toque directamente.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contractos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS
  - Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: Interruptores diferenciales.

- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y bajo tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparato adecuado.

– EN MANGUERAS Y CABLES

- El calibre o sección el cableado será el adecuado a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- El tendido de cables y mangueras, se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - Se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.
- Todo cable de alimentación eléctrica conectado a una toma de corriente estará dotado de clavija normalizada.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

– EN LOS INTERRUPTORES

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, y estarán señalizadas.
- Todo equipo eléctrico, herramientas, transformador u otro con tensión superior a la de seguridad (24 voltios) o que carezca de características dieléctricas de doble aislamiento (..) estará unido o conectado a tierra y en todo caso tendrá protección con interruptor diferencial. Debe comprobarse periódicamente el correcto funcionamiento de las protecciones.

– EN CUADROS ELÉCTRICOS

- Los Cuadros se realizarán conforme indicaciones de la empresa suministradora, bajo Proyecto de Ingeniero.
- Industrial, Visado y pasado para su revisión por el Ministerio de Industria. La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá con el RBT y será certificada por el instalador autorizado mediante el correspondiente boletín de la Consejería de Industria.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, a 1 m de altura.
- Dispondrán de una plataforma aislante sobre la que se subirá el operario para su manipulación.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio y señalizados.
- El cuadro general se situará en una caja estanca de doble aislamiento a 1m de altura mínima. Será metálicos o de PVC de tipo para la intemperie, aunque se sitúe en el interior, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Se prevé tres cuadros secundarios, que irán provistos de:
- Un interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
- Se dispondrá un interruptor magnetotérmico en cada línea de maquinaria, alumbrado y tomas de corriente.
- Como protección de las personas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 3 A en las líneas de maquinaria y fuerza y un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 03 A en las líneas de alumbrado con tensión superior a 24 V. De este cuadro se derivan los cuadros terciarios de cada planta.
- Toda la instalación estará conectada a tierra cuya resistencia no será superior a 20 ohmios.
- Las líneas eléctricas que se tracen serán aéreas fijadas a postes o bien irán enterradas protegidas por una tubería corrugada.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP46).
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Los circuitos generales estarán protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos, y disyuntores diferenciales de 300 mA (Maquinaria), 30mA (Alumbrado).

– EN TOMA DE TIERRA

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

– EN INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua. (Grado de protección recomendable IP46).
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo y se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

– DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y en posesión de carnet profesional correspondiente. Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro general.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea:**"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"**

9.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad.

9.4.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Alfombra aislante.

9.5.- INSTALACIÓN PROVISIONAL SANEAMIENTO

9.5.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Mal funcionamiento de los mecanismos.

9.5.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todas las mangueras utilizadas no tendrán defectos.
- El tendido de mangueras de polietileno, se realizará a una altura mínima de 0,5 m. medidos sobre el nivel del pavimento, para en caso de fuga sea fácil detectarla.

9.5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante
- Cinturón de seguridad.

9.5.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Vallas de cerramiento.

9.6.- DEMOLICIÓN

9.6.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Desplome de elementos.
- Cortes con cascotes y elementos salpicados de la demolición.
- Hundimiento imprevisible de elementos estructurales en mal estado.
- Caídas desde puntos elevados.
- Músculo esquelético, por sobreesfuerzos, utilizando un medio mecánico de transporte de materiales.
- Contaminación acústica, por el nivel sonoro ambiental y por el ruido producido por la maquinaria.
- Vibraciones.
- Ambiente térmico inadecuado (calor).
- Contactos con la corriente eléctrica, por manejo de maquinaria eléctrica.

9.6.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- La dirección técnica del derribo efectuará un estudio previo del elemento a demoler, en el que hará constar la estructura original, modificaciones introducidas, estado de conservación, etc.
- Del examen precedente se deducirán las normas de actuación.
- Antes de comenzar los trabajos se desmontarán los elementos que por sus características puedan ocasionar cortes, o lesiones similares, dentro de lo posible sin fragmentar.
- Todo elemento susceptible de desprendimiento, y en especial los elementos en voladizo, serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su demolición o derribo.
- Antes de proceder a los trabajos de demolición en general, deben sanearse previamente aquellas zonas con riesgo inminente de desplome (o hundimiento)
- Deberá acotarse el perímetro de la obra, mediante vallados, verjas o sistemas similares, siempre de acuerdo con lo autorizado por el Ayuntamiento, si fuese necesario, para cada zona y convenientemente señalizado.
- Se vigilará la existencia de posibles productos combustibles y retirarlos en caso de que existan.
- Se protegerán adecuadamente las instalaciones de servicios públicos próximos (farolas, redes de agua, alcantarillado, etc.)
- Sobre una misma zona no se deben ejecutar trabajos a distintos niveles que por caída de materiales u objetos, pueden incidir sobre los inferiores.
- Siempre que sea posible toda abertura existente o que haya de hacerse en los forjados, se protegerá con barandillas perimetrales resistentes o cubriciones pensadas de manera que no puedan deslizarse y en consecuencia dejar el hueco al descubierto.
- El orden de ejecución de los trabajos será el estipulado por la Dirección Facultativa de obra.
- Cuando se utilicen técnicas de derribo por colapso deberá asignarse una zona periférica de seguridad, desestimándose el sistema si ello no fuese posible por falta de espacio.
- Al finalizar la jornada no se deben dejar paredes o elementos en voladizo, o en equilibrio inestable, o que presenten dudas sobre su estabilidad.
- La maquinaria ha de mantenerse en buen estado de conservación y darle una correcta utilización.
- Para evitar los sobreesfuerzos, se ha de repartir la carga entre dos operario, descansando intermitentemente, formación adecuada de los trabajadores y empleo de la maquinaria apropiada en el transporte de materiales.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

9.6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales
- Protectores anti-ruidos (tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas autofiltrantes
- Fajas y cinturones antivibratorios.

9.7.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se refiere el presente apartado a los movimientos de tierra a cielo abierto correspondientes a limpieza, desbroce, explanaciones, desmontes y terraplenados, en lo que se hace necesario el uso de maquinaria auxiliar.

9.7.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellos.
- Atrapamientos por corrimientos de tierras.
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- Vibraciones (maquinistas)
- Contactos eléctricos directos.

9.7.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- DE CARÁCTER GENERAL

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y deprendiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios,

cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

Los caminos de servicio estarán:

- Libres de obstáculos.
- Señalizados los peligros de zanjas, estrechamientos, zonas de desprendimientos, velocidad máxima, etc.
- Con visibilidad suficiente, caso de haber excesivo polvo, se regarán.

Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.

No se permitirá a los maquinistas realizar operaciones arriesgadas como dejar orugas en el aire, o desbrozar y empujar hacia arriba los materiales en fuertes pendientes, dado que las máquinas pueden volcar.

En los trabajos de saneo, se revisará el material de amarre de los operarios, su fijación y no situarse el personal en distintos niveles con peligro de que el saneo realizado por unos, alcance a otros.

Después de días de lluvia, revisará los taludes y desprendimientos que haya observado. Siempre que se pueda se construirá una barrera con objeto de que las piedras queden en ella. Periódicamente se limpiará.

Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.

Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga y eliminadas las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.

Se ordenará el tráfico de vehículos y dispondrá de personal que ayude a los camiones o máquinas en las operaciones de marcha atrás, de forma que estas personas estén fuera del alcance de los vehículos, pero visibles por sus operarios.

No se permitirá que se arranque o cargue material haciendo cueva, con lo que podría ser atrapado el maquinista en un desprendimiento.

Se señalará a todos los maquinistas los puntos en que pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.

Los muros de contención existentes en caso de fuertes lluvias serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

La coronación de los muros de contención, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 0,50 metros como mínimo del borde de coronación del muro. Independientemente del vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención.

Antes de comenzar los trabajos de terraplenado y compactación se tomarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos imprevistos en la carretera de servicio.

Se pondrá personal que ordene el tráfico y ayude en las operaciones de marcha atrás. Este personal indicará el lugar de descarga, procurando hacerla a distancia del borde con talud para evitar la caída de material.

Al bascular un camión al borde de un talud para rellenar, lo hará a distancia suficiente para evitar el vuelco, y si no hubiese ayudante se pondrá un tope físico que impida que el camión se aproxime en exceso al borde.

Las máquinas de compactación harán las maniobras a distancia del borde y sus maquinistas conocerán los puntos donde pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.

- EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1’30 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), cuando exista riesgo de caída superior a 2 metros y cuando no exista protección colectiva alguna, se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.)

Se señalizará mediante una cinta de señalización la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 1,5 m., como norma general).

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo. Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello, las entibaciones que pudieran haberse colocado, aunque en principio no se prevén éstas, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno. No obstante y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descarnadas, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos. Redes tensas o mallazo electrosoldado, según cálculo, situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, podrán actuar como avisadores al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). (Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m.).

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado en caso de que fuese necesario. Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

9.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo reflectante.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas filtrantes.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).

9.8.- OBRAS DE AFIRMADO

9.8.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos durante la fase de preparación del terreno y durante el vertido del material.
- Vuelco de máquinas y vehículos al circular la maquinaria por pendiente o zonas muy accidentadas.
- Caída de vehículos y máquinas a distinto nivel.
- Colisiones cuando en el tajo intervienen varios vehículos.
- Inhalación de polvo.
- Contacto eléctrico.
- Caída de objetos durante la carga de materiales sobre los camiones con la pala cargadora.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.

- Caída de objetos en manipulación.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Ruido ambiental.
- Trabajos a altas temperaturas.

9.8.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Toda la maquinaria móvil empleada en el terraplenado estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Toda la maquinaria móvil en sus operaciones de aproximación y marcha atrás será guiado por un operario experto.
- Se recomendará la no circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular a las mismas.
- En las zonas destinadas al vertido de tierras en taludes, se colocará un tope, a una distancia del talud que dependerá de la consistencia del terreno, este tope tiene la finalidad de impedir el paso de los vehículos en su circulación marcha atrás.
- Se efectuarán inspecciones periódicas al terraplenado con el fin de detectar socavones o zonas desniveladas que pueden dar lugar a vuelco de vehículos.

En obras lineales, y debido a las características de la misma, se produce un continuo desplazamiento de vehículos. Además de los vehículos propios de la obra, en ocasiones nos encontramos también con un tráfico externo, debido a que la obra consiste en una ampliación de una carretera existente y que se realiza simultaneando el tráfico.

Tanto en una como en otra ocasión existe un riesgo de atropello, por ello se habrá de tener en cuenta las medidas preventivas siguientes:

1. Ordenar el tráfico externo de la obra.
2. Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.
3. El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
4. Todos los vehículos deberán llevar señalización acústica, que se pondrá en funcionamiento cuando se circule marcha atrás. En los casos que, por circunstancias productivas y de necesidad se tenga que trabajar de noche, además de la señalización acústica, los vehículos deberán disponer de una señalización luminosa destellante colocada en la parte trasera del vehículo.
5. Todos los vehículos cuando tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera.
6. A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar el trazado de la obra, y los caminos de tránsito, de forma periódica.

7. Si bien se habrá de impedir la existencia de cables eléctricos aéreos en la zona de trabajo, y que en todo caso estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.
8. Durante la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.

La zahorra será aportada por camiones extendiendo el material por volquete para a continuación emplear la motoniveladora y terminar de extender y nivelar la misma.

La compactación de las tongadas se realizará con el rodillo vibrante. Durante la evolución de esta maquinaria el personal permanecerá fuera de la zona de actuación de la misma.

Para el extendido del riego asfáltico el operario empleará botas y ropa de trabajo impermeables además de una pantalla facial para evitar posibles daños por salpicaduras del producto.

La extendedora de productos bituminosos terminará con la ejecución del firme. El equipo de extendido tendrá la zona de trabajo despejada evitándose en todo momento la interferencia de maquinaria o personal de obra.

Para la colocación de bordillos se emplearán pinzas que manejadas por dos operarios eviten lesiones dorsales como lumbalgias.

Para cortar las losetas de pavimentación se utilizará la cortadora preferiblemente de vía húmeda que evite la formación de polvo durante el corte. Si se utilizara la rotaflex para la función anterior el operario que la maneje empleará gafas antiproyecciones y mascarillas antipolvo.

9.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantillas aislantes (extendido de aglomerado asfáltico).
- Guantes anticorte.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas antipolvo.

9.9.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

9.9.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Aprisionamiento de dedos en manos y pies.

- Golpes por elementos suspendidos por la grúa.
- Golpes por caída de los tubos.
- Caídas por resbalamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Atropellos.

9.9.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- TRANSPORTE, IZADO, DESPLAZAMIENTO Y ACOPIO DE TUBOS

  - Tómense todas las precauciones, con el fin de evitar la caída de objetos durante el transporte.
  - Tensar los cables una vez enganchada la carga.
  - Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
  - Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.
  - Utilizar vehículos o remolques que presenten un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga(presencia de talones suficientemente dimensionados a cada lado de la base)
  - Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
  - La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.
  - No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
  - El movimiento de izado debe realizarse solo. Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio. Reténgase por medio de cables o cuerdas.
  - Debe realizarse el desplazamiento de la carga cuando ésta se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.
  - Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
  - Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.
  - Para el desplazamiento en vacío hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.

- Al realizar el acopio de tubos:
  - ✓ No dejar la carga suspendida encima de un paso.
  - ✓ Desciéndase a ras de suelo.
  - ✓ No ordenar el descenso sino cuando la carga ha quedado inmovilizada.
  - ✓ No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
  - ✓ Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
  - ✓ Deposítese la carga sobre los calzos de madera.
- ✓ Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.
- ✓ No aprisionar los cables al depositar la carga.
- ✓ Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
- ✓ Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.
- ✓ Después de las maniobras volver a colocar las eslingas en sus soportes; si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y hacer levantar el gancho lo más alto posible.

– MONTAJE DE LOS TUBOS

- La elevación y descenso de los tubos o chapas se hará lentamente evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre que sea posible en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Cuando sea de absoluta necesidad la elevación del tubo en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el eje de tal trabajo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- La zanja donde se colocará el tubo debe estar exenta de riesgos de desprendimientos.
- Los apoyos de los tubos deberán estar colocados en rasante y alineados.
- La zanja deberá mantenerse limpia de herramientas, escombros y otros objetos.
- El plano donde se pose la grúa deberá ser lo más horizontal posible.
- Se adoptarán medidas para evitar posibles caídas de altura del personal que trabaja en la parte alta de los tubos, debiéndose colocar plataforma contra caídas en los lugares de trabajo que estén a dos o más metros de altura.
- En caso de lluvia de alta intensidad se suspenderán los trabajos.
- Se prohibirá el paso de las maquinas por encima de los tubos, hasta que el nivel de tierras sea el adecuado para conseguir la resistencia mínima del tubo.
- Se dispondrá de escaleras metálicas para el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Se revisará todos los días a primera hora de la jornada el estado del terreno en el tajo y en especial los taludes de la zanja excavada.

- Se revisará diariamente el estado de ganchos, eslingas, etc.
- Se ordenará la sustitución de toda herramienta en mal estado.
- El maquinista evitará siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.
- El responsable del tajo se encargará de que haya una sola persona para que le indique los movimientos al maquinista.
- Eslingado correcto.
- Dirigir las cargas con cuerdas.
- Tajo limpio y ordenado.
- Talud adecuado.

– MANIPULACIÓN DE GASES COMPRIMIDOS

Cuando se desea almacenar grandes cantidades de cualquier gas en recipientes de poco volumen, que permita su transporte y almacenamiento fácil, se comprime a alta presión.

A continuación, se indicarán una serie de normas para el buen almacenamiento, transporte y utilización de los gases comprimidos.

- *Almacenamiento y transporte*

Los gases comprimidos se almacenan en cilindros o botellas y estanques o depósitos. Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ No situar las botellas en pasillos ni lugares de paso.
- ✓ El almacén de botellas de gases debe estar delimitado y protegido por puertas si es posible.
- ✓ Las botellas deben sujetarse con cadenas de seguridad.
- ✓ Emplear grúa con cesta o plataforma para subir o bajar las botellas, nunca utilizar un electroimán (el corte de tensión resultaría en una caída de las botellas). Para su transporte se emplearán carros con cadenas de seguridad y sólo desplazarlas a mano por rodadura para desplazamientos cortos.
- ✓ Las botellas de acetileno y de gases licuados (en estado líquido) deben utilizarse y almacenarse siempre en posición vertical, se preferirá también esta posición para las botellas de cualquier otro gas.
- ✓ Las botellas deben ser identificadas perfectamente antes de su empleo, esta tarea solo debe realizarse leyendo su etiqueta. Si una botella no tiene etiqueta no se deberá utilizar. No se debe identificar el contenido de la botella únicamente por su color, ya que puede ser diferente según la zona o país, no obstante es una ayuda en su identificación, en la tabla siguiente se indican los colores de las botellas más utilizadas.

Tabla 2. Identificación de botellas de gases comprimidos por su color.

Gas	Cuerpo	Ojiva
Oxígeno	Negro	Blanca
Acetileno	Rojo	Marrón
Nitrógeno	Negro	Negra
Hidrógeno	Rojo	Roja
Argón	Negro	Amarilla
CO_2	Negro	Gris

- ✓ Muchas botellas tienen una caperuza para proteger la válvula. La caperuza tiene que estar siempre puesta sobre la botella, a no ser que no se esté utilizando la botella. Nunca se debe elevar la botella mediante esta caperuza a no ser que esté especialmente diseñada para ello.
- ✓ Las botellas vacías se identificarán como tales y se dispondrán en posición vertical y sujeta con cadenas de seguridad.

- ▪ *Utilización de los gases*

Para que el empleo de los gases comprimidos sea seguro se debe tener en cuenta los siguientes:

- ✓ Los reguladores o manorreductores deben utilizarse para todas las botellas de gas comprimido. Todo regulador debe estar equipado con un manómetro de alta presión (que mide la presión de trabajo).
- ✓ Las válvulas de las botellas que contengan gases a gran presión, en particular oxígeno, deben abrirse despacio. Es preferible no abrir las válvulas de las botellas que contienen gases combustibles más de una vuelta, de esta forma se puede cerrar rápidamente en caso de emergencia.
- ✓ Antes de conectar el manorreductor se deberá purgar la botella de esta forma se eliminarán todas las partículas que, en forma de polvo, están alojadas en su grifo, si no se eliminaran estas partículas pasarían al manorreductor y originarían la avería del mismo.
- ✓ Se cerrará la botella de gas después de cada utilización, y también quedará cerrada la botella cuando esté vacía, esto previene pérdidas por las posibles fugas.
- ✓ Se recomienda retirar las botellas vacías y devolverlas al suministrador cuando la presión de la botella sea 1,72 ba (0,172 Mpa ˜ 1,7 kg/cm2), evitando de esta manera su contaminación atmosférica.
- ✓ Nunca calentar las botellas o depósitos que contienen gases comprimidos, ni situarlos cerca de focos de calor ya que podrían explotar.

- ▪ *Gases combustibles*

- ✓ Acetileno:

  El acetileno es un gas explosivo si su contenido en aire está comprendido entre el 2 y 82%. También explota si se comprime solo, sin disolver en otra sustancia, por lo que para almacenarlo se disuelve en acetona y se almacena en cilindros rellenos de una sustancia porosa. La presión de los cilindros es de 15 kg/cm2.

  La presión en servicio del acetileno no debe sobrepasar nunca 1 bar (1 kg/cm2).

  El diámetro interior de la tubería de acetileno no debe ser superior a 50 mm.

  La velocidad de salida del acetileno no superará 7 m/s.

  El acetileno es explosivo en contacto con plata, mercurio o aleaciones con más de un 70% de cobre, por lo que las tuberías no deben ser de ninguno de estos materiales.

- ✓ Los demás gases combustibles (propano, butano…) suelen estar almacenados en botellas en estado líquido a alta presión y temperatura ambiente.
- ✓ Si existe alguna fuga puede producirse fuego por lo que se deberá controlar y prevenir las fugas.
- ✓ Se han llegado a producir accidentes graves al acoplar reguladores de oxígeno a botellas de gas combustible. Por ello es norma habitual el que las roscas empleadas para oxígeno sean a derechas y las de combustible a izquierdas. También se distinguen por el color.
- ✓ El oxígeno es un gas no inflamable pero inicia y mantiene la combustión de los materiales combustibles, por tanto los cilindros de oxígeno no deberán almacenarse al lado de los de gas combustible ni rodeados de ellos, y nunca se debe utilizar como sustituto del aire.
- ✓ Nunca se debe poner las materias grasas en contacto con el oxígeno, ya que arderían espontáneamente. Se prohíbe lubricar las conexiones, válvulas, manorreductores y cualquier otro aparato para el oxígeno.
- ✓ Nunca utilizar oxígeno en los compresores de aire ni tampoco para limpiar superficies o ropas, ni para ventilar espacios reducidos.
- ✓ El oxígeno se almacena a presión en cilindros en estado gaseoso y en estado líquido en tanques o depósitos criogénicos.

- ▪ *Gases de protección*

- ✓ Los gases de protección como helio, argón y nitrógeno se suministran comprimidos en estado gaseoso en botellas, o en estado líquido en tanques criogénicos, el CO2 de las botellas está almacenado en estado líquido a temperatura ambiente.
- ✓ El mayor peligro de los gases de protección es que desplazan el aire impidiendo la respiración y pudiendo provocar la asfixia del soldador, por tanto cuando se vaya a soldar en espacios reducidos deberán estar bien ventilados, si no es imposible controlar el oxígeno del aire se

deberá realizar el soldeo con pantallas de soldeo con impulsión o extracción de humos incorporado.

- *Mangueras*

✓ Solamente se utilizarán mangueras especialmente diseñadas para los gases comprimidos que van a transportar.
✓ Las mangueras de gases combustibles suelen ser rojas y las de oxígeno azules.
✓ Nunca intercambiar las mangueras.
✓ Controlar el estado de las mangueras y detectar las fugas. Cuando se detecte cualquier corte o quemadura reemplazar la manguera, nunca repararla.
✓ Nunca se debe doblar la manguera para detener el flujo de gas.

- *Localización de la fuga*

✓ La fuga de gas en la botella está localizada en el mecanismo de apertura y cierre de la válvula.
✓ Si una botella pierde gas, estando bien cerrada la válvula, hay que pensar que el mecanismo de la misma se ha aflojado o deteriorado.
✓ Cuando la fuga es importante lo detectamos bien por el ruido del escape, más acentuado en botellas de gases comprimidos (oxígeno, argón, aire comprimido, nitrógeno), y por el olor cuando el gas está diluido (acetileno) o licuado (propano, butano).
✓ Si la fuga es pequeña no estaremos seguros de detectarla por los sentidos (oído y olfato). Ante la duda, se debe hacer la comprobación “aplicando agua jabonosa” sobre el grifo de la botella, si existe fuga se localizará por muy pequeño que sea el escape.
✓ Si apretando el mecanismo de la válvula no se consigue detener la fuga, se deberá situar la botella en el exterior, indicando que está fuera de servicio y llamar al suministrador con urgencia.
✓ Las fugas en las mangueras se pueden detectar con agua jabonosa o sumergiéndola en agua.

– EN UTILIZACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Los sopletes deben proveerse de una válvula antirretroceso de llama, que impida que la combustión avance desde el soplete por la manguera hasta la botella de gas.

- *Material eléctrico*

La utilización de equipos eléctricos, como los grupos de soldeo, esmeriladoras y equipos de corte pueden producir accidentes indirectos por combustión de vapores inflamables, y también accidentes al personal operario por contactos eléctricos directos o indirectos.

Para el soldeo por arco puede utilizarse tanto corriente alterna como continua. Para ellos se emplean grupos de soldeo, que son esencialmente transformadores con rectificadores que proporciona una corriente con tensiones entre 15 y 40 voltios y que suministran intensidades de hasta 600 Amperios.

Las principales medidas de seguridad son las siguientes:

- ✓ Los cables deben tener la sección necesaria para soportar la gran densidad de corriente utilizada, y también debe tenerse en cuenta la distancia desde la máquina de soldeo al puesto de trabajo. Una orientación de estas secciones se refleja en la tabla siguiente. La relación entre la sección y el diámetro de un cable se expresa como:

$$S = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \longrightarrow \qquad d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}}$$

Siendo:

S = Sección del cable en mm^2

d = diámetro del cable en mm

Ejemplo:

Si la sección de un cable es de 35 mm^2

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 35}{3{,}14}} = 6{,}7 \text{ mm}$$

- ✓ La fuente de alimentación de las máquinas de soldeo debe estar provista de interruptores diferenciales que protejan a los operarios de los posibles contactos eléctricos indirectos.
- ✓ Las carcasas de los grupos de soldeo deben estar conectadas a tierra para evitar descargas a los operarios por una derivación del circuito de alimentación. Las descargas son corrientes eléctricas que pasan por el cuerpo y pueden causar la muerte por electrocución.
- ✓ Se deberán mantener las fuentes de energía en buen estado, realizando el mantenimiento adecuado para cada máquina evitando cualquier acumulación de polvo.
- ✓ Utilizar guantes, prendas secas y realizar los trabajos sobre suelo aislante.
- ✓ Cuando se va a realizar el soldeo en ambientes peligrosos (en atmósfera húmeda, en espacios muy reducidos…) la tensión en vacío debe estar limitada a 50 v en corriente alterna y 75 V en corriente continua.
- ✓ La pieza debe estar conectada a tierra. ¡El cable de la pieza no es suficiente!

Evidentemente, no se deben permitir empalmes encintados ni cables con el aislamiento estropeado o cuarteado. Todos los empalmes deben efectuarse con conexiones estancas y aisladas de modelo y tipo normalizados.

Tabla 3. Sección mínima necesaria de los cables de soldeo.

	Distancia desde la máquina de soldar al lugar de trabajo (metros)									
	15	25	30	40	50	60	70	80	90	100
Intensidad (Amperios)	Sección mínima necesaria mm^2									
100	25	25	35	35	35	35	50	50	50	50
150	35	35	50	50	50	50	70	70		
200	35	50	50	70	70	70				
250	35	50	70	70	70					
300	50	70	95	95						
350	50	70	95							
400	50	70	95							
450	70	95								
500	70	95								
550	95									
600	95									

Utilización de tabla 2. Seleccionar la intensidad que va a circular por el cable y trazar una línea horizontal, seleccionar la distancia desde la máquina al lugar de trabajo y trazar una vertical. La sección del cable recomendada será la señalada por el corte de ambas líneas.

Ejemplo: si se va a realizar el soldeo con 150 A y a 25 m de distancia de la fuente, la sección del cable deberá ser de 35 mm2.

- *Protección contra humos y gases*

Se ha indicado que uno de los principales riesgos que afectan a los soldadores, y a los demás de su entorno, son los que actúan sobre el sistema respiratorio en forma de humos y gases.

La eliminación de estos riesgos exige que los humos no alcancen la zona respiratoria, o, si lo hacen, que hayan sido previamente diluidos. Se deben tener las siguientes consideraciones:

- ✓ Posición del soldador.
- ✓ Utilización de la ventilación general.
- ✓ Utilización de la extracción localizada.
- ✓ Utilización de la impulsión localizada.

- *Precauciones a tener en cuenta cuando se sueldan piezas recubiertas o desengrasadas*

Cuando las superficies recubiertas se sueldan se producen gases nocivos. Por ello, tales recubrimientos deberán ser eliminados, en una franja de 25-50 mm a ambos lados de la unión, antes del soldeo. Si no es posible, deberá instalarse una ventilación más potente en el puesto de trabajo. La mayor parte de los recubrimientos pueden quitarse mediante chorreado o esmerilado.

El Cadmio debe ser eliminado químicamente debido a su alto nivel de toxicidad. Por ello deben tomarse precauciones estrictas durante el soldeo de materiales cadmiados. Estas deberían incluir el empleo de una mascarilla y un sistema eficiente de extracción de humos.

Para desengrasar las piezas se debe evitar utilizar sustancias como el benceno. Las operaciones de limpieza de las superficies se deben llevar a cabo en talleres separaos de la zona de soldeo y dotados de suficientes sistemas de ventilación. Antes de realizar el soldeo de una pieza desengrasada debe dejarse secar hasta que todo el disolvente se haya evaporado.

- *Posición del soldador*

La tendencia natural del soldador es inclinarse sobre la pieza, en esta posición el soldador respira el humo formado durante el soldeo. Sin embargo si adopta una postura en la que su cabeza no esté directamente sobre el humo, la cantidad de contaminantes inhalados será mucho menor.

- *Ventilación general*

Si varios soldadores realizan su trabajo en un taller cerrado, se producirá la contaminación del aire que respira cualquier persona que se encuentre en dicho taller. Para controlar este problema normalmente se instala un sistema de ventilación general, con el que se extrae el aire suficiente para conseguir un nivel de humos aceptable y se suministra aire para reemplazar el extraído. Idealmente los humos de soldeo deberán retirarse de la zona donde respira e soldador, sin embargo casi siempre va a ser necesario disponer de extracción localizada.

La ventilación general, situada lo más cerca posible del techo, es imprescindible en los talleres donde se suelde, corte o caliente con oxigás, ya que los óxidos de nitrógeno (NO, NO2) se desplazan con gran velocidad hacia la parte superior del taller no pudiéndose captar en su totalidad por los sistemas de extracción localizada.

9.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Mascarilla: Si no es posible retirar el humo de soldeo de la atmósfera antes de su llegada al soldador, o en el caso de soldar materiales que produzcan humos muy tóxicos.
- Sistemas incorporados en las pantallas de protección personal: En este caso las propias pantallas de protección ocular llevan incorporada un sistema de impulsión de aire limpio. El aire se toma del exterior, se filtra y se impulsa directamente sobre la nariz y la boca del soldador.

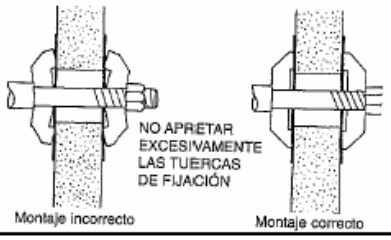
- *Sistema de respiración*

Cuando se requiere realizar el soldeo en zonas cerradas con atmósferas venenosas o irrespirables (pero no explosivas o inflamables) se puede suministrar aire a la zona de respiración del soldador desde botellas.

- *Operaciones accesorias al soldeo*

Dependiendo del trabajo se pueden utilizar esmeriladoras fijas o portátiles. En la tabla siguiente se indican los riesgos y prevenciones asociadas a los trabajos de esmerilado.

Tabla 4. Riesgos y prevenciones asociadas al esmerilado.

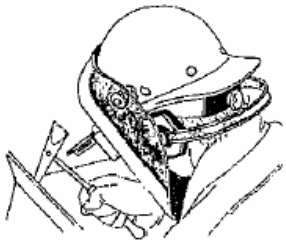
Riesgos	Prevenciones
- Descargas eléctricas	- Observar las medidas de seguridad para evitar accidentes eléctricos: conexión a tierra y comprobar el buen estado de cables
- Accidentes de los ojos	- Trabaja SIEMPRE con gafas o pantalla de protección con cristales transparentes - Incorporar y revisar el sistema de carenado con pantalla transparente de protección. - Aislar la zona con pantalla protectoras
- Escape o rotura de la muela	- Utilizar la muela adecuada. No apretar en exceso las tuercas 
- Quemaduras y heridas en las manos	- Rectificar las muelas una vez montadas para evitar vibraciones - Trabajar con guantes - Sujetar las piezas pequeñas con útiles auxiliares
- Aspiración de polvo y partículas	- utilizar un sistema de aspiración de humo adecuado.

- *Picado de escoria*

En la tabla siguiente se indican los riesgos y prevenciones asociadas al picado de escoria.

Tabla 5. Riesgos y prevenciones asociadas al picado de escoria.

RIESGOS	PREVENCIONES
- Quemaduras	- Utilizar guantes y ropa adecuada - Dejar enfriar la escoria
- Heridas	- Utilizar SIEMPRE gafas o pantalla con cristal transparente



Eliminación de escoria con piqueta

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Pantallas o yelmos provistas de filtros de radiaciones, cubrefiltros y antecristales.
- Guantes aislantes de la electricidad para manejo de los grupos de soldeo.
- Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Chaleco reflectante.
- Tapones auditivos.

Son preferibles las prendas oscuras, con el fin de evitar reflejos. Las prendas de algodón, por la acción de la radiación ultravioleta, se desintegran en un periodo que puede variar entre un día y dos semanas, por lo que se recomienda el empleo de lana o cuero.

Las prendas de cuero (guantes, mandiles, polainas y manguitos), deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.

Los ayudantes de los soldadores deberán llevar el mismo tipo de protecciones personales en cuanto a prendas protectoras.

- Protecciones de los ojos:

Los soldadores, y sus ayudantes, deben utilizar gafas de seguridad provistas de filtros (oculares filtrantes) que detengan, en la medida de lo posible, las radiaciones perniciosas para el ojo humano.

Tabla 6. Guía para la elección de oculares filtrantes de acuerdo con ANSI/ASC Z49.1-94

Proceso	Espesor (mm)	Intensidad (A)	Mínimo Nº de filtro	Nº filtro adecuado (1)
Soldeo manual con electrodo revestido		Menor de 60	7	-
		60-160	8	10
		160-250	10	12
		250-550	11	14
Soldeo MIG-MAG y FCAW		Menor de 60	7	-
		60-160	10	11
		160-250	10	12
		250-550	10	14
Soldeo TIG		Menor de 50	8	10
		50-150	8	12
		150-500	10	14
Soldeo plasma		Menor de 20		6-8
		20-100		10
		100-400		12
		400-800		14
Soldeo oxigás	4			4-5
	4-13			5-6
	Mayor de 13			6-8
Oxicorte (acero)	Mayor de 25			3-4
	25-150			4-5
	Mayor de 150			5-6
Arco aire		Menor de 500	10	12
		500-1000	11	14
Corte por plasma (2)		Menor de 300	8	9
		300-400	9	12
		400-800	10	14
Soldeo fuerte con soplete				3-4
Soldeo blando con soplete				2

Para seleccionar el filtro más adecuado, elegir primero el más oscuro (con nº mayor); si se ve con dificultad seleccionar filtros más claros (con nº menor) hasta conseguir una buena visión. El utilizar un vidrio más opaco no proporcionará una protección mejor, pudiendo ser perjudicial puesto que obliga a

acercarse más a la fuente de radiación, lo cual será nocivo para la higiene respiratoria. No seleccionar filtros menores a los mínimos recomendados.

Se pueden seleccionar filtros menores cuando la operación se realiza con mesas de agua.

Para ello, se define el grado de protección de los distintos oculares filtrantes en base al porcentaje de transmisión de las radiaciones ultravioleta, visible e infrarroja, a través del filtro.

Así, por ejemplo, un filtro del nº 10 deja pasar un 0,0003 % de las radiaciones ultravioleta de una determinada longitud de onda, mientras que un filtro del nº 4 deja pasar el 0,95% del mismo tipo de radiación.

Por tanto, los filtros a utilizar serán de un nº más elevado cuanto mayor sea la intensidad en el soldeo por arco eléctrico, siendo más elevado para el soldeo por arco eléctrico que en el oxiacetilénico. En la tabla anterior se da una guía para la elección de filtros.

Los filtros han de ser seleccionados teniendo en cuenta como mínimo los parámetros siguientes: tipo de arco o llama, intensidad de la corriente de soldeo o caudal de gas, posición y distancia del operario en relación al baño de fusión, iluminación del local y sensibilidad óptica del soldador.

Asimismo, el filtro debe ser capaz de dejar pasar en el campo visible una intensidad suficiente para que el soldador pueda seguir sin fatiga el comportamiento del electrodo o de la boquilla en el momento de la fusión.

- Utilización de herramientas:

  Para el buen empleo de cualquier herramienta sin peligro, se debe tener presente siempre lo siguiente:

  Tener las herramientas ordenadas, NUNCA revueltas.

  Emplear cada herramienta para lo que está destinada.

  No templar los cortafríos si no es un experto, pueden romper con proyecciones violentas.

  Mantener las herramientas en buen estado.

9.9.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En esta relación no se hace referencia al control de la atmósfera ambiente, ya que este tema se ha tratado suficientemente en el apartado *"Protección contra humos y gases"*.

- En el soldeo de obra en altura se proveerán redes de seguridad que no sean de poliamida, ya que éstas pueden quemarse. Deben utilizarse redes de material ignífugo.
- No deberán permitirse los trabajos en altura con vientos iguales o superiores a 60 km/hora, o cuando esté lloviendo.

- Las áreas de soldeo deberán delimitarse por medio de pantallas que impidan el paso de radiaciones y de chispas. Por lo tanto, estas pantallas deberán ser preferentemente de color oscuro para que no reflejen las radiaciones y de un material incombustible.
- Estas pantallas se colocarán de manera que permitan la circulación de aire por su parte inferior.
- Todas las áreas deben proveerse de la correspondiente señalización que indique los trabajos que se están llevando a cabo, así como de las protecciones de uso obligatorio (casco, filtros oculares, etc).

- PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS

  - Todo el área de trabajo debe estar limpia de materiales de desecho, especialmente los combustibles.
  - En algunos casos es aconsejable mojar el suelo, aunque el suelo húmedo aumenta el peligro de descargas eléctricas. Debe valorarse cada caso.
  - Deben protegerse especialmente las botellas de gas.
  - Debe señalizarse toda el área, indicando las rutas de escape y la localización de extintores.
  - Debe disponerse de extintores portátiles y, si es posible, de una manguera.
  - Barandillas borde zanjas.
  - Balizamiento zona de trabajo.
  - Vallas.
  - Topes de camiones junto a zanjas.

9.10.- DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS

Es necesario recordar que la excavación del terreno lleva siempre consigo una alteración del equilibrio natural del suelo, con el consiguiente peligro de derrumbamiento.

En todo trabajo de este tipo hay que tener en cuenta una serie de factores que pueden tener una influencia sobre la estabilidad del terreno. Entre los más importantes es conveniente recordar:

a) Las propiedades del suelo:

- La profundidad, longitud y anchura de la excavación.
- El nivel de la capa freática.

b) Lluvias

- Nieves
- Heladas
- Humedad
- Temperaturas elevadas

c) Sobrecargas laterales

- Vibraciones
- Conducciones subterráneas que puedan coincidir con la excavación.

9.10.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de objetos
- Caídas de altura
- Desprendimientos de tierra

9.10.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de comenzar un trabajo de excavación o apuntalamiento se deben adoptar una serie de medidas que, en general, pueden consistir en lo siguiente:

a) Localización de todos los servicios públicos subterráneos.

b) Examen de las construcciones que pueden verse afectadas por los trabajos.

c) Previsión de todas las medidas de protección de extraños a las obras.

Se hará una previsión del número de vallas de protección, de la señalización (diurna y nocturna), de las pasarelas si fueran necesarias, etc.

Se recogen a continuación los diferentes tipos de entibaciones a realizar en las obras, dependiendo del tipo de terreno que tengamos. Por otra parte debemos de tener en cuenta que la entibación es obligatoria en el caso de zanjas con profundidades superiores a 1'30 metros si son con talud vertical o a 1'70 si se trata de taludes verticales con berma superior.

La tabla que a continuación se expone es a modo orientativo, debiendo recurrir al anejo geotécnico del proyecto para su verificación antes de proceder a la realización de la zanja y entibación de la misma.

Tabla 7. Tipos de entibaciones dependiendo del tipo de terreno.

			Profundidad del Corte en Mts.			
Tipo de Terreno	***Solicitación***	***Tipo de Corte***	***< 1,30***	***1,30 - 2,00***	***2,00 - 2,50***	***> 2,50***
Coherente	*Sin Solicitación*	*Zanja Pozo*		*Ligera Semicuajada*	*Semicuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*
	Sin Solicitación Vial	*Zanja Pozo*	*Ligera Semicuajada*	*Semicuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*
	Solicitación Cimentación	*Cualquiera*	*Semicuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*
Suelto	*Cualquiera*	*Cualquiera*	*Semicuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*

- ENTIBACIÓN LIGERA

En el caso de aperturas de zanjas en terrenos de una relativa consistencia, bastará con realizar un tableteado de tablones, sin tablero, constituido por marcos y cabeceras sujetos por codales. Este tipo de sujeción solamente es válido para suelos estables y profundidades no superiores a 1'50 metros.

- ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

Para terrenos menos consistentes, y por lo tanto más propensos a desprenderse, se realiza un revestimiento aproximado de 50 % de la superficie. Las tablas irán en posición horizontal o vertical, cruzadas por las correspondientes velas o correas.

- ENTIBACIÓN CUAJADA

Siempre que el terreno carezca de consistencia, amenazando con desprendimientos tanto localizados como generalizados, o se excave a profundidades considerables, deben ser revestidos los paramentos con forro cuajado de tablas o de tableros puestos uno junto a otros.

- La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de forma que cualquier operario que participe en los trabajos esté siempre protegido.
- Si la excavación se realiza con máquina y el terreno es de malas condiciones, se reforzará especialmente la zona sobre la que se encuentra situada la máquina.
- Es muy conveniente que el entibado sobresalga unos 20 cm. por encima del nivel del terreno. De esta forma se evitarán posibles caídas de objetos o materiales al fondo de la excavación.
- Se prohibirá servirse del entibado para el ascenso o descenso de personas. Habrá pues, escaleras en número suficiente.
- La excavación estará protegida por vallas, para evitar la caída de personas.
- Los terrenos muy sueltos deben entibarse verticalmente. Siempre que sea posible, se utilizarán tablestacas metálicas planas.
- Cuando se utilicen tablones de madera, éstos se irán hincando a medida que se profundice en la excavación.
- Cuando las profundidades sean grandes, la entibación puede hacerse de forma escalonada.
- Todos los elementos metálicos pueden ser sustituidos por elementos de madera (tableros, tablones y rollizos), con la consiguiente economía, pero menor duración. En obras de excavación de zanjas, de gran longitud y duración, puede ser más rentable el uso de elementos metálicos o una combinación de los dos.
- En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario un apuntalamiento del edificio afectado. Esta operación requiere gran cuidado y ser dirigido por una persona experta. Un apuntalamiento mal realizado puede ser el origen del derrumbamiento de un edificio.

- Todos los materiales que se empleen estarán en perfecto estado, especialmente los puntales. Deberán cuidarse especialmente los dos puntos de apoyo a los puntales; el superior, junto a la construcción a proteger se sujetará con tirafondos, o bien se preparan puntos de apoyo. El apoyo inferior de los puntales se hará sobre tablones durmientes, que repartan las cargas al terreno. Se tendrá especial cuidado en que el eje del puntal sea perpendicular al tablón de reparto.

Debe concederse especial atención a la operación de desentibado, que constituye posiblemente una de las fases más peligrosas, debido a la descompresión que se produce al retirar las sujeciones del terreno dado que aumenta la posibilidad de ocasionar el deslizamiento en zonas localizadas de sus paramentos.

La operación de desentibado debe realizarse en función del objeto de la excavación de que se trate, y de acuerdo con los trabajos que se van a realizar en la misma, es decir, rellenos que sean necesarios, etc.

Se hará de forma progresiva, según lo precisen tales trabajos y de abajo hacia arriba, prestando la máxima atención y previendo las condiciones de estabilidad en que debe quedar la obra en cada momento.

La manera de retirar los elementos que componen la entibación será la inversa a aquella en que fue realizada, con premura y orden, rellenado con tierras simultáneamente y restituyendo en la medida de lo posible el equilibrio inicial.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

No deberán retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1’30 metros bajo el nivel del terreno.

En zanjas de profundidad mayor de 1’30 mts siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobaran que estén expedidos los cauces de aguas superficiales. Deberá realizarse una inspección más pormenorizada los días después a estar el tajo más de 48 horas parado.

Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación. Los codales o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié., o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso a los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deberán tener un desembarco fácil, rebasando el nivel de 1 metro, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe de ser inferior a 1 metro.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1'30 con un tablero resistente o elemento equivalente.

9.10.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

9.10.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Vallas.
- Barandillas.

9.11.- HORMIGONADO

9.11.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de transito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Salpicadura de hormigón en los ojos.
- Corrimiento de tierras.
- Atrapamientos.

- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Otros.

9.11.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- VERTIDO MEDIANTE CUBO O CANGILÓN

  - Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
  - La apertura del cubo para vertido se ejecutara exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
  - Se procurara no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
  - Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBEO

  - El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
  - La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
  - Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
  - El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
  - Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
  - Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizara la maquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontara a continuación la tubería.
  - Los operarios, amarraran la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos.

- Se revisaran periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

9.11.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

9.12.- ZANJAS Y POZOS

9.12.1 VACIADO Y EXCAVACIÓN

9.12.1.1 Riesgos más comunes

- Atropellos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Desprendimientos
- Polvo ambiental.
- Vuelco
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Afección a estructuras próximas
- Interferencia con otras conducciones

9.12.1.2 Normas o medidas preventivas

- EXCAVACIONES SIN ENTIBAR

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 metro, el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m., se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno. (Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja).

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m., del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse una señalización de peligro del siguiente tipo:

- Línea en yeso o cal situada a 2 m., del borde de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).
- Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- La combinación de los anteriores.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno.

Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial

si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.

- EXCAVACIONES ENTIBADAS

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado 9.10.2.- Normas o medidas preventivas en defensa de desprendimientos.

- ENTIBACIÓN LIGERA

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado 9.10.2.- Normas o medidas preventivas en defensa de desprendimientos.

- ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado 9.10.2.- Normas o medidas preventivas en defensa de desprendimientos.

- ENTIBACIÓN CUAJADA

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado 9.10.2.- Normas o medidas preventivas en defensa de desprendimientos.

- EXCAVACIÓN DE TIERRAS MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS

Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno.

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que darán la orden de comienzo.

Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m., en evitación de riesgos innecesarios.

Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Se instalará una visera protectora de aquellos tajos, que deban ejecutarse en cotas inferiores, bajo un martillo neumático en funcionamiento.

Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumático, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos. (Esta prevención no excluye la protección de vías respiratorias).

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes o cortes inestables.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

- EXCAVACIÓN DE POZOS

La excavación en pozos es un movimiento de tierras de poca superficie y gran profundidad. Su forma o sección difiere según la necesidad que haya determinado su construcción.

En la forma de llevar a cabo la construcción y entibación de estos pozos, debe tenerse en cuenta la profundidad, el diámetro, el estado del terreno y su naturaleza.

Teniendo en cuenta la influencia de los factores mencionados se utilizarán distintos sistemas de entibación, de acuerdo con la experiencia al respecto.

Se deberán entibar las paredes de los pozos a medida que se van profundizando, sin que la distancia entre el fondo del pozo y el borde inferior de la entibación supere nunca 1,5 m.

A medida que se profundice el pozo se deberá instalar en él una escalera que cumpla con las disposiciones de seguridad.

En los terrenos susceptibles de inundación, los pozos deberán estar provistos de medidas que permitan la rápida evacuación de los trabajadores.

Si fuera necesario bombear constantemente un pozo, se deberá disponer de un equipo auxiliar de bombeo.

En toda excavación de pozos se empleará un medidor de oxígeno.

Se establecerá una comunicación entre los trabajadores del interior del pozo y el exterior.

Los trabajadores empleados en la excavación del pozo deberán estar protegidos contra la caída de objetos.

Se deberá proteger la parte superior del pozo por medio de vallas o bien con barandillas, plintos, etc.

Si la excavación de pozos se lleva a cabo durante la noche se deberán iluminar convenientemente la parte superior y las inmediaciones del pozo.

Siempre que haya personas dentro de un pozo, el fondo del mismo deberán estar convenientemente iluminado y disponer de una iluminación de emergencia.

Los aparatos elevadores instalados encima del pozo deberán:

a) Tener una resistencia y estabilidad suficientes para el trabajo que van a desempeñar.

b) El aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como un pestillo de seguridad instalado en su mismo gancho.

c) El gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.

d) Se deberá guiar durante su izado los baldes llenos de tierra.

9.12.1.3 Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad y botas de goma.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos de tipo orejeras.
- Guantes de cuero y lona.

9.12.1.4 Equipos de protección colectiva

- Vallas zona de trabajo.
- Señalización.
- Señalizar zona carga y descarga.
- Balizamiento.

- Barandillas borde de zanja.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

9.12.2 RELLENO Y COMPACTACIÓN

9.12.2.1 Riegos más comunes

- Golpes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.

9.12.2.2 Normas o medidas preventivas

- Atención al trabajo a realizar.
- Tajo limpio y ordenado.
- Utilizar escalera para bajar a la zanja.
- Retirar la entibación por fases.
- No inutilizar protección partes móviles.
- No acopiar material borde zanjas.

9.12.2.3 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad y botas de agua.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo con filtro, mecánico recambiable.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.

9.12.2.4 Equipos de protección colectiva

- Vallas.
- Señalización.
- Barandillas.

- Protectores auditivos.

9.12.3 COLOCACIÓN DE TUBOS

9.12.3.1 Riesgos más comunes

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Atropellos.

9.12.3.2 Normas o medidas preventivas

- Eslingado correcto.
- Dirigir las cargas con cuerdas.
- Atención al trabajo a realizar.
- Escalera de acceso a zanja.
- No acopiar material borde pantalla.
- Tajo limpio y ordenado.
- Talud adecuado.
- No acopiar a borde de zanja.
- Proyecto del terreno.
- Evitar personal en zona de trabajo.
- No situarse detrás de las máquinas.

9.12.3.3 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes
- Botas
- Chaleco reflectante

9.12.3.4 Equipos de protección colectiva

- Barandillas borde zanjas
- Señalización
- Balizamiento zona de trabajo
- Vallas

9.13.- CORTE DE TUBERÍAS CON FIBROCEMENTO: EXPOSICIÓN A FIBRAS DE AMIANTO.

9.13.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Utilización de herramientas inadecuadas como, por ejemplo, las sierras radiales de alta velocidad, Estas herramientas originan elevadas concentraciones de fibras de amianto que pueden ser varias veces superiores a los valores límite.
- Diámetro y timbraje de las tuberías. A mayor dimensiones mayor tiempo de exposición.
- Métodos de trabajo inadecuados que favorecen la emisión elevada de fibras (trabajos sin aporte de agua o sin aspiración).
- Mala accesibilidad a las tuberías por motivos como la orografía, las dimensiones y profundidad de la zanja o la distancia con otras conducciones.
- Ausencia o inadecuada preparación de la zona de trabajo, que favorece la dispersión de los residuos y dificulta su recogida.
- Limpieza deficiente de la zona de trabajo y de las herramientas utilizadas.
- Ausencia de medidas higiénicas específicas.
- Ausencia de procedimientos adecuados para la recogida y tratamiento de los residuos.
- Ausencia o utilización incorrecta de los equipos de protección individual.
- La falta de información y formación de los trabajadores.
- La susceptibilidad individual y patologías previas del trabajador.
- El hábito de fumar. El tabaquismo produce efecto sinérgico con el amianto.
- La situación de embarazo y lactancia.

9.13.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- El corte de tuberías de fibrocemento suele ser, en la mayoría de los casos, un trabajo de reparación y mantenimiento de materiales con amianto que está explícitamente incluido en el campo de aplicación del **Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo**. Para establecer las medidas preventivas se debe obligatoriamente tener en cuenta lo que indica esta reglamentación específica.
- Los trabajos de reparación en los que está incluido el corte de tuberías sólo pueden ser realizados por empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA) y que dispongan de un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral según lo dispuesto en los artículos 17 y 11 del citado Real Decreto.
- El plan de trabajo debe incluir los procedimientos de trabajo. El procedimiento de trabajo consiste en la descripción escrita de la secuencia de operaciones necesarias para la realización del trabajo así como los medios materiales y humanos previstos para su ejecución de forma segura y organizada, incluyendo desde la preparación de la zona de trabajo hasta la limpieza final.
- Para este tipo de actividad puede ser adecuado un procedimiento general con las particularidades (por ejemplo, diámetro de tuberías, localización de la obra, etc) necesarias

para su adecuación a las distintas situaciones o trabajos determinados que se puedan prever. Dada la diversidad de estas situaciones, es importante que el procedimiento de trabajo sea objeto de revisión y mejora continua.

- Es altamente recomendable que los procedimientos de trabajo se trasladen a instrucciones escritas y sencillas, de fácil comprensión para los trabajadores y que el entrenamiento para su puesta en práctica forme parte de su programa de formación.
- La correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas debe ser supervisada por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en este tipo de actividad y la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico.
- Se indican a continuación algunas medidas preventivas concretas para el diseño de los procedimientos de trabajo aplicables al corte de tuberías en la situación descrita.

9.13.2.1 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas.
- Guantes.
- Chaleco reflectante
- Gafas de protección
- Mascarilla
- Ropa de protección química

9.13.2.2 Equipos de protección colectiva

- Balizamiento zona de trabajo
- Señales indicativas de riesgos
- Delimitar zona de trabajo junto máquinas
- Habilitar zona para acopio materiales
- Balizar zona de seguridad
- Barandillas en borde pantalla
- Vallas
- Señalización
- Herramientas en buen estado

9.14.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSO

9.14.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación

- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Carencia de señalista en operaciones de vertido
- Proyección de partículas o materiales
- Choques de la máquina con otras o con camiones en carga de tolva
- Atrapamiento de operarios entre los vehículos
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados a altas temperaturas
- Neumoconiósis derivada de la inhalación de vapores de betún asfáltico
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos

9.14.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los aperadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como las de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendedora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada, en las aceras o cunetas o, en su caso, por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación.

9.14.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antigases
- Protectores acústicos
- Plantillas anticalor

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Trajes de Agua
- Gafas de Seguridad

9.15.- RIEGO CON EMULSIÓN

9.15.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Salpicaduras y contactos con betunes y emulsiones
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de extremidades inferiores por pisones y rodillos
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura
- Inhalación de vapores de betún asfáltico muy caliente
- Ambiente térmico extremo

9.15.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS

  - Se preparará la señalización necesaria con arreglo a la Norma 8.1.I.C.y la 8.3.I.C.
  - Se tendrá previsto el equipo de protección individual para el regador.
  - Para encender el mechero de la bituminadora se tendrá un Hisopo adecuado.
  - Se dispondrá de equipo de extinción en la bituminadora.

- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

  - Está terminantemente prohibido que el regador riegue fuera de las zonas marcadas
  - El regador cuidara su posición con relación al viento. Lo recibirá siempre por la espalda. Con fuerte viento se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo para evitar salpicaduras.
  - Cuando se cambie el tipo de betún se explicara al operador se explicará al operador para que tenga presente la relación temperatura/viscosidad.

- En caso de incendio actuar con tranquilidad y utilizar los medios de extinción de que dispone el camión cuba.
- Vigilar la temperatura para prevenir los incendios
- Se realizarán las revisiones de la maquinaria y solo el personal asignado la utilizara

9.15.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Mandil de cuero
- Gafas de Seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de goma
- Guantes de trabajos varios
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antigases
- Protectores acústicos
- Plantillas anticalor
- Trajes de agua

9.16.- PINTURA

9.16.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobreesfuerzos
- Intoxicación por emanaciones.
- Salpicaduras en ojos y cuerpo.
- Explosiones e incendios.
- Distanciamiento entre vehículo de protección y maquina de pintar
- Falta de señalización adecuada

9.16.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se preparará la señalización necesaria con arreglo a la Norma 8.1.I.C.y la 8.3.I.C.

- Se procederá a la colocación de señalización que avise a los conductores de otros vehículos de que se está pintando la calzada.
- Se tendrá previsto el equipo de protección individual para los trabajadores.
- Se colocará siempre un vehículo de protección con un rotor encendido y un panel luminoso encendido, en su parte posterior como protección.
- No se dejara una distancia excesiva entre el vehículo de protección y la maquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.
- Se colocarán conos de protección y canalización del tráfico.
- Se regulará la velocidad a 20 Km dado que se trabaja dentro de la calzada.
- En el premarcado, no se realizará en gran distancia para evitar separarse del vehículo de protección.
- Los trabajadores irán provistos de chalecos con bandas reflectantes para ser vistos por los vehículos que se desplazan por la traza.
- Cuando se trabaje en señalización horizontal en el interior de la calzada se excluirá esta zona al tráfico.

9.16.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de trabajos varios
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antigases
- Protectores acústicos
- Trajes de Agua
- Gafas de Seguridad
- Chaleco Reflectante

9.16.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTICA

- Se preverán las ventilaciones necesarias para la correcta aireación del ambiente donde se desarrolla el trabajo.
- Con escasa iluminación se pondrá la instalación eléctrica necesaria para tener un mínimo de 100 lux.

9.17.- SEÑALIZACIÓN

9.17.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas al mismo nivel

- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobresfuerzos
- Atropellos por vehículos al colocar y retirar la señalización
- Falta de señalización adecuada

9.17.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalizará con arreglo a las Normas 8.1.I.C.y la 8.3.I.C.
- Se tendrá previsto el equipo de protección individual para los trabajadores.
- Se usará siempre un vehículo con un rotor encendido en su parte superior.
- Se utilizará un vehículo de protección, el cual mantendrá una distancia de seguridad con la máquina de pintar, estará dotado de rotor y fecha de señalización del desvío.

9.18.- DESVÍOS

Para llevar a cabo la obra con las menores interferencias sobre terceros, habrá que realizar desvíos de tráfico. Esta situación irá cambiando según avance la obra.

9.18.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos
- Golpes con herramientas
- Exposición a temperaturas extremas
- Golpes con vehículos

9.18.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se podrá dar comienzo a ninguna obra en la calle, sin haber colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad, por la norma 8.3.- I.C.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecto estado. T oda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- Se debe proceder a la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas a los usuarios.

- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación.
- El señalista debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de ciento cincuenta metros (150 m.) siempre que las condiciones de visibilidad del tramo lo permita.
- Por esta razón, debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuanta las siguientes normas:
  - Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

- En la aplicación de la señalización se observarán las siguientes disposiciones:

  - Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de cinco metros (5 m.) de distancia uno de otro. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.
  - De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán llevar bandas de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivas o iluminadas.
  - La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de visibilidad reducida, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. La lámpara deberá colocarse además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".

- Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.
- No podrán emplearse señales distintas ni en colores ni en dimensiones de las autorizadas por el M. de Fomento.
- Todas las señales deberán ser claramente visibles por la noche y deberán, por tanto, ser reflectantes.
- Las vallas que precisen estar colocadas durante la noche, habrán de ser reflectantes y en todo caso llevarán en sus extremos luces rojas en el sentido de la marcha y amarillas en el contrario.
- Llevarán luces amarillas en ambos extremos cuando estén en la mediana con circulación por ambos lados.
- Para limitar lateralmente los peligro y obstáculos podrán utilizarse piquetas, conos, cordón de balizamiento, etc.

9.18.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P .V .C. de seguridad.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturones de seguridad (clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso de color amarillo

10.- MEDIOS AUXILIARES

10.1.- ESCALERAS DE MANO

10.1.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

10.1.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

– ESCALERAS METÁLICAS

- Las escaleras serán preferentemente metálicas.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

– ESCALERAS TIJERA

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado anterior, escaleras metálicas, para las calidades de “metal”.

- Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- En posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- El trabajador no debe colocar los pies a ambos lados de la escalera.
- Sus bases deben disponer de elementos antideslizantes.

– ESCALERAS DE MANO, INEPENDIENTEMENTE DE LOS MATERIALES QUE LAS CONSTITUYEN

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las tareas que se realicen con escaleras por encima de 3,50 mts de altura sobre el nivel del suelo, deberán contar con protecciones suplementarias (uso de arnés o cinturón de seguridad).
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en este obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

10.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

10.2.- ESLINGAS Y ESTROBOS

10.2.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas y estrobos.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

10.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.

- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.

- Comprobaciones:

  - Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
  - Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

- A continuación, transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:

  - Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
  - Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
  - Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando esté presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

10.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

11.- MAQUINARIA DE OBRA

11.1.- MAQUINARIA EN GENERAL

Previo a su entrada en obra se exigirá, en su caso, la I.T.V. correspondiente. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la maquina.

En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se estará a lo dispuesto en el libro de instrucciones de uso.

11.1.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido ambiental.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

11.1.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan mas del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

11.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

11.2.- MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se definirá por el Contratista adjudicatario el tipo de maquinaria para emplear este tipo de actividades incluyéndose de forma genérica en este apartado aquellas habituales en grandes movimientos de tierra.

11.2.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

11.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La maquinaria a utilizar en esta obra dispondrá de señales visuales y sonoras de marcha atrás.

11.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios.

11.3.- BULLDOZERS

Forman parte de la familia de los dozers (Bulldozers, Angledozers y Tildozers) siendo en esencia unos tractores con una cuchilla montada en el frente de avance; su uso es múltiple, utilizándose preferentemente para excavar, empujar, verter, extendido de tierras y escarificados. Igualmente se puede emplear en la eliminación o desbroces de arbustos y maleza.

11.3.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc)
- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco del bulldozer.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (Trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caídas de personas desde la máquina.

- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).
- Los derivados de la realización de los trabajos en condiciones metereológicas extremas.

11.3.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se comunicará por escrito a los maquinistas del bulldozer a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que puedan provocar accidentes.
- No se admitirán en la obra bulldozers desprovistos de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de bulldozer a utilizar.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre los bulldozers a utilizar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los bulldozers a utilizar en esta obra estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Los bulldozers a utilizar en esta obra, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldozers, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Los bulldozers a utilizar en esta obra estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers en esta obra a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

- Se prohíbe realizar trabajos en esta obra en proximidad de los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 km./h. en el movimiento de tierras mediante bulldozer.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de los bulldozers en las zonas de esta obra con pendientes en torno al 50%.
- En prevención de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas o balizas, ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m., (como norma general), del borde.
- Antes del inicio de trabajos con los bulldozers, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo, Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

11.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

11.4.- PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS)

Son máquinas que tienen distintas aplicaciones, principalmente se emplearán para los trabajos de desmontes o vaciados, carga sobre vehículos o cintas, etc.

11.4.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Vibraciones.
- Deslizamientos de la máquina (terrenos embarrados).

11.4.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

- NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

11.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

11.5.- RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS

Máquina de uso muy polivalente, destinada fundamentalmente a la excavación de zanjas y canales, asimismo, se emplean en demoliciones, cargas sobre vehículos y extracción de materiales bajo nivel del suelo.

11.5.1 RIESGOS MÁS COMUNES

Son de aplicación las consideraciones enunciadas en el apartado 11.4.1.- Riesgos comunes de la Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos), de este mismo Estudio de Seguridad y Salud.

11.5.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Son de aplicación las consideraciones enunciadas en el apartado 11.4.2.- Normas o medidas preventivas de la Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos), de este mismo Estudio de Seguridad y Salud, complementándose con las mencionadas a continuación:

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

11.5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

11.6.- CAMIÓN BASCULANTE

11.6.1 RIESGOS MÁS COMUNES

Son de aplicación las consideraciones enunciadas en el apartado 11.4.1.- Riesgos comunes de la Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos), de este mismo Estudio de Seguridad y Salud.

11.6.2 NORMA O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar maniobras.

11.6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Calzado de seguridad.

11.7.- DUMPER (MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO)

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor este provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

11.7.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Otros.

11.7.2 NORMA O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.
- Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.

- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km por hora.
- Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

11.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

11.8.- CABRESTANTE

El cabrestante está formado por un grupo con uno o dos tambores de cable, accionados por un grupo motriz con motor, acoplamiento de alta provisto de disco de frenado y un reductor de velocidad unido al tambor a través de un acoplamiento de baja de dientes abombados.

Los cabrestantes pueden ser manuales, eléctricos, mecánicos o hidráulicos, según sea su fuente de alimentación energética, siendo los eléctricos los más conocidos y los más asequibles por su relación costo-prestaciones, exceptuando los manuales.

El cabrestante eléctrico, también llamado "WINCH", es un simple torno eléctrico de alta potencia y baja velocidad, instalado en la parte delantera del coche y lo más alto posible, para no reducir el ángulo de ataque del mismo. Va anclado firmemente al chasis y conectado a la batería.

11.8.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por roturas de cables y estrobos.
- Sobre esfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Atrapamientos
- Otros.

11.8.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

Dispondrá de un sistema de frenado con un freno de servicio de accionamiento electrohidráulico y un freno de emergencia formado por una o varias pinzas de freno electromagnéticas que actúan sobre un disco de freno incorporado al tambor.

Este freno de seguridad actuará siempre que falte la corriente, como emergencia ante una sobrevelocidad, y habitualmente siempre que el cabrestante esté parado, como medida de seguridad.

El cabrestante para manejo de personal irá dotado de unas medidas adicionales de seguridad como son un alto coeficiente de seguridad del cable con respecto a la tensión de trabajo, y un sistema automático para actuación de las cuñas de seguridad sobre el carril, que frenan el carretón ante una emergencia.

Si se circula con frecuencia por agua (lechos de ríos, charcos, etc.) es recomendable desmontarlo completamente y proceder a un engrase general de todas las partes mecánicas del mismo una vez al año.

La utilización de un cabrestante parece una labor sencilla y sin riesgos, pero la realidad es diferente. Hay que tomar una serie mínima de precauciones para el correcto uso del mismo así como para evitar averías.

Siempre utilizar guantes para el manejo del cable.

Dejar dos o tres vueltas de cable en el tambor, para no forzar la abrazadera del cable y vigilar el correcto enrollado del mismo para evitar que sufra mordeduras.

Hay que localizar un anclaje correcto y adecuado para enganchar el cable, utilizando, siempre, una eslinga de fibra, pues si empleamos el cable, por ejemplo, con un árbol se podría dañar este, o si lo empleamos con una roca se dañaría el cable.

Cuando el cable roce con rocas o algún elemento del coche, es recomendable colocar una madera como protección.

Hay que intentar tirar con el cable lo más recto posible para que este se enrolle por igual en todo el tambor.

Cuando el cable está en tensión es aconsejable poner encima mantas, cadenas, anoracs, etc. para evitar el efecto látigo en caso de rotura del cable.

En casos extremos, se puede utilizar una polea de reenvío, con la cual la fuerza del cabrestante se duplica, aunque la velocidad se reduce a la mitad. Con este procedimiento se consigue que el cabrestante trabaje mas desahogado y sufra un calentamiento menor.

No dar tirones con el cable del cabrestante, pues este sufriría al morderse dentro del tambor.

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Dispondrán del marcado CEE y el certificado de conformidad, así como del manual de instrucciones del fabricante.

Deberán ser proporcionadas al tamaño del vehículo que las transporte.

Los órganos de transmisión (cardanes, poleas, ejes, bielas-manivelas, etc) deberán ir protegidos con los correspondientes resguardos resistentes.

El usuario de esta maquinaria deberá poseer un nivel de conocimientos suficientes en prevención y acordes con las tareas a realizar.

Durante las operaciones de mantenimiento y reparación de estas maquinas (sustitución de cables, latiguillos, reparaciones, etc.) es obligatorio el calzar e inmovilizar adecuadamente dichas maquinas.

Los cabrestantes pequeños llevan 15 m de cable y los grandes de 25 a 50. Es aconsejable llevar otros 20 o 30 m de cable o eslinga auxiliar.

Como motor eléctrico que es, sufre un calentamiento elevado, por lo cual se recomienda usarlo intermitentemente y nunca por periodos largos. De todas formas, vienen protegidos y ante un calentamiento fuerte, se corta la corriente de alimentación.

11.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

11.9.- CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGOS

11.9.1 RIEGOS MÁS COMUNES

- Atropellos de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caídas de l

11.9.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los camiones dedicados al riego de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.

11.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Calzado de seguridad.

11.10.- CAMIÓN HORMIGONERA

11.10.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión y caídas a distinto nivel al subir y bajar de la tolva.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Caídas de personas de la máquina.
- Quemaduras.

- Los derivados del contacto con hormigón.

11.10.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo, debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kgs herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar

las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

11.10.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

11.11.- BOMBA DE HORMIGÓN

11.11.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas.
- Proyección de partículas
- Vuelco por fallo mecánico.
- Atrapamientos
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas.
- Rotura de tubería.
- Rotura de la manguera.
- Eczemas
- Golpes
- Electrocuciones

11.11.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado por la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en caso urbano) quedará totalmente aislada de los vibrantes.
- Compruebe antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidos de espesores.
- Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de "tapones" de hormigón.
- El lugar de ubicación de la bomba será horizontal, y no diste menos de 3 m. del borde de una talud, zanja o corte del terreno.
- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla.
- No toque nunca directamente con las manos la toba o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
- No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
- En el saso de que se produzca atasco quitar presión
- Prestar atención a las líneas aéreas de la zona.

11.11.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

11.12.- MOTONIVELADORA

11.12.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Vibraciones.

11.12.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de los accidentes así como del deterioro de la máquina.
- El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m de altura, evitando así posibles desprendimientos y accidentes.
- La motoniveladora no deberá sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- El conductor será especializado y habituado al manejo de estas máquinas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

- NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS

Son de aplicación las consideraciones enunciadas en el apartado 11.4.2.- Normas o medidas preventivas de la Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos), de este mismo Estudio de Seguridad y Salud.

11.12.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

11.13.- COMPACTADORES

Se emplearán para el apisonado inicial de pavimentos asfálticos aplicados en frío, así como en pasadas de terminación para los pavimentos en general, acuñado de partículas y repaso sobre los pasados con pata de cabra.

11.13.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

11.13.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se realizarán rotaciones de personal y se controlarán los períodos de permanencia en el manejo de la máquina para evitar despistes que puedan ocasionar accidentes debido a lo monótono del trabajo realizado (ir y venir repetidas veces por el mismo camino) y al fácil manejo de estas máquinas.
- El conductor estará capacitado para el manejo de maquinaria pesada.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

11.13.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cascos o tapones antiruido.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

11.14.- GRÚA MÓVIL

11.14.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos
- Golpes
- Vuelcos
- Caídas desde la máquina

11.14.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo
- Vías públicas cumplir código de circulación
- Dirigir la maniobra
- Manejar las cargas con cuerdas
- Estudio acceso y lugar de emplazamiento
- Tablones de reparto de carga
- Cumplir normas de carga
- Atención trabajo junto a zanjas
- Atención trabajo junto a taludes
- Subir y bajar de frente a la máquina
- Limpieza partes sucias
- Utilizar peldaños y asideros
- Calzado adecuado

11.14.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

11.15.- GRÚA AUTOPROPULSADA

Su misión principal corresponderá a trabajos de muros pantalla estructura. Colocación de armaduras, juntas, transporte de tuberías de grandes dimensiones, piezas especiales, colocación de hormigón, procedimientos de pilotaje, etc.

11.15.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Desplome de la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Golpes por la carga.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras (mantenimiento).

11.15.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- El gruista estará en posesión del carne de operador de grúa autopropulsada de acuerdo con RD 937/2003 y la maquina tendrá en vigor la inspección periódica obligatoria certificado por Organismo de control autónomo según establece el RD937/2003.
- Antes de comenzar la maniobra de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizados.
- Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma
- lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.
- Ante un corte del terreno, la autogrúa no se estacionará si no es a una distancia superior de dos metros.
- Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.
- Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del
- 20%.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Nadie permanecerá bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas.
- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible, las maniobras estarán expresamente auxiliadas por un señalista.
- Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista que será el único en dar órdenes al gruísta, en previsión de maniobras incorrectas.

11.15.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo (sólo para salir de la cabina).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

11.16.- EQUIPOS DE ASFALTADO

11.16.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras debido al asfalto caliente.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico.

11.16.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.
- Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de la máquina, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.
- Los movimientos de equipos (extendedora, apisonadoras y camiones) estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos y colisiones.
- La aproximación de camiones a la extendedora, así como cualquier otra maniobra con riesgo de atropellos o colisiones será ayudado con señalista y dirigida por el responsable del equipo de aglomerado.
- Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc, serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.
- Se extremará el cuidado en la señalización del tráfico y de seguridad, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalistas para evitar riesgos de colisiones y atropellos.

- Acabada la jornada de trabajo, el aparcamiento de vehículos y maquinaria se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.

11.16.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantillas aislantes (extendido de aglomerado asfáltico).
- Guantes anticorte.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas antipolvo.

11.17.- MARTILLO NEUMÁTICO

11.17.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atrapamientos por órganos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones.

11.17.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
- Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

- Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico específico.
- No deje el martillo hincado en el suelo.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado al puntero.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimiento por las vibraciones transmitidas al entorno.

11.17.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas antiproyecciones.
- Protección auditiva.
- Mascarilla.

11.18.- PEQUEÑA COMPACTADORA

11.18.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido ambiental.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

11.18.2 NORMA O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.

- El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso, mediante señalización según el detalle de planos.

11.18.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

11.19.- TALADRO PORTÁTIL

11.19.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

11.19.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.
- Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

11.19.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

11.20.- VIBRADOR

11.20.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Ruido ambiental.
- Dermatitis.
- Vibraciones.

11.20.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

11.20.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo reflectante.
- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

11.21.- SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA)

Su utilización para uniones de tuberías en obra, así como para ejecución de piezas especiales será muy habitual en este tipo de obras.

11.21.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

11.21.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará el listado de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

- NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LOS TRABAJADORES
  - Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
  - No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
  - No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
  - No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
  - Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitara intoxicaciones y asfixia.
  - Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitara quemaduras fortuitas.
  - No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría. Depositela sobre un portapinzas evitara accidentes.
  - Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitara tropiezos y caídas.
  - No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitara el riesgo de electrocución.
  - Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
  - No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
  - Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
  - Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
  - No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitara accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretractiles".
  - Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incomodas o poco practicas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

11.21.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

11.22.- HORMIGONERA ELÉCTRICA

11.22.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

11.22.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras se ubicaran en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuaran previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo para evitar los movimientos descontrolados y los sobreesfuerzos.

11.22.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

11.23.- RADIAL

11.23.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Atrapamiento por elementos giratorios en movimiento, poleas y correas de transmisión.
- Proyección de partículas del material que se corta.
- Rotura del disco por uso inadecuado.
- Producción de polvo en el corte por vía seca. Este polvo puede tener hasta un 10 % de sílice libre con el consiguiente riesgo de neumoconiosis.

11.23.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Instalación eléctrica correctamente ejecutada con mangueras de alimentación en buen estado.
- Instruir en su manejo a los operarios que han de utilizarlos.
- La máquina tendrá colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco.
- La pieza a cortar no se presionará contra el disco; así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- No cortar materiales no apropiados para el disco que se utiliza.
- No colocar la máquina al borde de forjados sin protección.
- Cuando las máquinas no se utilicen deberán estar desconectadas y con el disco cubierto.
- El mantenimiento o cualquier reparación o revisión se hará con la máquina desconectada de la red.

11.23.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.

- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

11.24.- GRUPO ELECTRÓGENO

11.24.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Varios.
- Electrocución.

11.24.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.
- Compruebe los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y en casos extremos puede ser mortal.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.
- No acercarse al grupo llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fume durante la operación de llenado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o a cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.

- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente.
- Los generadores no deberán bajo ninguna condición funcionar con las tapas de bornes descubiertas.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado.
- No situar el grupo al borde de estructuras o taludes.

11.24.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes de cuero.
- Gafas protectoras.

11.24.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Extintor.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

11.25.- COMPRESOR

11.25.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Rotura de manguitos.
- Quemaduras.
- Electrocución.
- Varios.
- Rotura calderines.
- Atrapamientos.
- Incendios y explosiones.

11.25.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Todo trabajo de mantenimiento, será llevado a cabo con la máquina parada.
- Antes de desmontar cualquier componente presurizado, aísle el compresor o equipo de todas las fuentes de presión y deje escapar completamente la presión a la atmósfera.

- Antes de empezar cualquier trabajo de reparación hay que tomar las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- Compruebe regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura, que todo el equipo de seguridad está en perfectas condiciones de funcionamiento, que todas las protecciones y los deflectores del aire se encuentran en su lugar y perfectamente asegurados, que todas las mangueras y tuberías del compresor se encuentran en buenas condiciones, bien sujetas y que no se rozan y que no existan fugas de combustión, aceite o refrigerante.
- Compruebe que la tensión de las correas de accionamiento es correcta, que todos los tensores están apretado y que todos los cables eléctricos se encuentran seguros y en buenas condiciones.
- Si durante el funcionamiento del compresor observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- En el caso de compresores de gasolina; reposte combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante la operación de llenado.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga de la máquina se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- Nunca suelde ni lleve a cabo ninguna operación que implique uso de calor del sistema de combustible o de aceite.
- No ponga en funcionamiento el compresor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y en casos extremos puede ser mortal.
- En unidades transportables apoye firmemente la barra de tracción y los ejes al trabajar debajo de la unidad o al cambiar una rueda.
- No situar la máquina al borde de estructura o taludes.
- Comprobar que todas las protecciones de las partes móviles están instaladas.
- Durante la manipulación el compresor se asegurarán todas las piezas sueltas, para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuados al peso de la máquina.
- Proteja los componentes eléctricos de la entrada de humedad.
- No abra armarios eléctricos, alojamientos ni cualquier otro componente mientras esté bajo tensión. Si es inevitable haga que esta operación la efectúe solamente un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero a cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.

11.25.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.

- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.

11.25.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

11.26.- MÁQUINA DE PINTAR

11.26.1 RIESGOS MÁS COMUNES

- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobreesfuerzos
- Colisión con otros vehículos

Normas o medidas preventivas

- Se realizaran las revisiones de la maquinaria y solo el personal asignado la utilizara
- Se encenderá el rotor.
- No se distanciara de la furgoneta de protección.
- Se procederá a la señalización de los trabajos a ejecutar.
- Se estacionara fuera de la calzada cuando los trabajos hayan sido interrumpidos

11.26.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de trabajos varios
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antigases

- Protectores acústicos
- Trajes de Agua
- Gafas de Seguridad
- Chaleco Reflectante

11.27.- HERRAMIENTAS

11.27.1 HERRAMIENTA ELÉCTRICA

11.27.1.1 Riesgos más comunes

- Caídas mimo nivel.
- Caídas distinto nivel.
- Cortes.
- Afecciones en la piel y quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de partículas
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Otros.

11.27.1.2 Normas o medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina- herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

11.27.1.3 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable.

11.27.2 HERRAMIENTAS MANUALES

11.27.2.1 Riesgos más comunes

- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso
- Generación de polvo.
- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

11.27.2.2 Normas o medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta-herramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

11.27.2.3 Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas contra proyección de partículas.

12.- MANIPILACIÓN SUSTANCIA PELIGROSAS

12.1.- RIESGOS MÁS COMUNES

- Afecciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.
- Intoxicación por inhalación de vapores.

12.2.- NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las zonas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.

- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO2.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

12.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.

13.- PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.

- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

14.- CONTROL DE ACCESO A LA OBRA

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

15.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES INPLICADAS

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Ejecución de Seguridad en el Proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional u Organismo Competente.

La Empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio Básico de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, de los Técnicos responsables de la dirección de las obras y será previa su aprobación al comienzo de estas.

Los medios de protección personal, a utilizar por la Empresa Constructora, estarán homologados por organismos competentes; caso de no existir éstos en el mercado.

Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los datos que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La redacción del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, se ha llevado a cabo con arreglo a las prescripciones técnicas contenidas en el Proyecto de Ejecución de la obra a la que corresponde y se unirá a este documento del que formará parte inseparable. Quedará incluido también a efectos de la tramitación de este último, estando obligada la Propiedad, y en su caso el Constructor o Contratista Principal de la obra, en los términos que preceptúa la legislación vigente, a presentar ante la Autoridad Municipal el Estudio de Seguridad y ante la Laboral el Plan de Seguridad de la obra, para la obtención de las Licencias pertinentes.

No podrán iniciarse los trabajos sin que se disponga de la documentación mencionada.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

16.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

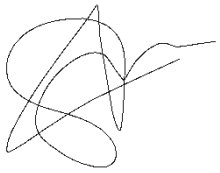
El Promotor de la obra designará un Coordinador de Seguridad y Salud que será responsable de la misma durante la ejecución de la obra y está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud,

adaptado este estudio a los medios y métodos de ejecución que definitivamente se adopten para la ejecución de la obra.

LA INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS AUTORA DEL PROYECTO

PROINUR

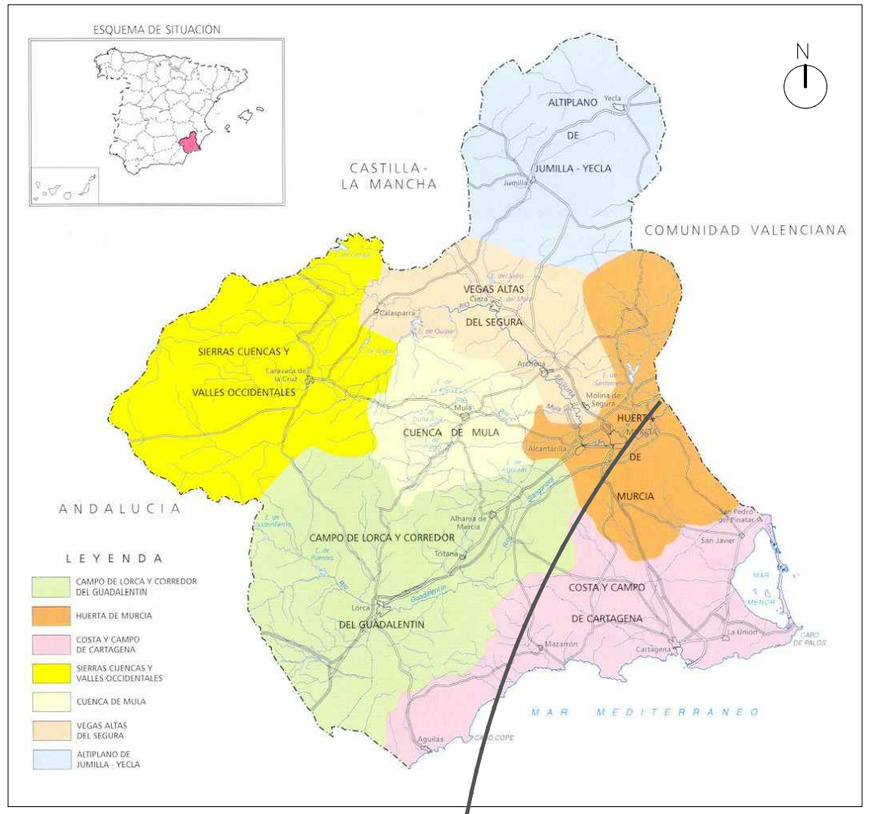
Beniel, Mayo 2018

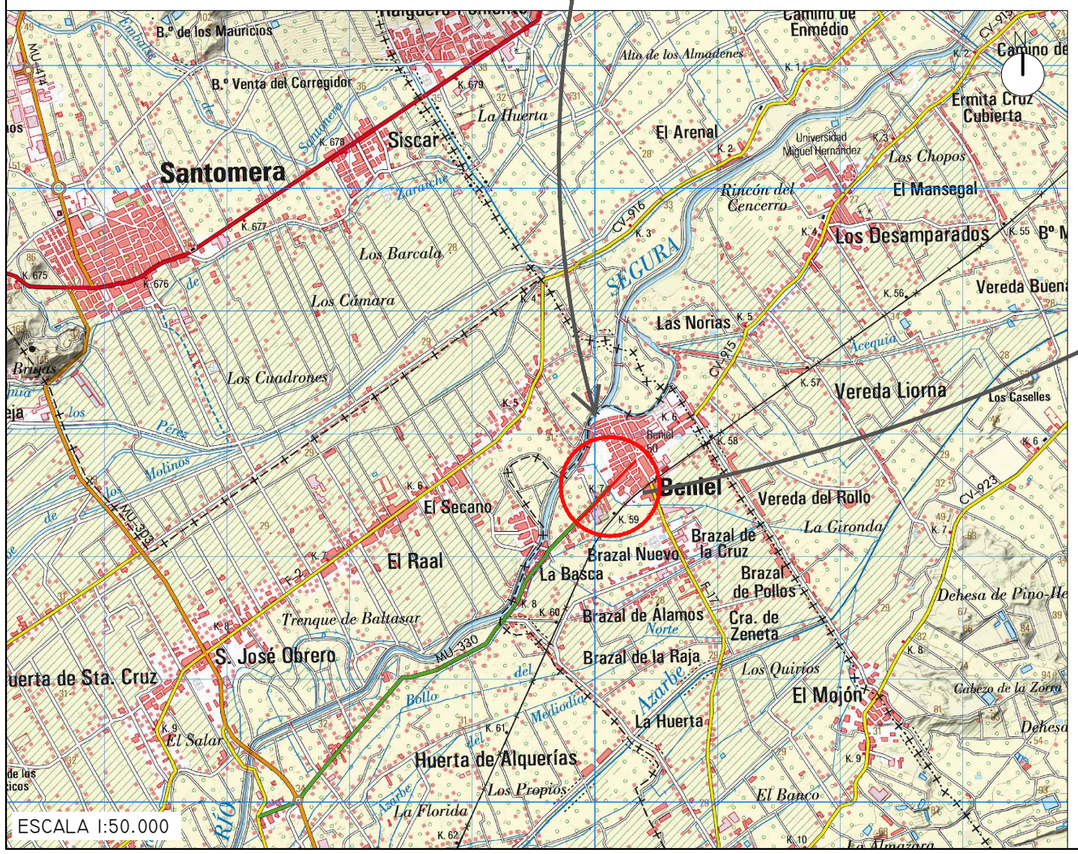


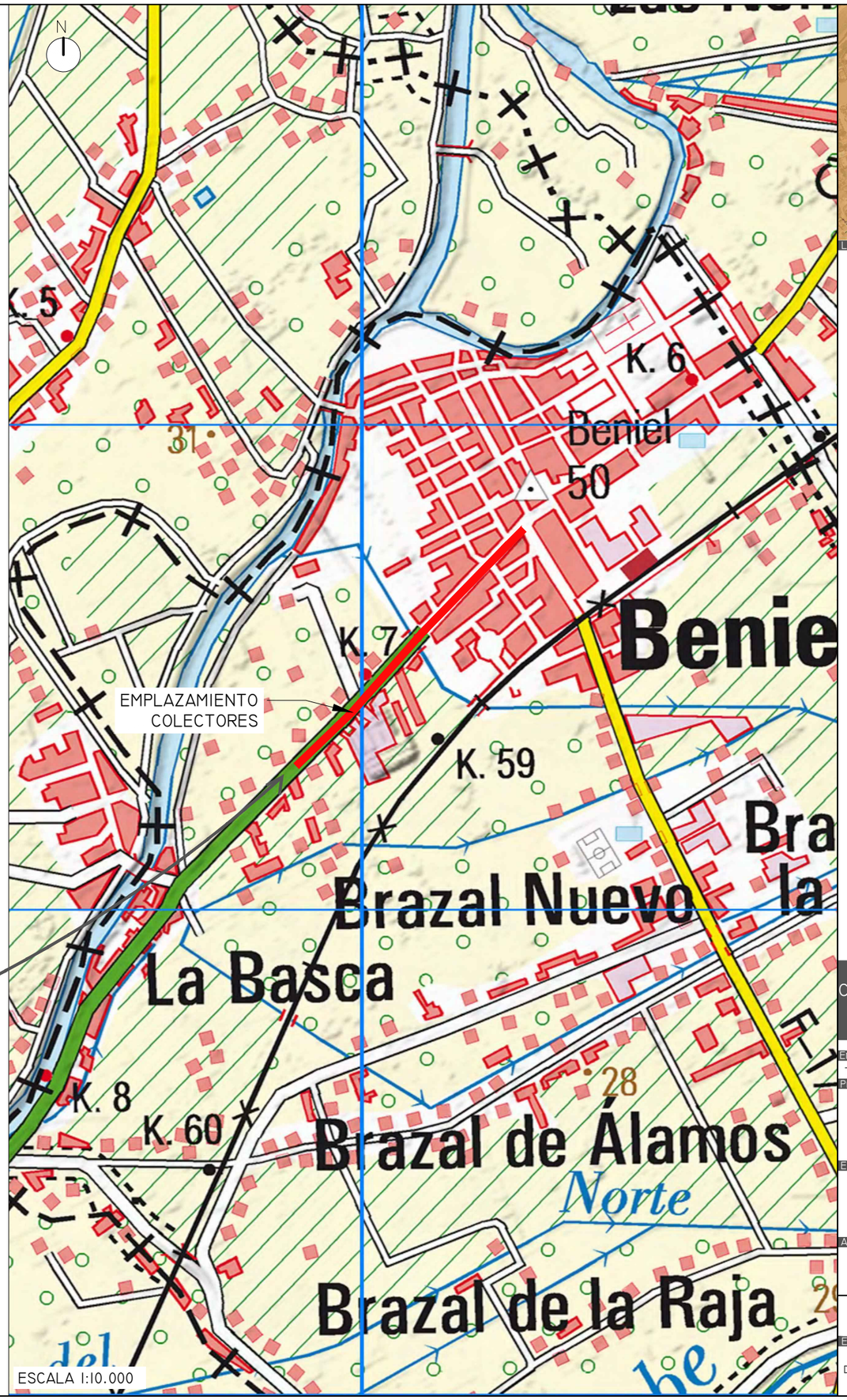
Fdo: Sol Aragón Mora

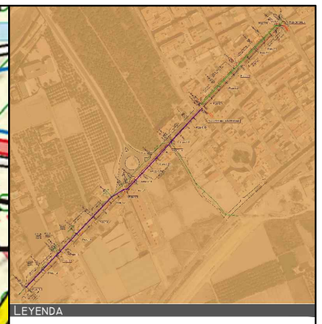
Nº colegiado: 29.673

II. PLANOS









PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

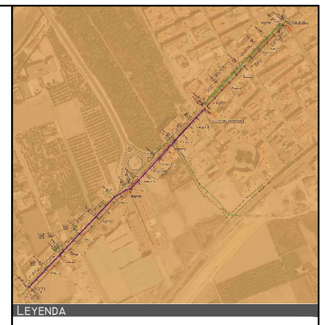
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 INDICADAS	SS.01





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

EVACUACIÓN DE OBRA

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/100.000	SS.02







PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

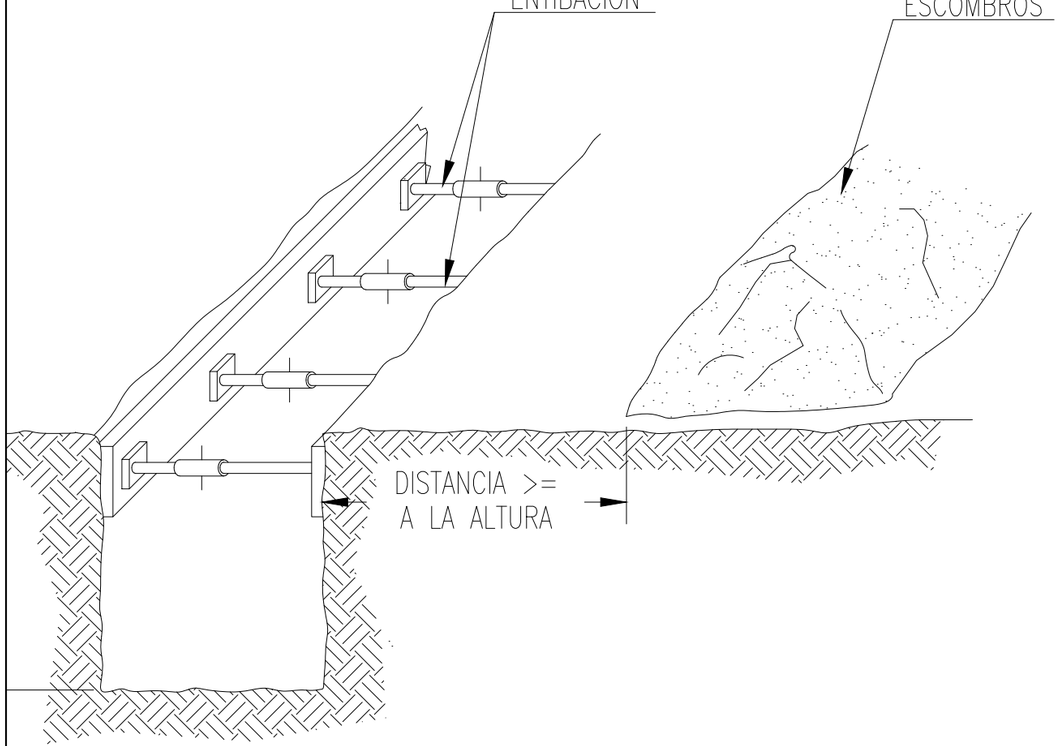
proinur

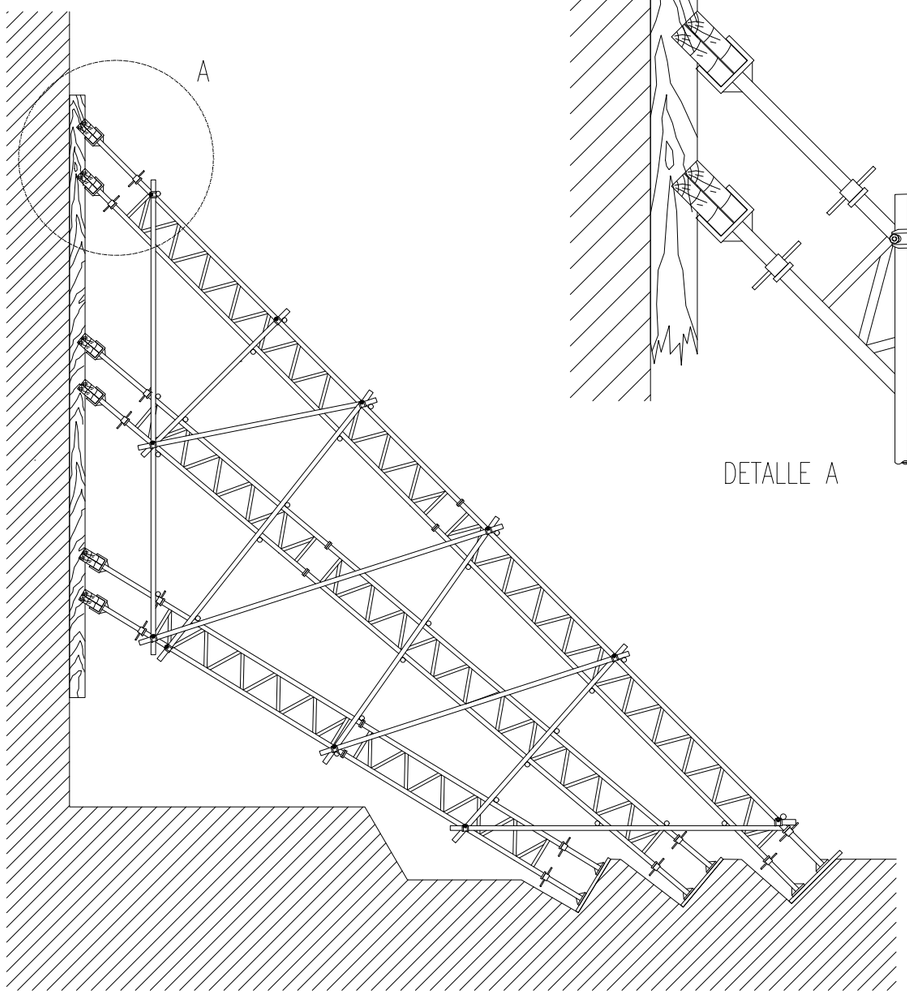
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

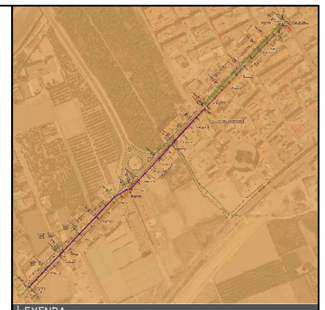
ZONA DE ACOPIOS

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/2.000	SS.03





DETALLE A



LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

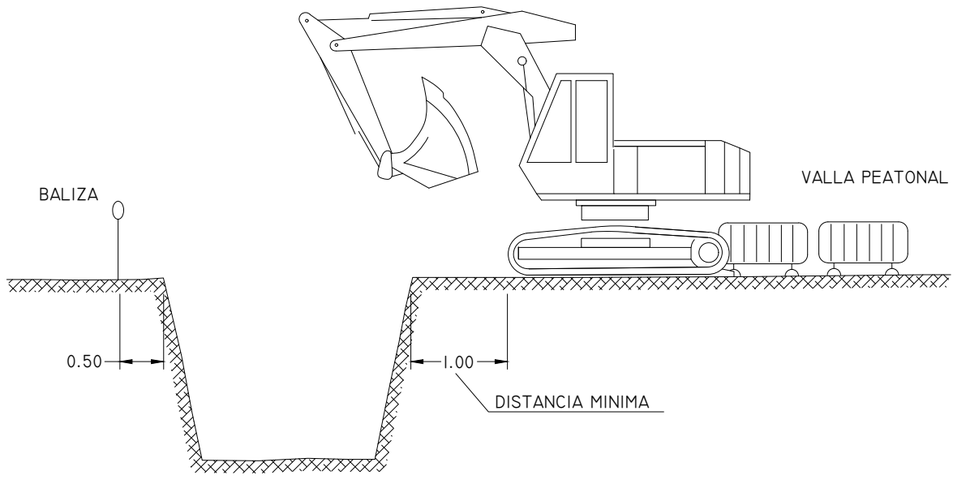
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

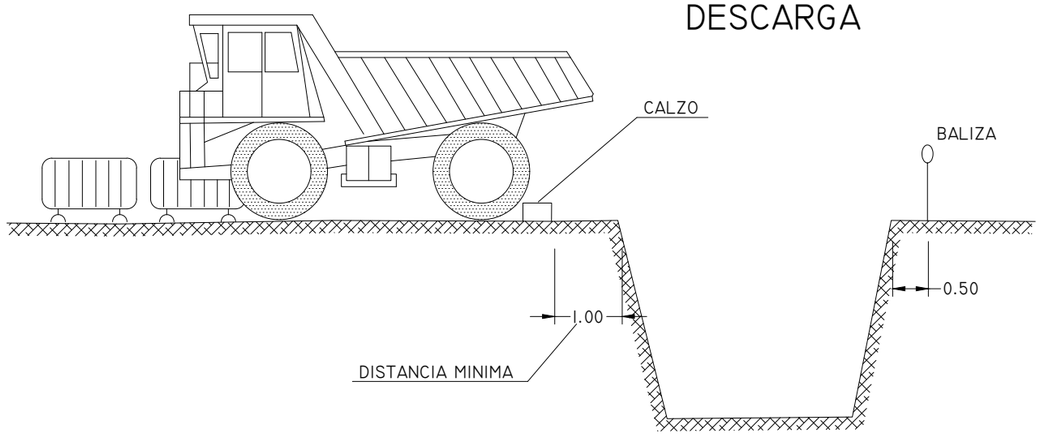
PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.04

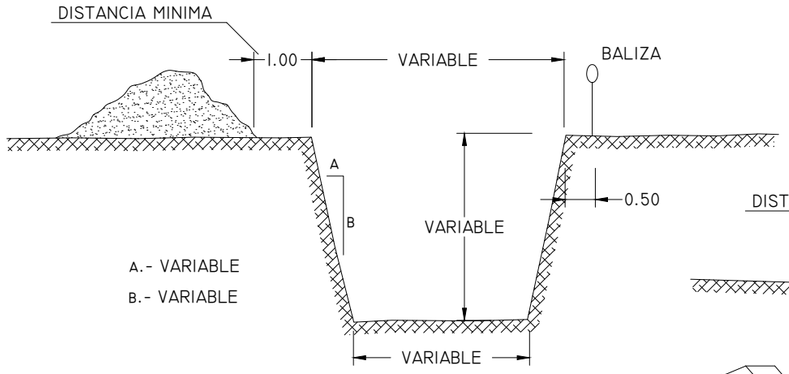
EXCAVACION

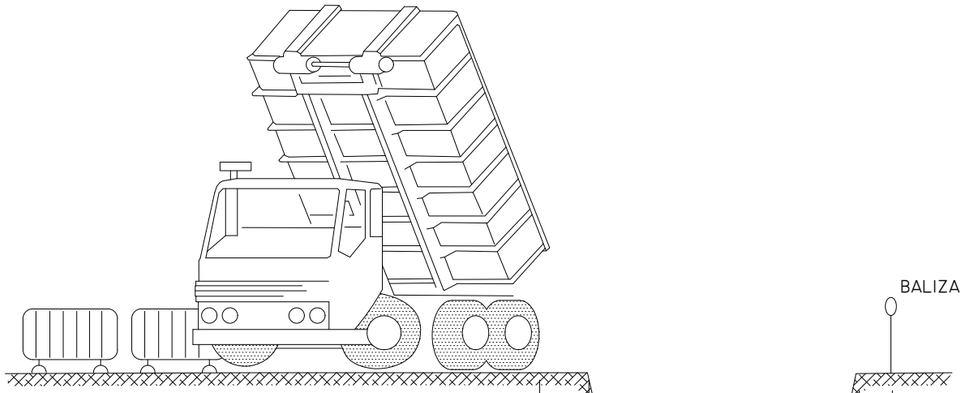


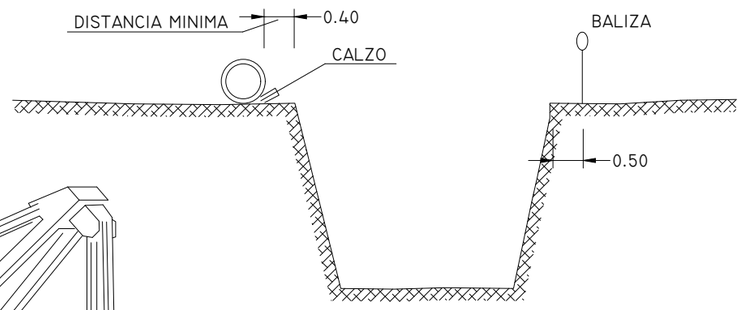
DESCARGA

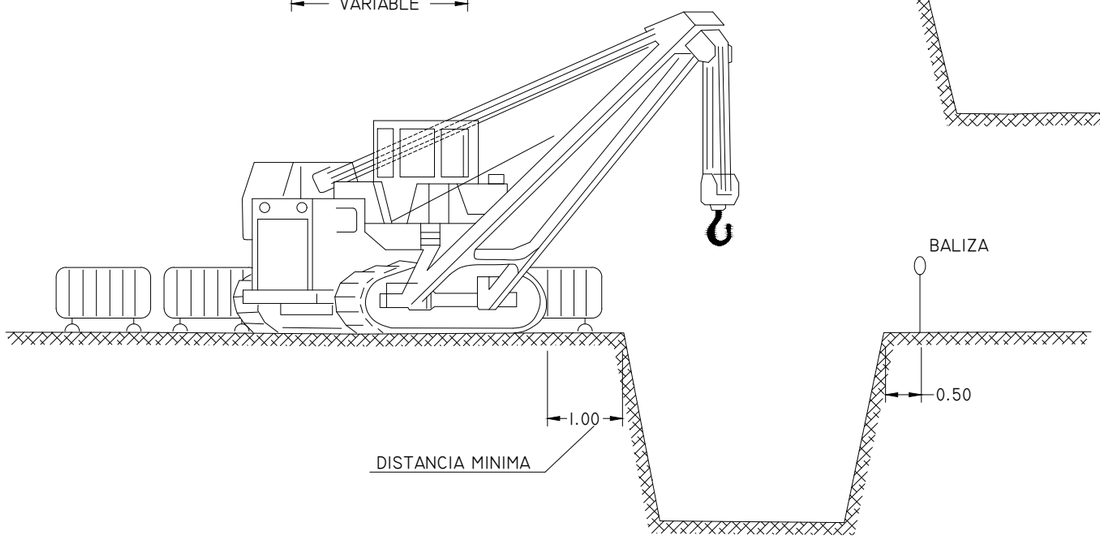


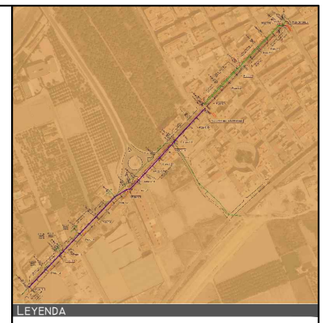
ACOPIOS











PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur

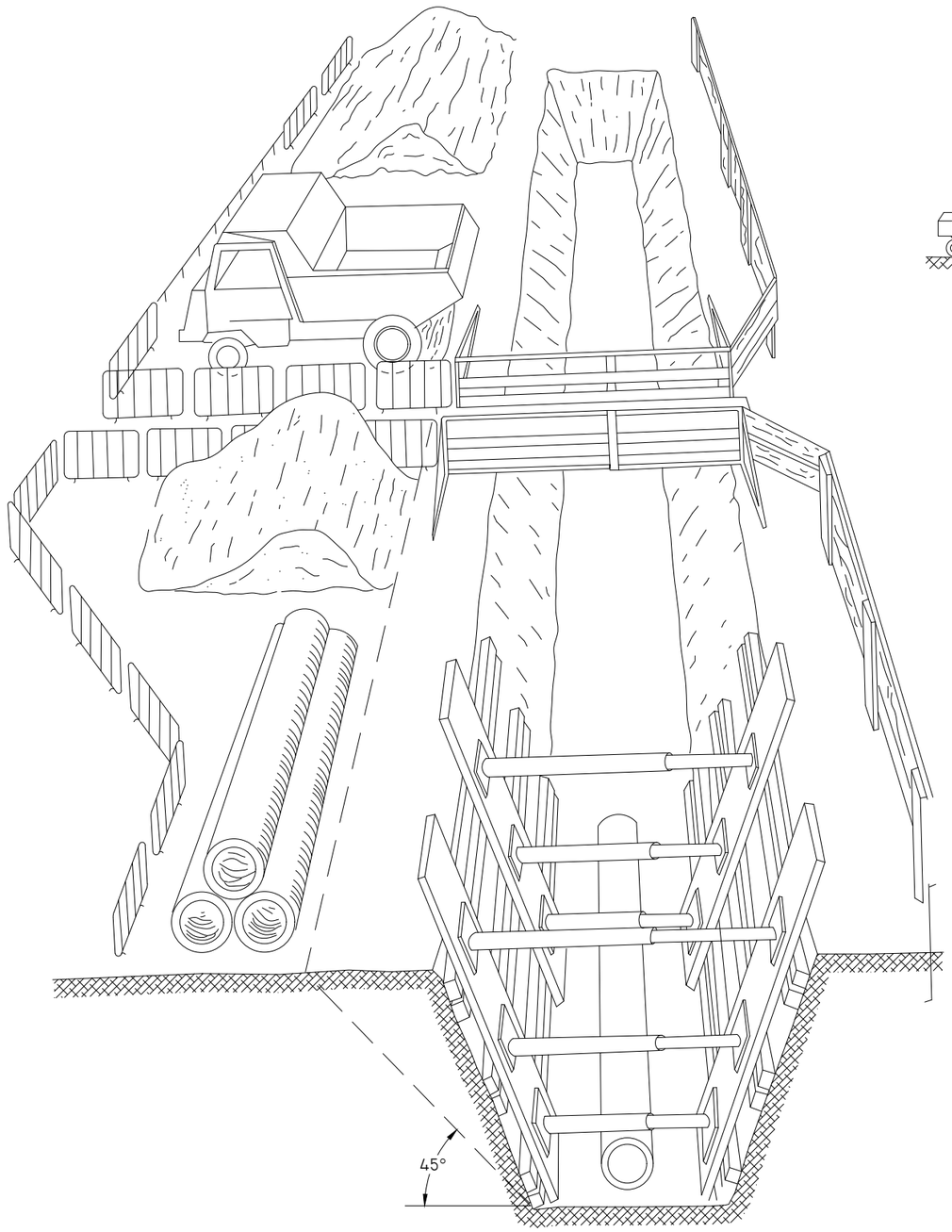
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

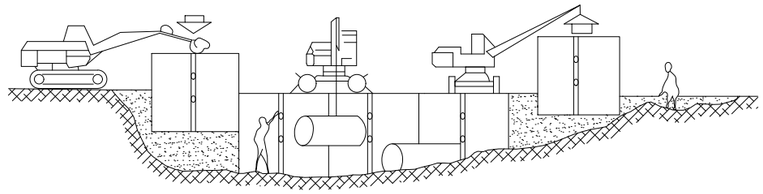
PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

ESCALA: DIN A3 S/E

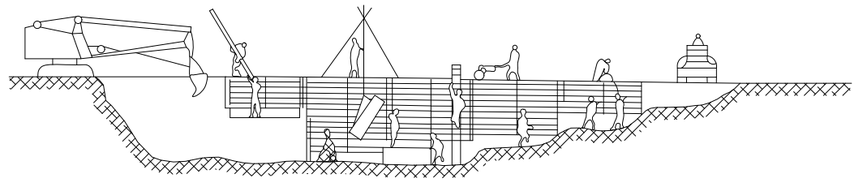
Nº DE PLANO: SS.05

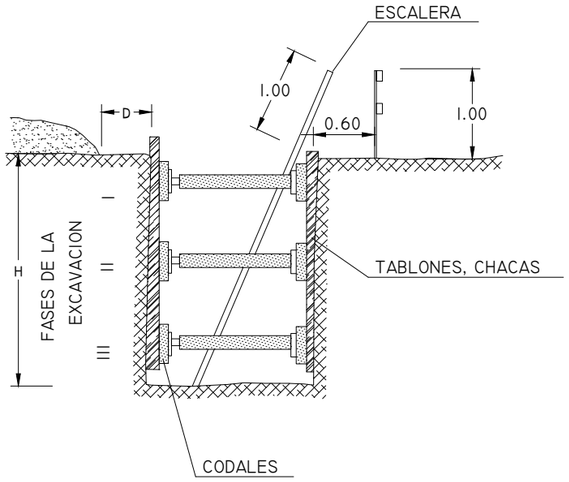


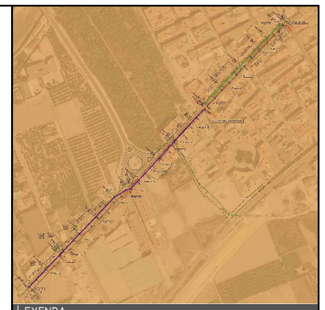
PROCESO DE ENTIBADOS POR
PANELES PREFORMADOS MIXTOS



PROCESO DE ENTIBADOS POR
ELEMENTOS TRADICIONALES







PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

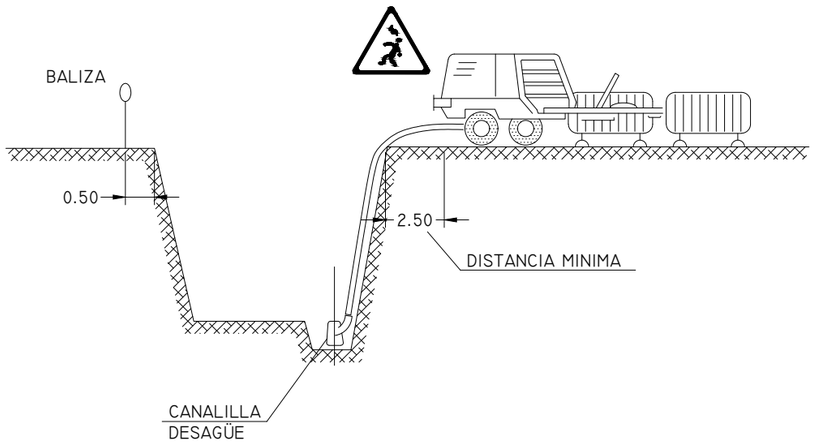
EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

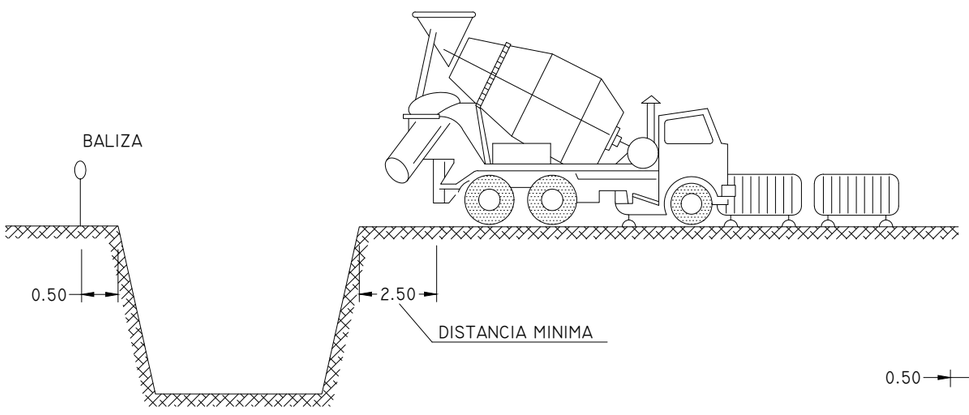
PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: SS.06

AGOTAMIENTOS

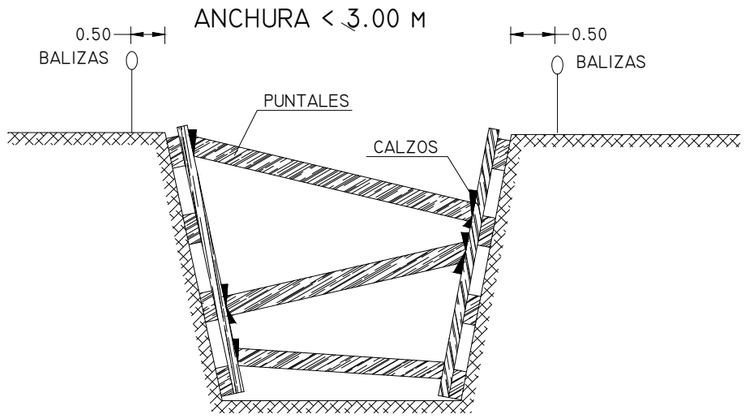


HORMIGONADO

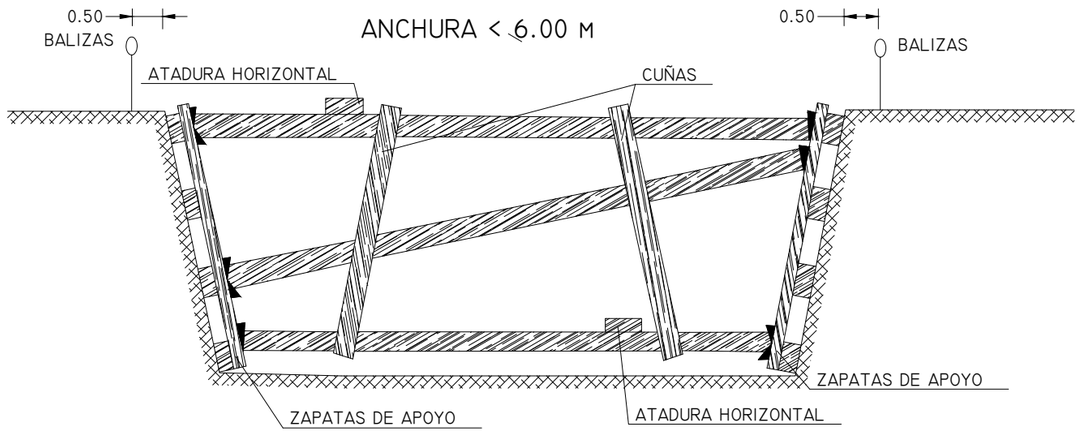


TIPOS DE ENTIBACION

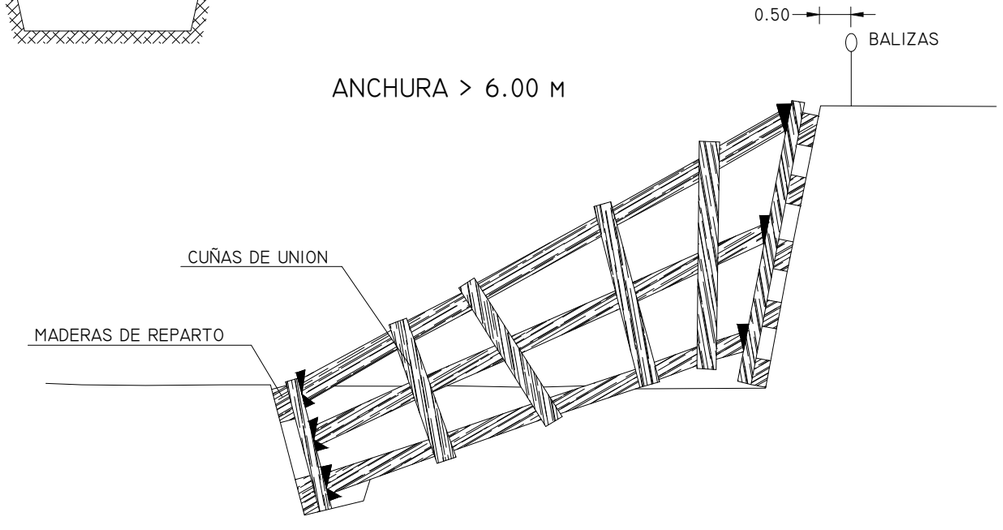
ANCHURA < 3.00 M

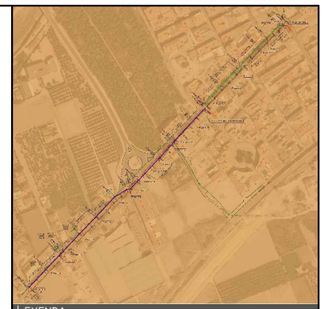


ANCHURA < 6.00 M



ANCHURA > 6.00 M





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

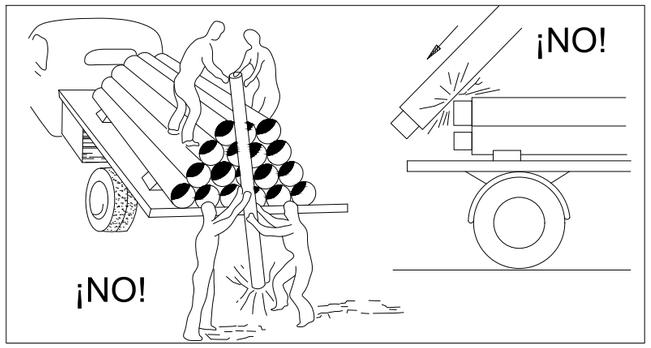
proinur

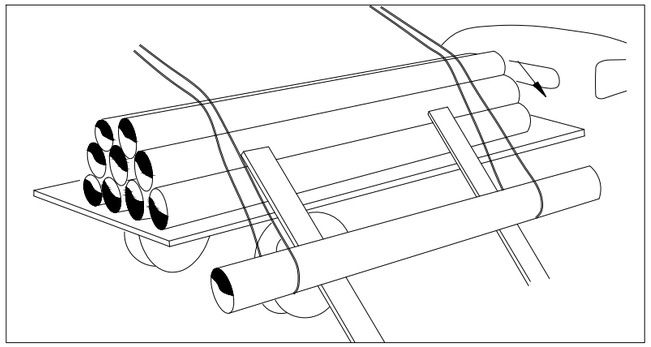
AUTORA

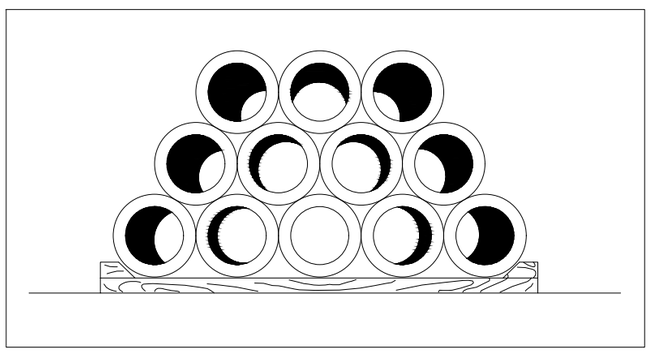
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

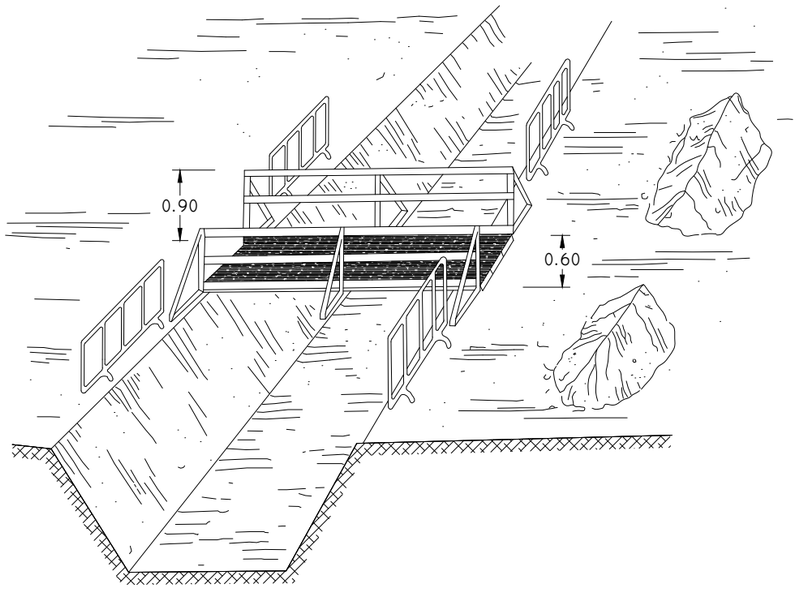
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.07

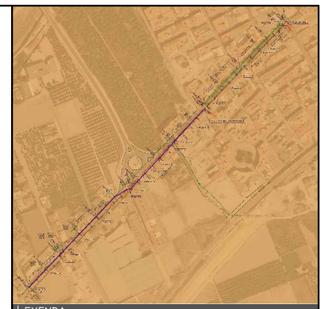






PROTECCIONES EN ZANJAS





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

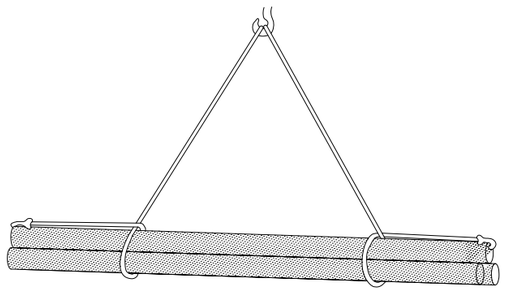
EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

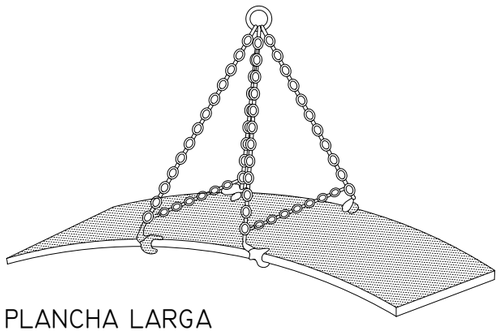
PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

ESCALA: DIN A3 S/E

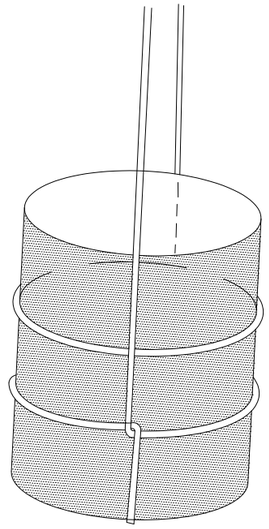
Nº DE PLANO: SS.08



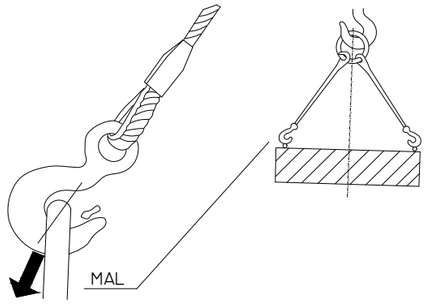
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

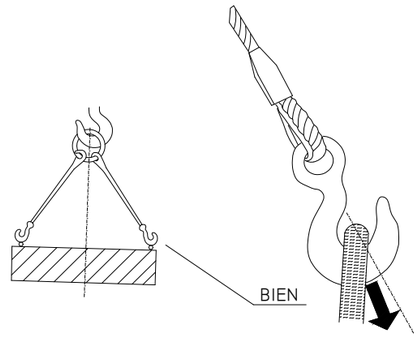


PLANCHA LARGA

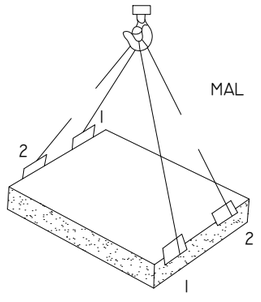


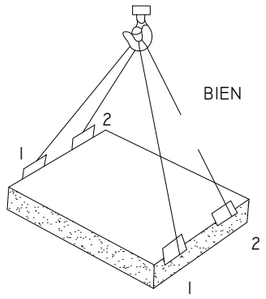
AMARRE DE BIDONES

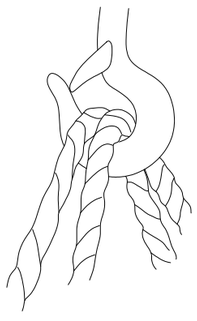




GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

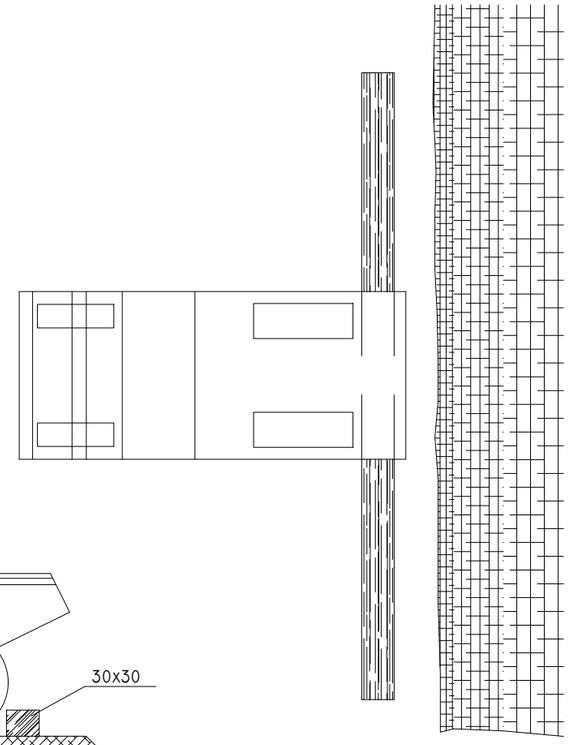


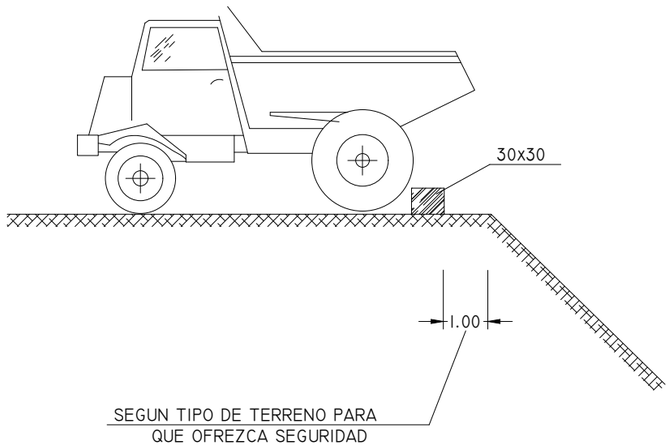


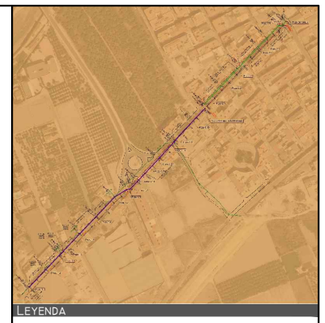


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS







PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

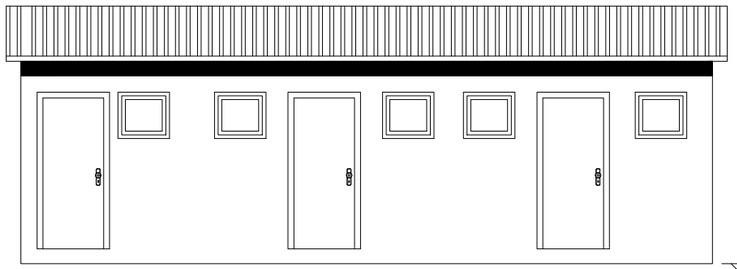
AUTORA

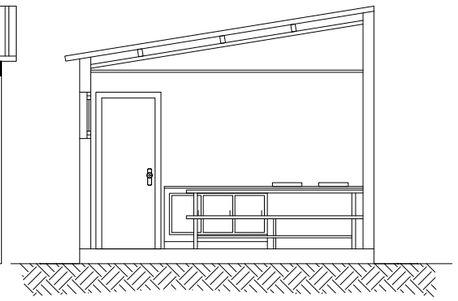
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

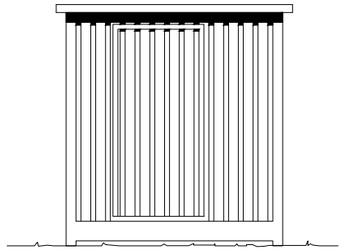
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.09

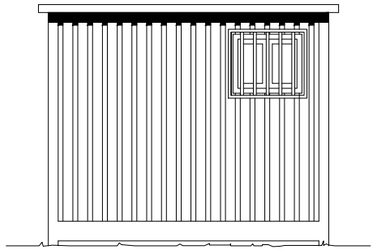
ASEO–VESTUARIOS–COMEDOR

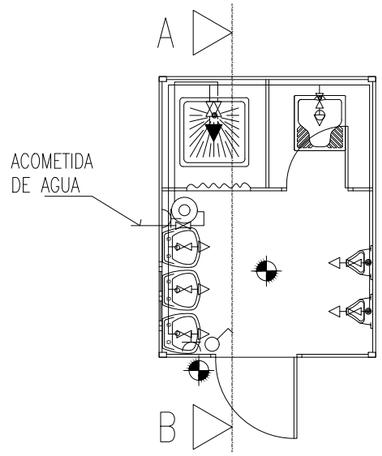


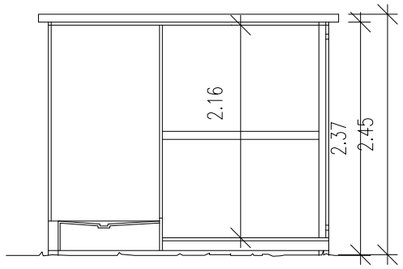


SECCION A–B

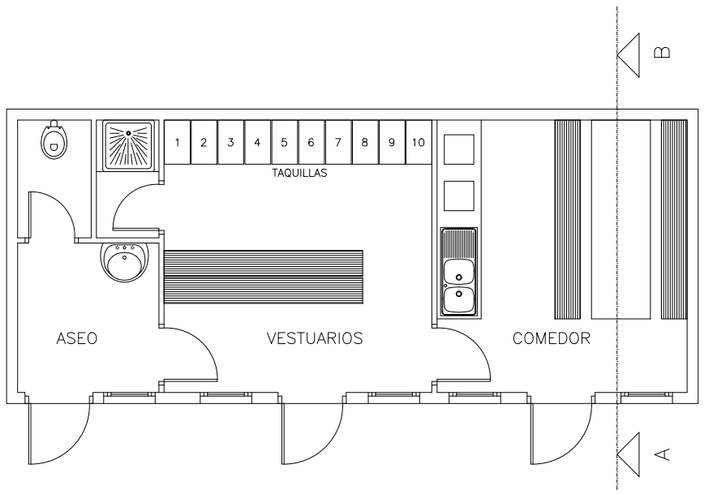






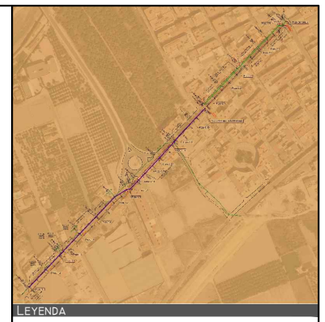


SECCION A–B



LEYENDAS

FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

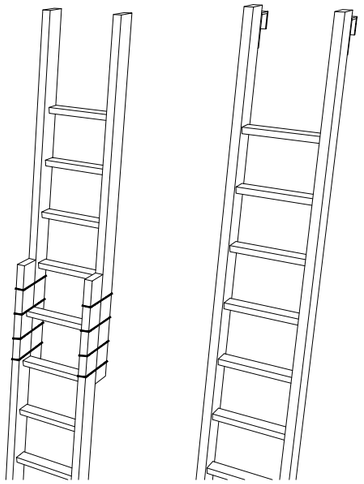
EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

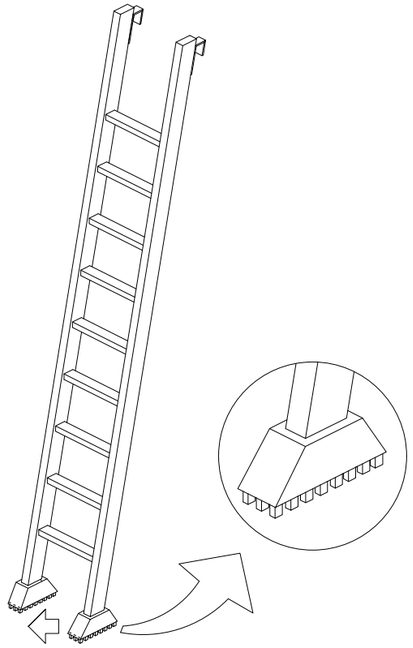
PROTECCIONES COLECTIVAS
CASETAS DE OBRA

ESCALA: DIN A3 S/E

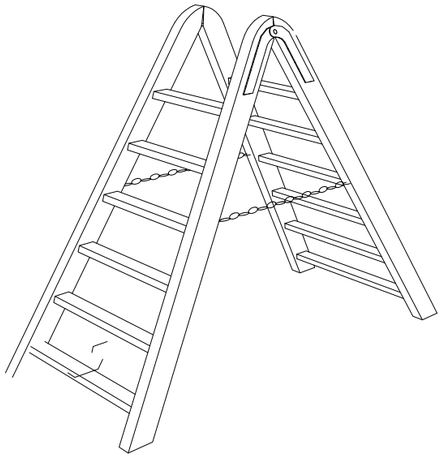
Nº DE PLANO: SS.10



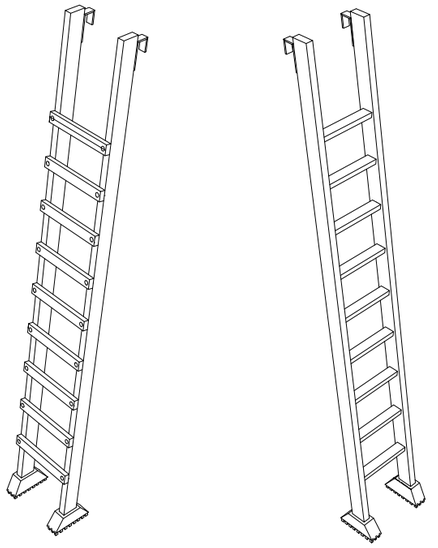
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



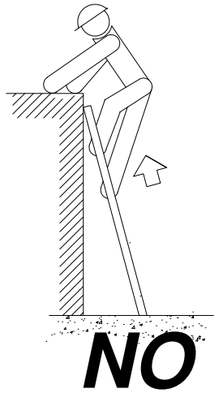
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



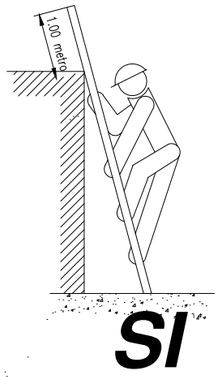
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



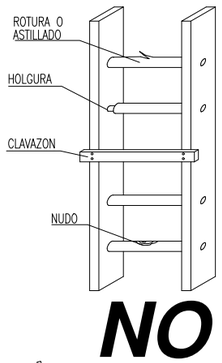
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



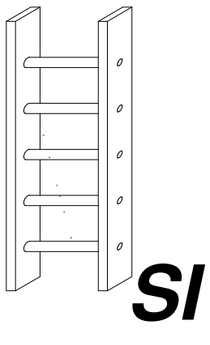
NO



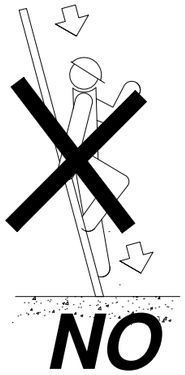
SI



NO



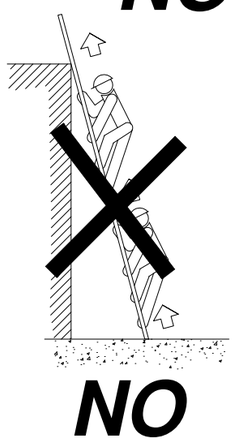
SI



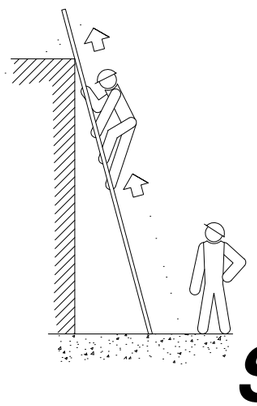
NO



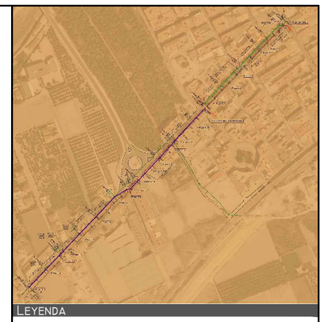
SI



NO



SI



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

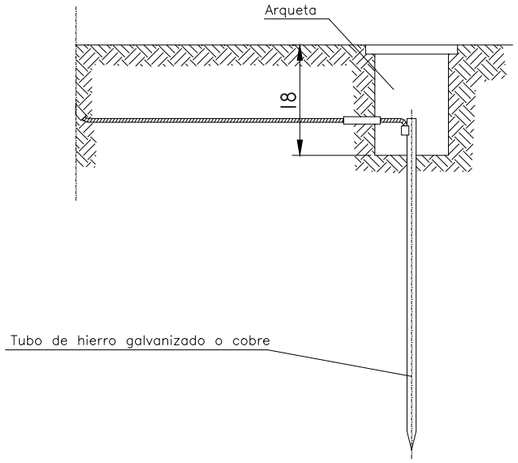
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
MOVIMIENTOS DE TIERRA

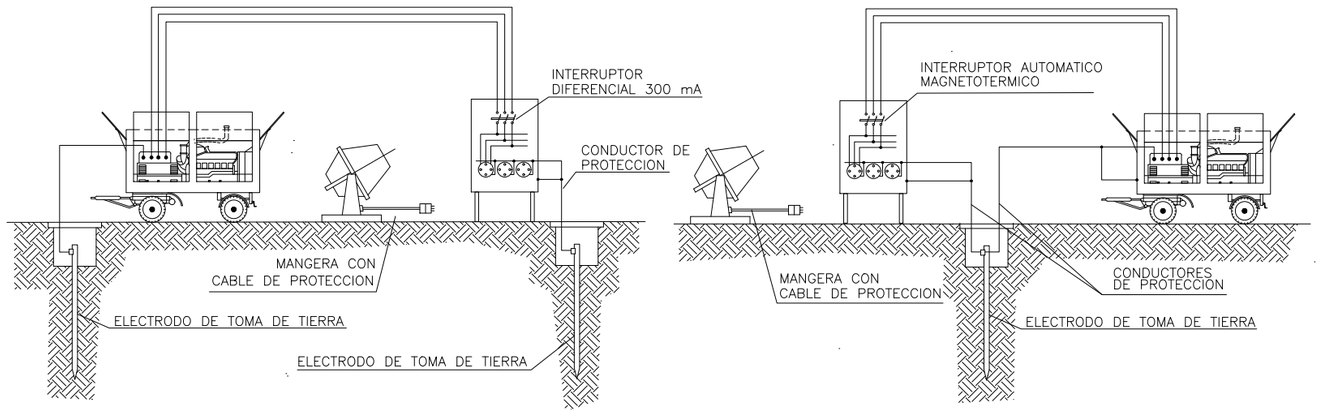
ESCALA: DIN A3 S/E

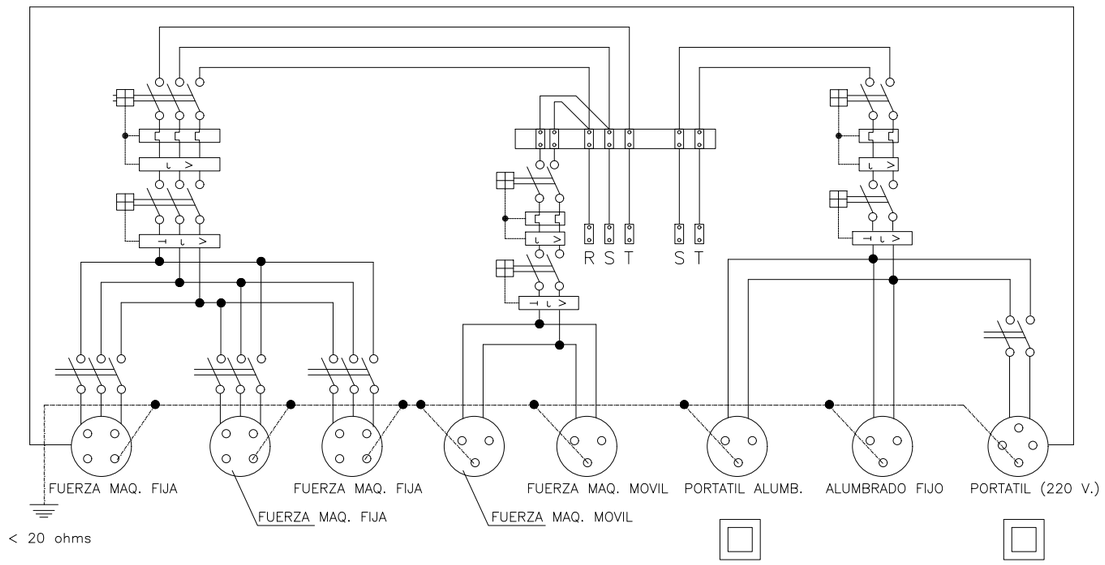
Nº DE PLANO: SS.II

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

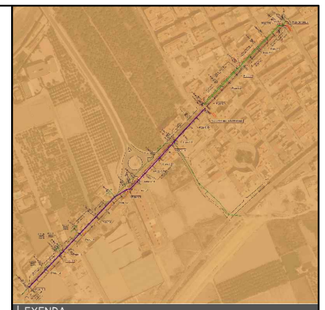


INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS





ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

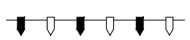
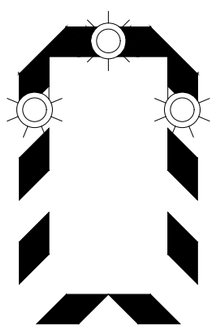
PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

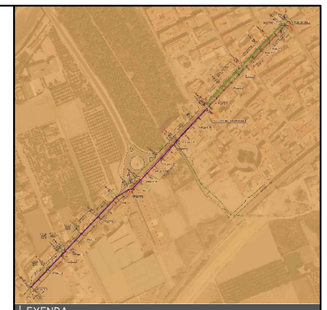
PROTECCIONES COLECTIVAS
CUADRO ELÉCTRICO

ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: SS.12

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR	BLANCO	BLANCO	 (Segun señales interiores)

ELEMENTOS REFLECTANTES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y estudios técnicos

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN VIAL

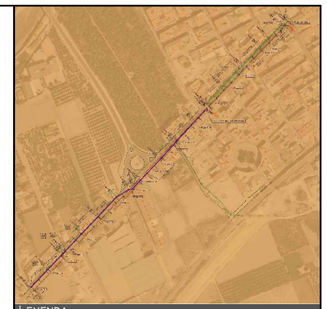
ESCALA: DIN A3 S/E

Nº DE PLANO: SS.13

SEÑALES DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCION DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALON LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

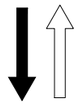
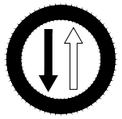
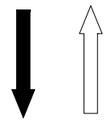
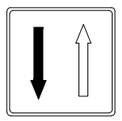
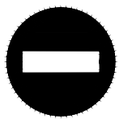
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

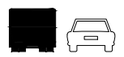
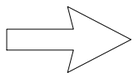
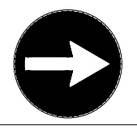
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN VIAL

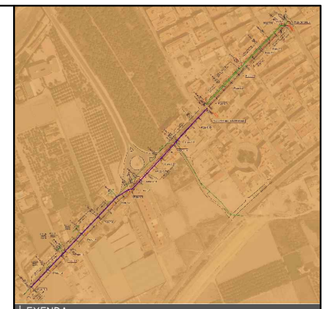
ESCALA: DIN A3 S/E

Nº DE PLANO: SS.14

SEÑALES DE PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN VIAL

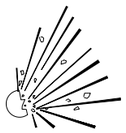
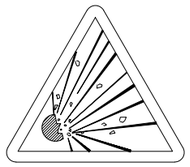
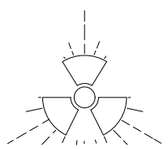
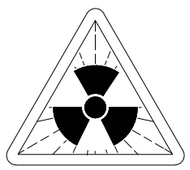
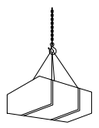
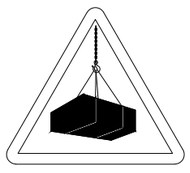
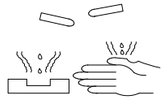
ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: SS.15

Establecimiento de las dimensiones de una se?al hasta una distancia de 50 metros:

SEÑALES DE ADVERTENCIA

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

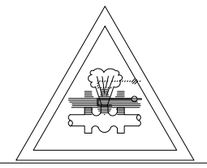
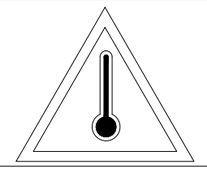
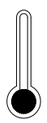
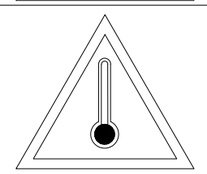
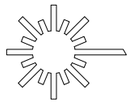
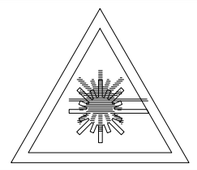
Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

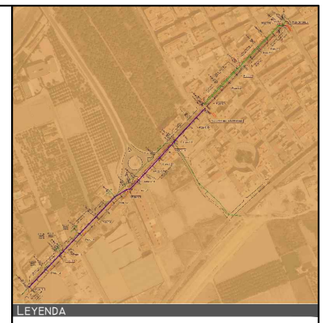
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

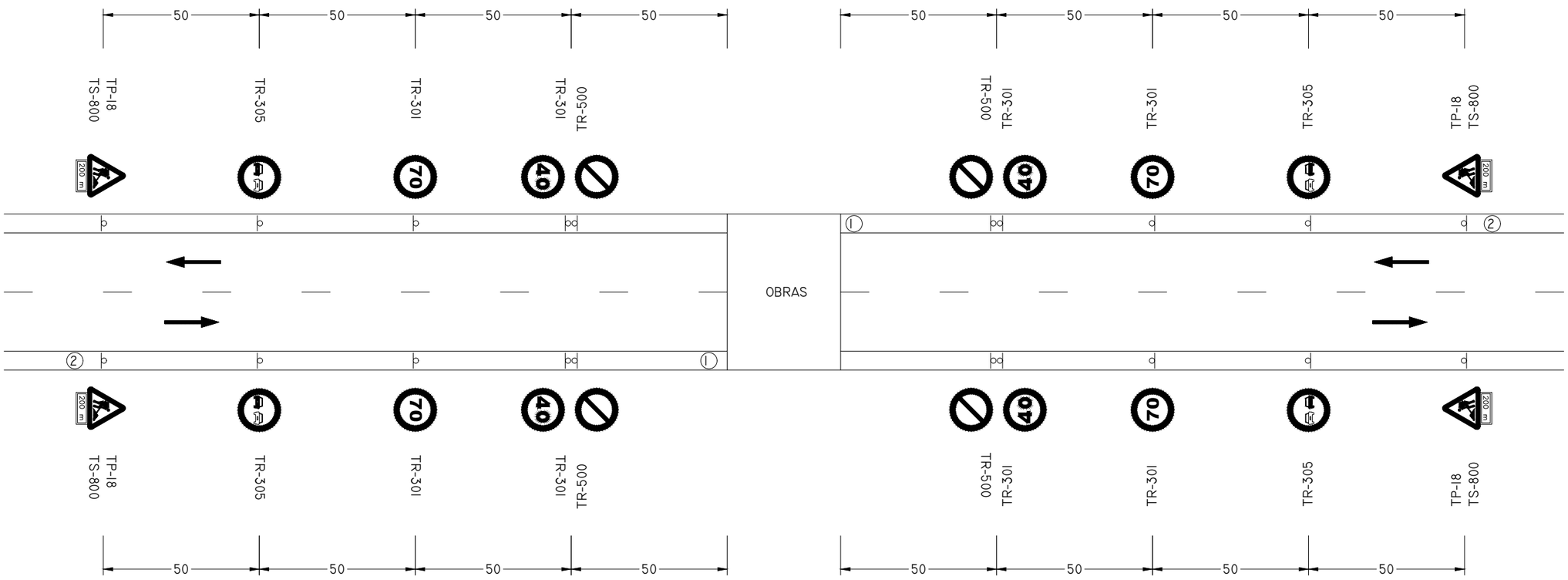
PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN VIAL

ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: SS.16



DIMENSIONES

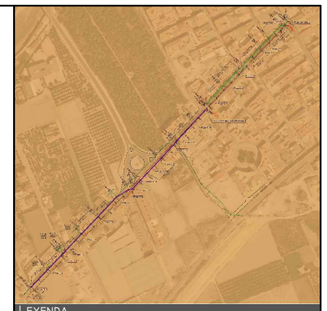
SEÑAL TRIANGULAR:	LADO=	1350 MM
SEÑAL CIRCULAR:	DIAMETRO=	900 MM
SEÑAL CIRCULAR:	SECCION=	600x300 MM

NOTA: VELOCIDAD DE APROXIMACION 90 Km/h
COTAS EN METROS

LEYENDA

① PEON SEÑALISTA CON CHALECO LUMINOSO, PROVISTO DE SEÑALES TM-2, TM-3 Y RADIOTELEFONO.

② PEON SEÑALISTA CON CHALECO LUMINOSO, PROVISTO DE SEÑAL TM-I



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

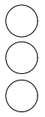
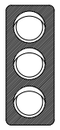
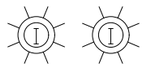
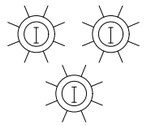
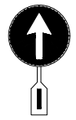
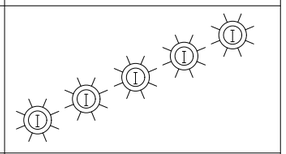
proinur

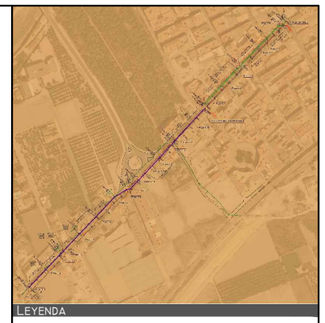
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN VIAL

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.17

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

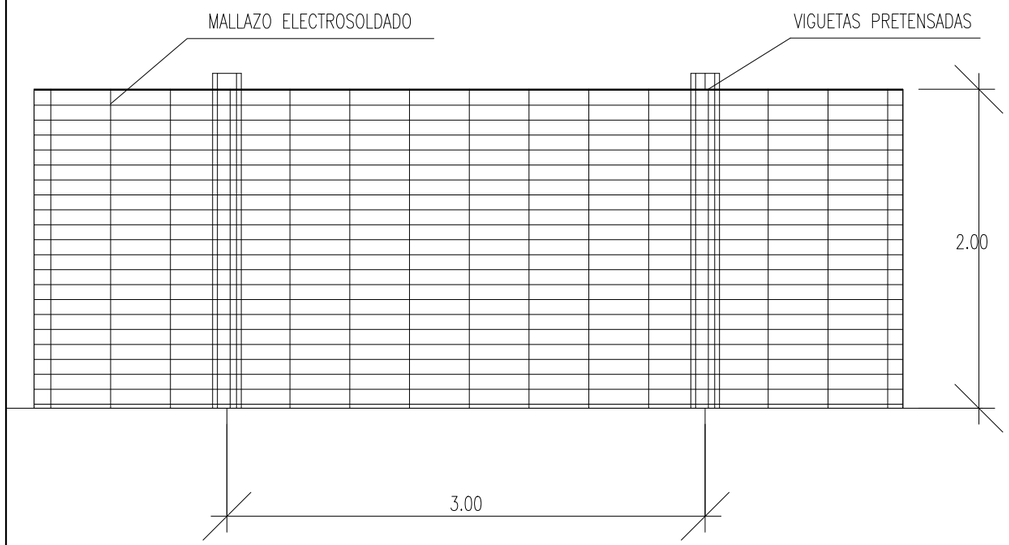
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN VIAL

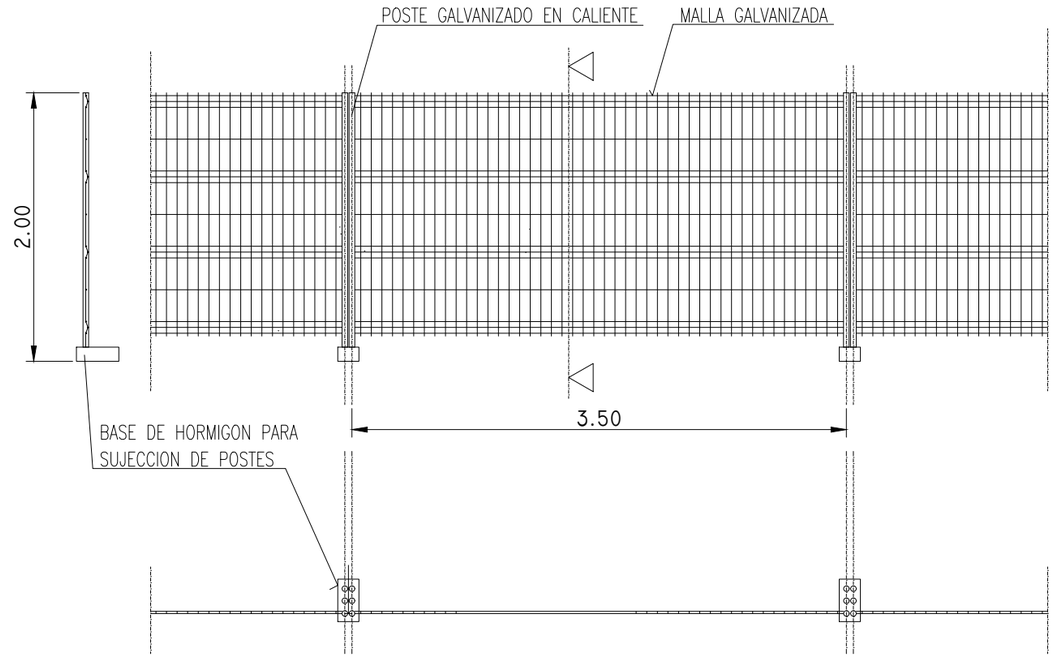
ESCALA: DIN A3 S/E

Nº DE PLANO: SS.18

VALLA CON MALLAZO METALICO

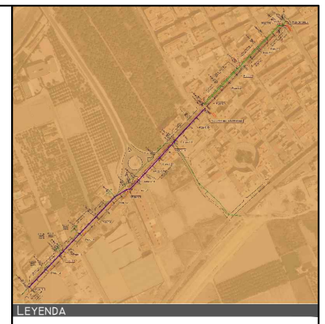


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



ALAMBRE HORIZONTAL ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ø 3'5 mm.
POSTES ø 40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

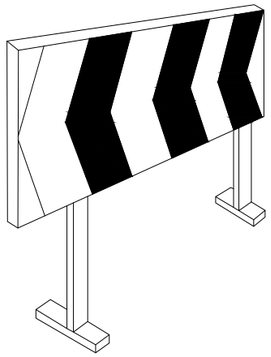
EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

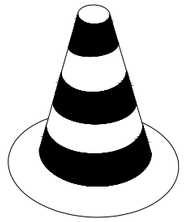
PROTECCIONES COLECTIVAS
VALLADO

ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: SS.19

SEÑALIZACION



VALLA DESVIO TRAFICO

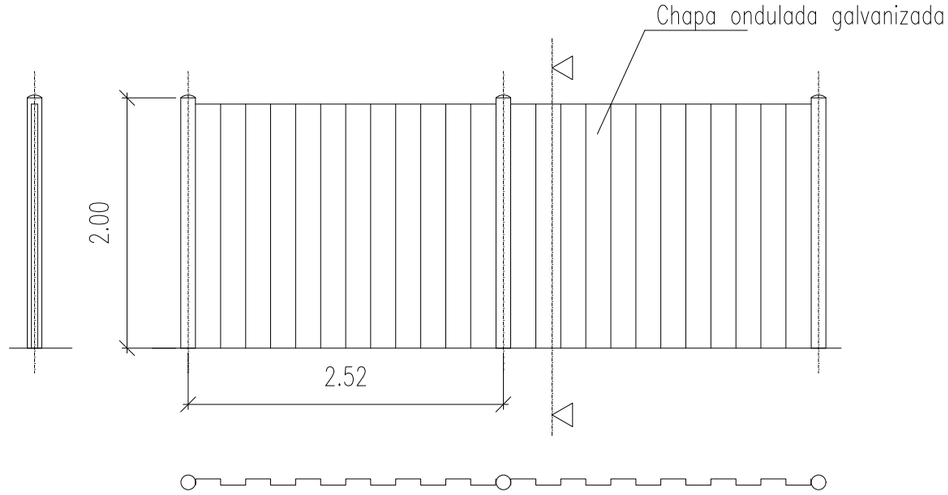


CONO BALIZAMIENTO

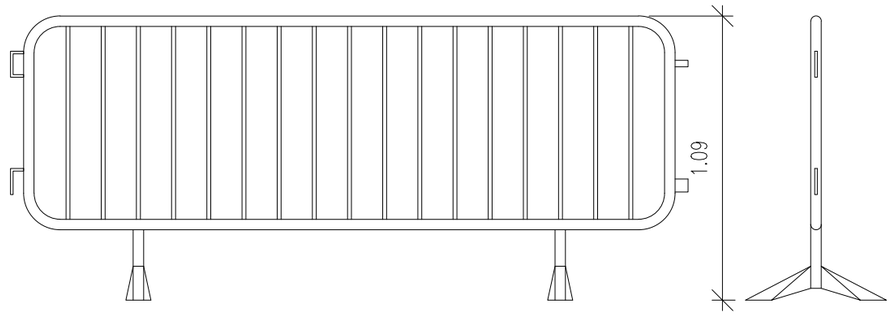


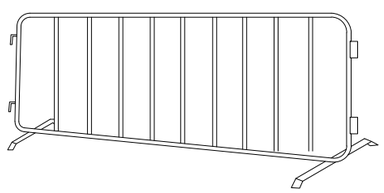
CORDON BALIZAMIENTO

VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

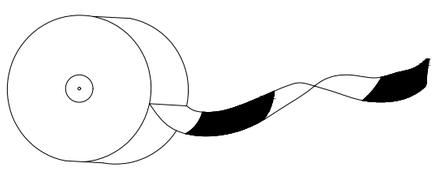


VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO





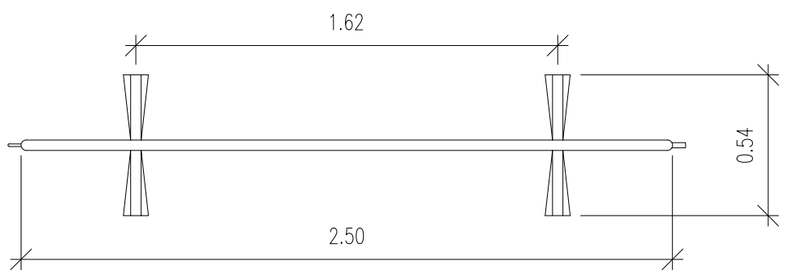
VALLA

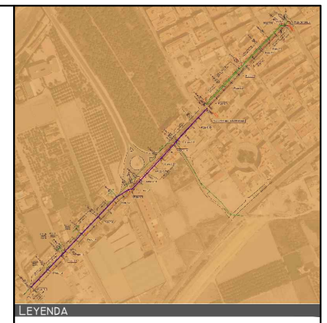


CINTA BALIZAMIENTO

NOTA:
LA SEÑALIZACION SE REALIZARA CON LOS ELEMENTOS QUE FIGURAN EN ESTE PLANO, PROHIBIENDOSE EXPRESAMENTE EL USO DE BIDONES U OTROS OBJETOS.

EN ZONAS URBANAS SE CUIDARA ESPECIALMENTE ESTE ASPECTO, INSTALANDO LAS VALLAS LUMINOSAS QUE SEAN NECESARIAS.





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

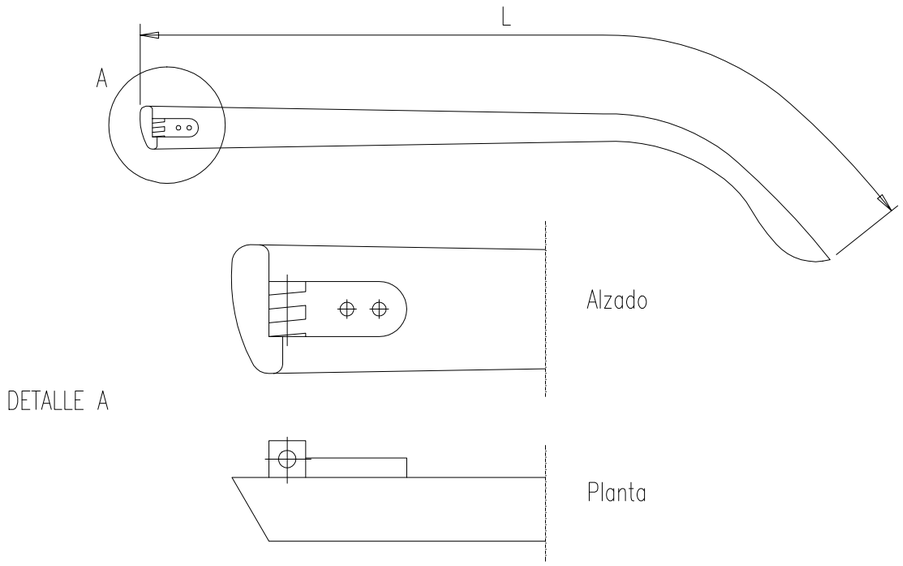
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

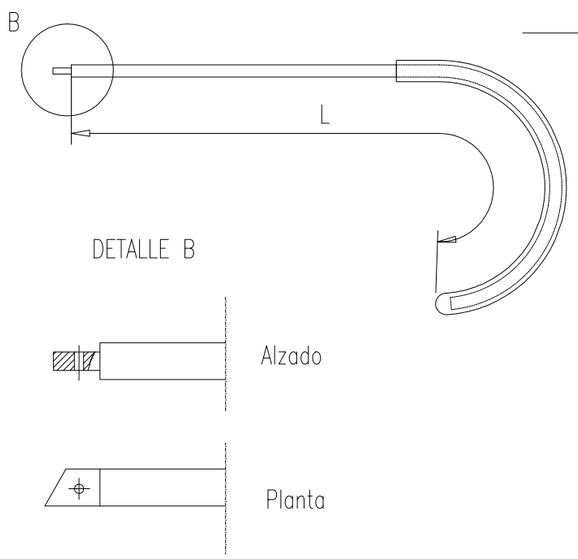
PROTECCIONES COLECTIVAS
VALLADO

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.20

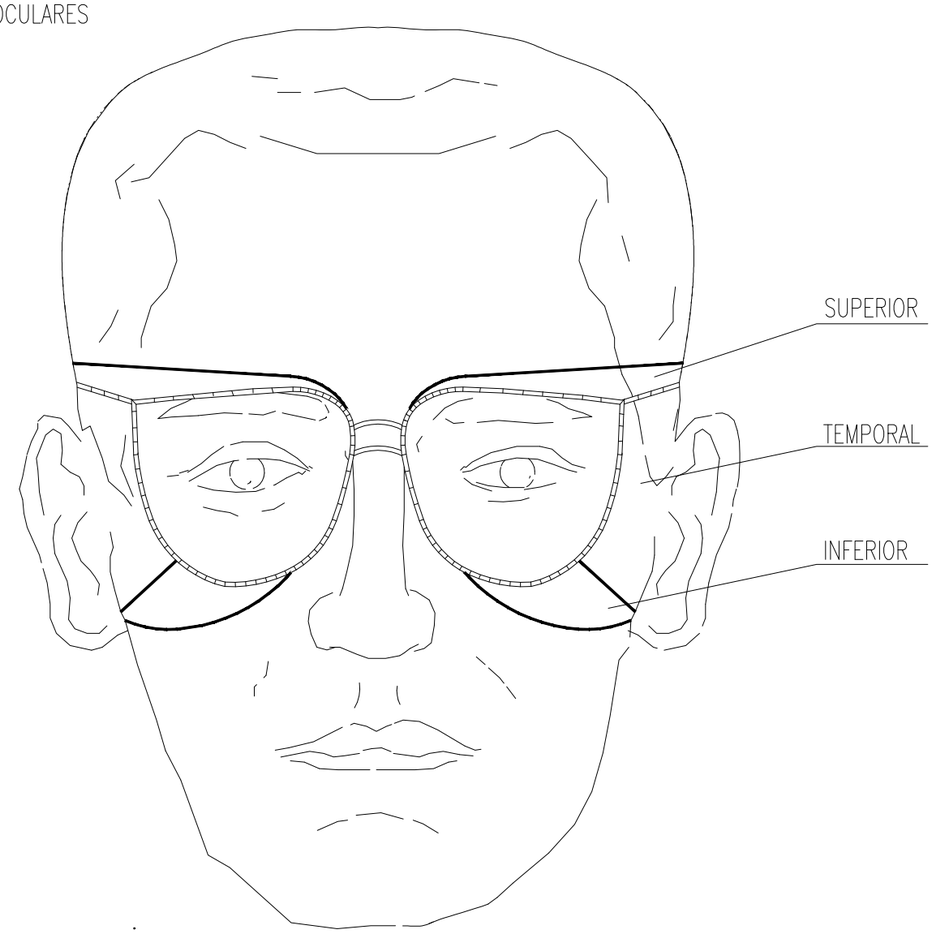
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

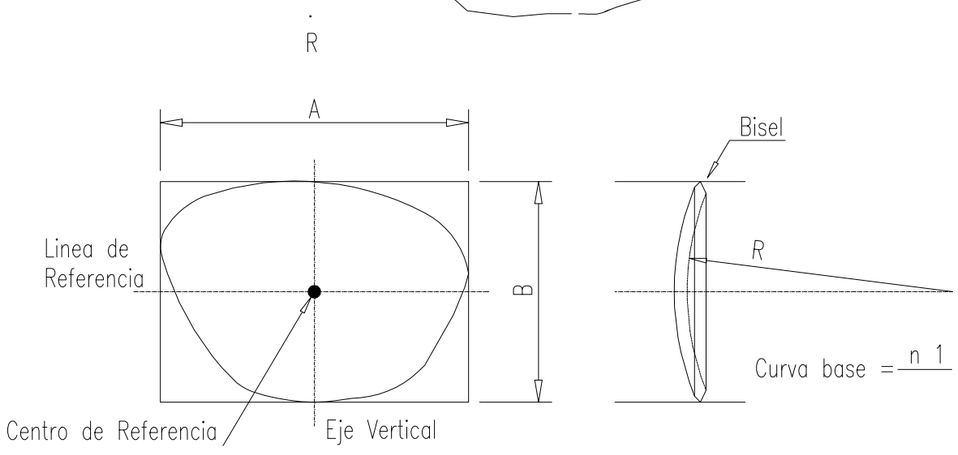


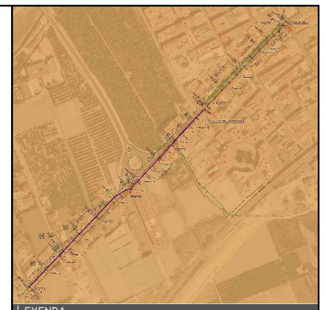
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



OCULARES







PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

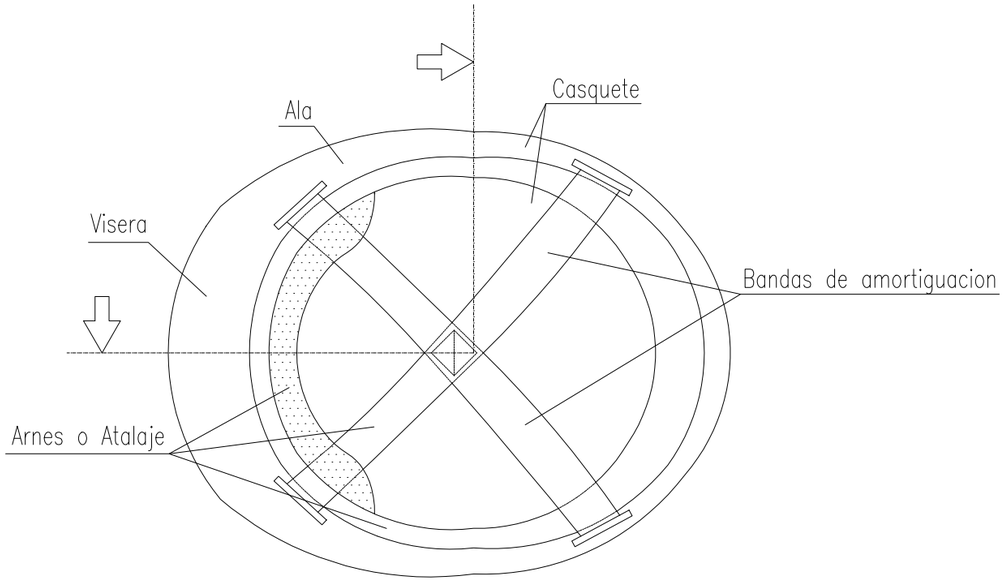
AUTORA

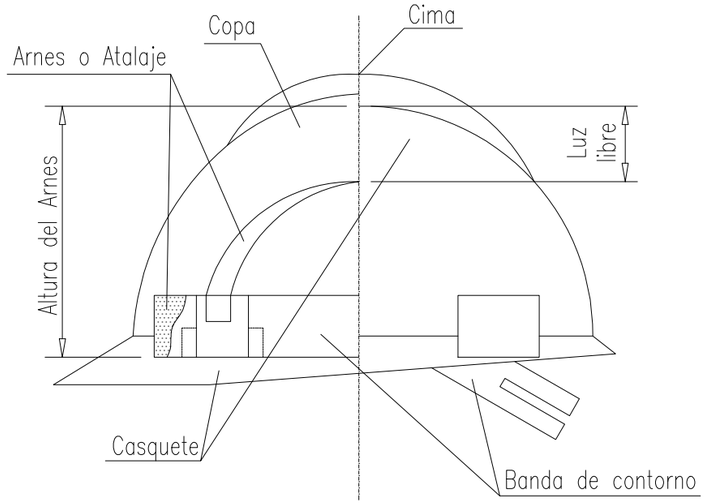
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.21

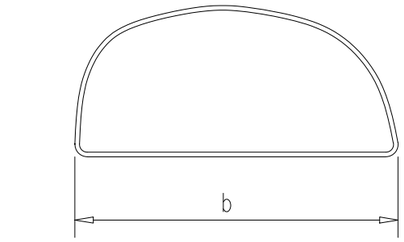
CASCO DE SEGURIDAD

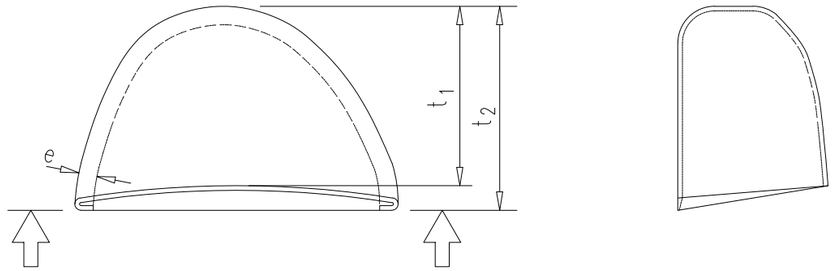


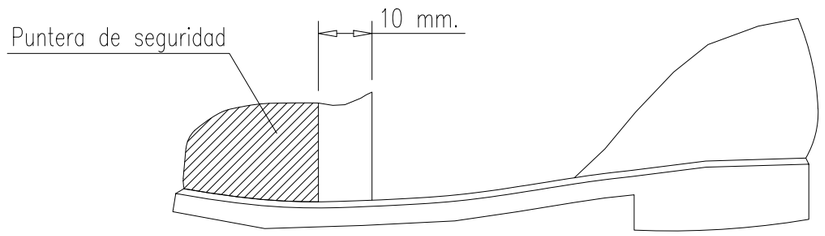


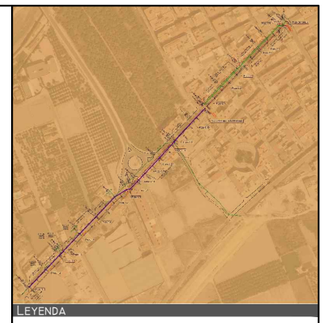
BOTAS DE SEGURIDAD –REFUERZOS –

PUNTERA









PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PROTECCIONES COLECTIVAS
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 S/E	SS.22

III. PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

La ejecución, objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, estará regulada por las disposiciones que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas. Además se tendrán en cuenta las modificaciones a posteriori a las disposiciones legales de aplicación citadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, inclusive aquellas que no estén contempladas y afecten de manera directa o indirecta a la seguridad y salud tanto para las partes implicadas como a terceros. Así como en las derogaciones que existan se usará la legislación vigente.

CON CARÁCTER GENERAL

- Ley 14/1986, de 25 de abril, Ley General de Sanidad (y sus modificaciones posteriores).

- Ley 21/1992, de 16 de julio, Ley de Industria (y sus modificaciones posteriores).

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (derogando el Título IV -arts.93 a 97- del Real Decreto Legislativo 1/1995).

- Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificando los arts. 8, 11, 12 y 13 de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto).

- Ley 38/2007, de 16 de noviembre, por el que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo.

CON CARÁCTER ESPECÍFICO

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (vigente hasta 19 de septiembre de 2010, en que se deroga totalmente por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 8.3-I.C., sobre señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (modificado por Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero y posteriormente por Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997).

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y corrección de erratas publicada en BOE nº 69, de 22 de marzo (modificado por Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997).

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre. Jornadas especiales de trabajo (modificado por Real Decreto 902/2007, de 6 de julio).

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por Ley 50/1998, de 30 de diciembre, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, y finalmente por Ley 54/2003, de 12 de diciembre).

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, de Reglamento de los Servicios de Prevención, (modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo).

- Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de visualización.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (modificado el anexo II por Orden de 25 de marzo de 1998).

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (modificado por Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio y posteriormente por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo).

- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 949/1.997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de prevencionista de riesgos laborales.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 noviembre).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Condiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre de 1997), (modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre y posteriormente por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo).

- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE nº 224, de 18 de septiembre).

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre, sobre medidas de prevención extraordinarias en obras de afección a líneas ferroviarias.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco de Prevención de Riesgos Laborales, que reforma varios artículos de la Ley 31/95.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 noviembre, que modifica el RD 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE nº 274, de 13 de noviembre).

- Nota de Servicio 1/2006, de la Dirección General de Carreteras, sobre instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el RD 39/1997 que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997 que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- R.D. 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de Carreteras del Estado.

- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica del R.D.1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.

- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (modificando los arts. 13.4 y 18.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Recomendaciones para la elaboración de los Estudios de Seguridad y Salud en las obras de carretera. (Dirección General de Carreteras; Ministerio de Fomento).

No aplicable a obras pero sí a otros lugares de trabajo

- R.D. 486/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre).

- R.D. 393/2.007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

2.- CONDICIONES EN LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección o elementos de protección colectiva tendrán fijados un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para que la que fue concedido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1.- PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- PÓRTICOS LIMITADORES DE GALIBO

Dispondrán de un dintel debidamente señalizado

- VALLAS AUTOMÁTICAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- REDES

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan con garantía, la función protectora para la que están previstas.

- ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, ANCLAJES, SOPORTES Y ANCLAJES DE REDES

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como mínimo.

- MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc, serán dieléctricos dando el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.1.- SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de un servicio de seguridad y salud.

3.2.- SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio y mancomunado.

4.- VIGILANTE DE SEGURIDAD, COORDINADOR DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad, de acuerdo con lo previsto en la ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se constituirá un Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo.

El Promotor de la obra deberá designar un Coordinador de Seguridad para la ejecución de la obra, según lo establecido en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

5.- INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un WC por cada 25 trabajadores, disponiéndose espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con dedicación necesaria.

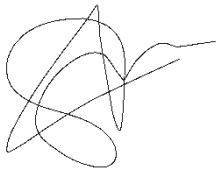
7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Promotor de la obra designará un Coordinador de Seguridad y Salud que será responsable de la misma durante la ejecución de la obra y está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptado este estudio a los medios y métodos de ejecución que definitivamente se adopten para la ejecución de la obra

LA INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS AUTORA DEL PROYECTO

PROINUR

Beniel, Mayo de 2018



Fdo: Sol Aragón Mora

Nº colegiado: 29.673

IV. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 MEDICIONES

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

4 PRESUPUESTOS GENERALES

4.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD						
YCB030	m VALLADO PERIMETRAL DE DELIMITACIÓN DE EXCAVACIÓN ABIERTAS						
	ZANJA COLECTOR		500,00			500,00	
							500,00
YSB135	m VALLA TRASLADABLE						
	PERIMETRO TRABAJO		250,00			250,00	
							250,00
YCB04	m PASARELA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE PEATONES SOBRE ZANJAS						
		10				10,00	
							10,00
YCB050	m PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS						
		2	30,00			60,00	
							60,00
YSB020	ud BARRERA DE SEGURIDAD NEW JERSEY POLIETILENO						
		1	250,00			250,00	
							250,00
YSB040	m CASCADA LUMINOSA						
		1	120,00			120,00	
							120,00
epis	PA AMORTIZACION EPIS, EPC, CASETA						
		1				1,00	
							1,00

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

PRESUPUESTO ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 MEDICIONES

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

4 PRESUPUESTOS GENERALES

4.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD						
YCB030	m VALLADO PERIMETRAL DE DELIMITACIÓN DE EXCAVACIÓN ABIERTAS						
	ZANJA COLECTOR		500,00			500,00	
							500,00
YSB135	m VALLA TRASLADABLE						
	PERIMETRO TRABAJO		250,00			250,00	
							250,00
YCB04	m PASARELA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE PEATONES SOBRE ZANJAS						
		10				10,00	
							10,00
YCB050	m PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS						
		2	30,00			60,00	
							60,00
YSB020	ud BARRERA DE SEGURIDAD NEW JERSEY POLIETILENO						
		1	250,00			250,00	
							250,00
YSB040	m CASCADA LUMINOSA						
		1	120,00			120,00	
							120,00
epis	PA AMORTIZACION EPIS, EPC, CASETA						
		1				1,00	
							1,00

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

YCB030 m VALLADO PERIMETRAL DE DELIMITACIÓN DE EXCAVACIÓN ABIERTAS 1,42

m. Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

YSB135 m VALLA TRASLADABLE 2,44

m. Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 20 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 20 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

YCB04 m PASARELA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE PEATONES SOBRE ZANJAS 5,67

ud. Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 25 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

YCB050 m PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS 3,04

m2. Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 20 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.

TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

YSB020 ud BARRERA DE SEGURIDAD NEW JERSEY POLIETILENO 2,84

ud. Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 25 usos.

DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

YSB040 m CASCADA LUMINOSA 4,89

m Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

epis PA AMORTIZACION EPIS, EPC, CASETA 1.644,10

PA. De abono íntegro por amortización de Elementos de Protección Individual, Colectiva, tales como cascos, guantes, botas seguridad, chalecos reflectantes, mascarillas... y elementos necesarios tales como caseta, aseos...,que el constructor deberá aportar para la correcta seguridad de los trabajadores.

MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

Beniel, JUNIO de 2.018
La redactora del Proyecto

Fdo: Sol Aragón Mora
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Nº colegiada: 29.673

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

YCB030 m VALLADO PERIMETRAL DE DELIMITACIÓN DE EXCAVACIÓN ABIERTAS

m. Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Mano de obra	0,98
Resto de obra y materiales	0,44
TOTAL PARTIDA	1,42

YSB135 m VALLA TRASLADABLE

m. Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 20 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 20 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Mano de obra	1,54
Resto de obra y materiales	0,90
TOTAL PARTIDA	2,44

YCB04 m PASARELA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE PEATONES SOBRE ZANJAS

ud. Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 25 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Mano de obra	0,98
Resto de obra y materiales	4,70
TOTAL PARTIDA	5,67

YCB050 m PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS

m2. Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 20 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.

Mano de obra	0,98
Maquinaria	0,35
Resto de obra y materiales	1,71
TOTAL PARTIDA	3,04

YSB020 ud BARRERA DE SEGURIDAD NEW JERSEY POLIETILENO

ud. Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 25 usos.

Mano de obra	0,49
Resto de obra y materiales	2,35
TOTAL PARTIDA	2,84

YSB040 m CASCADA LUMINOSA

m Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

Mano de obra	0,98
Resto de obra y materiales	3,90
TOTAL PARTIDA	4,89

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
epis	PA	AMORTIZACION EPIS, EPC, CASETA	

PA. De abono íntegro por amortización de Elementos de Protección Individual, Colectiva, tales como cascos, guantes, botas seguridad, chalecos reflectantes, mascarillas... y elementos necesarios tales como caseta, aseos...,que el constructor deberá aportar para la correcta seguridad de los trabajadores.

Resto de obra y materiales	1.644,10
TOTAL PARTIDA.....	1.644,10

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD								
YCB030	m VALLADO PERIMETRAL DE DELIMITACIÓN DE EXCAVACIÓN ABIERTAS								
	m. Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.								
	ZANJA COLECTOR		500,00			500,00			
							500,00	1,42	710,00
YSB135	m VALLA TRASLADABLE								
	m. Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 20 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 20 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.								
	PERIMETRO TRABAJO		250,00			250,00			
							250,00	2,44	610,00
YCB04	m PASARELA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE PEATONES SOBRE ZANJAS								
	ud. Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 25 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.								
			10			10,00			
							10,00	5,67	56,70
YCB050	m PLATAFORMA PARA PROTECCIÓN DE PASO DE VEHÍCULOS SOBRE ZANJAS								
	m2. Plataforma de chapa de acero de 10 mm de espesor, amortizable en 20 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.								
			2	30,00		60,00			
							60,00	3,04	182,40
YSB020	ud BARRERA DE SEGURIDAD NEW JERSEY POLIETILENO								
	ud. Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 25 usos.								
			1	250,00		250,00			
							250,00	2,84	710,00
YSB040	m CASCADA LUMINOSA								
	m Balizamiento provisional mediante cascada luminosa sincronizada, formada por: bases de goma reciclada de 800x400x120 mm, amortizables en 10 usos; balizas de seguridad con bandas reflectantes de color rojo y blanco, amortizables en 10 usos, colocadas cada 3 m y focos de color ámbar, con lámpara Súper Led y lente de 200 mm de diámetro, amortizables en 10 usos, alimentados con pilas de 6 V 4LR25. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.								
			1	120,00		120,00			
							120,00	4,89	586,80
epis	PA AMORTIZACION EPIS, EPC, CASETA								
	PA. De abono íntegro por amortización de Elementos de Protección Individual, Colectiva, tales como cascos, guantes, botas seguridad, chalecos reflectantes, mascarillas... y elementos necesarios tales como caseta, aseos...,que el constructor deberá aportar para la correcta seguridad de los trabajadores.								
			1			1,00			
							1,00	1.644,10	1.644,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL								
	TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD								4.500,00
	TOTAL								4.500,00

4 PRESUPUESTOS GENERALES

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.500,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4.500,00

Asciende el presupuesto DE SEGURIDAD Y SALUD a la expresada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº17
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 17: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 COSTES DIRECTOS Y COSTES INDIRECTOS 2

3 PRECIOS BÁSICOS 4

3.1 MANO DE OBRA 4

3.1.1 LISTADO MANO DE OBRA 8

3.2 MATERIALES 9

3.3 MAQUINARIA 10

4 AUXILIARES 11

5 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 12

1 INTRODUCCIÓN

Para la determinación de los precios unitarios partimos de los elementos que forman la unidad divididos en los conceptos siguientes:

a) Precio de coste de la mano de obra, por categorías.
b) Precio de coste horario del equipo de maquinaria.
c) Precio de los materiales a pie de obra.
d) Costes indirectos.

Con estos cuatro valores y teniendo en cuenta los rendimientos correspondientes de acuerdo con las características de la unidad se determinan los precios unitarios

2 COSTES DIRECTOS Y COSTES INDIRECTOS

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con los pluses, cargas y seguridad social, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, con unos precios resultantes a pie de obra, que estén integrados en la unidad de que se trate o que se necesiten para ejecutarla. La repercusión del importe de rupturas y mermas producidas durante el transporte interno y la realización de las unidades de obra se incluye como incremento de consumo de material en las correspondientes unidades de obra.
c) Los gastos de amortización y de conservación de la maquinaria y de las instalaciones.

Se consideran gastos indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra concretas, sino al conjunto o parte de la obra. Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, de talleres de pabellones provisionales para obreros, de laboratorios, etc. así como los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los de los imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquellos que se hayan valorado en el presupuesto como unidades de obra o partidas alzadas, se deben cifrar en un porcentaje de los costes directos, el mismo para todas las unidades de obra, que el técnico autor del proyecto adoptará en cada caso según la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia del presupuesto y del plazo probable de ejecución. Los gastos indirectos incluyen los conceptos siguientes:

Mano de obra indirecta:

Personal que no interviene de forma directa en la ejecución de las unidades de obra, dado que realiza exclusivamente funciones de control, organización, distribución de tareas, vigilancia, etc.

Jefe de obra, ayudante de obra, encargado de obra, administrativo de obra, jefe de cuadrilla, vigilante, almacenista, peón de servicios varios (personal que realiza funciones de transporte interior, elevación, montaje, retirada, limpieza, etc. durante la ejecución de la obra).

Maquinaria, útiles y herramientas.

Conjunto de maquinaria, útiles y herramientas que se usa para la ejecución de diversas unidades de obra y que no es específico de ninguna de ellas.

Elevación: grua, incluyendo al gruista, montaje, desmontaje y transporte de grua, con cimentación, red de tierras y legalización, montacargas y carretilla elevadora.

Transporte: camión para trabajos generales, limpieza y transporte de herramientas, dúmpers.

Herramientas: picos, palas, regles.

Instalaciones provisionales.

Acometidas provisionales de instalaciones: energía eléctrica, agua potable, servicio de teléfono. Redes de instalaciones de carácter provisional, porque se desmontan a medida que dejan de ser necesarias: Red y cuadros eléctricos, red de agua potable, etc.

Consumo de instalaciones: energía eléctrica, agua potable, teléfono-fax.

Construcciones provisionales y equipamientos

Módulos prefabricados: Construcciones provisionales a pie de obra para almacenes, talleres, oficinas, etc. No se incluyen las instalaciones de vestuarios o comedores del personal cuando estas se integran en el Estudio de Seguridad y Salud. Tampoco se incluyen en este apartado los cerramientos del solar, accesos y carteles que se desmontan o se eliminan cuando la obra finaliza.

Control de Calidad

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima el coeficiente K que estará compuesto de tres sumandos, el primero el porcentaje que corresponde a imprevistos, el segundo el porcentaje que resulta entre la valoración de los costes indirectos estimado con los anteriores señalados y el importe de los costes directos de la obra (0,7%).

Los imprevistos, a integrar en el citado coeficiente, serán cifrados en un 1, 2 ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas. (=1 en nuestro caso, por tratarse de una obra terrestre):

K=Imprevistos + PSS/P

K = 1% + 5 % = 6%

Se ha estimado estos constes indirectos en un 6%

3 PRECIOS BÁSICOS

En los siguientes apartados se obtienen los precios básicos de la mano de obra, de los materiales y de la maquinaria.

3.1 MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se ha evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto, y el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la Región de Murcia para el año 2015.

La jornada ordinaria máxima anual para el año 2016 se fija, según el Convenio de la Construcción citado anteriormente en 1.738 horas de trabajo efectivo.

A las fijadas retribuciones es necesario añadirles un 36% en concepto de paga a la Seguridad Social que la empresa realiza aparte del sueldo que le paga al trabajador.

En estas retribuciones van incluidos el salario base, prima de asistencia, Beneficios asistenciales y Suplidos y Pagas Extras y de Vacaciones.

Dentro de los beneficios asistenciales y suplidos se incluyen los conceptos extrasalariales de plus de distancia, kilometraje, ropa de trabajo y locomoción o transporte urbano.

La distribución para cada una de las categorías y niveles es la que sigue:

- NIVEL II:

  Personal Titulado Superior

- NIVEL III:
  a) Personal Titulado Medio
  b) Jefe Administrativo 1ª
- NIVEL IV:
  - Jefe de Personal
  - Ayudante de obra
  - Encargado General Fábrica
  - Encargado General
- NIVEL V:
  - Jefe Administración 2ª
  - Delineante Superior
  - Encargado general de obra
  - Jefe de sección
  - Jefe Org. Científica del Trabajo 2ª
  - Jefe de compras
- NIVEL VI:

a)

- Delineante 1ª
- Técnico Organización de 1ª
- Jefe Encargado de Taller
- Encargado Secc. de Laboratorio
- Práctico Topógrafo de 1ª

b)

- Oficial Administrativo de 1ª
- Programador Ordenadores

- NIVEL VII:
  - Delineante de 2ª
  - Técnico de 2ª
  - Técnico Organización de 2ª

Práctico Topógrafo de 2ª

- Analista de 1ª
- Viajante
- Capataz
- Especialista de obras

- NIVEL VIII

a)

- Oficial Admvo 2ª
- Operador ordenadores

b)

- Oficial 1º de Oficio
- Insp. Control, Señal., Serv.
- Analista de 2ª

- NIVEL IX:

a)

- Auxiliar Administrativo

b)

- Auxiliar Administrativo Obra

c)

- Ayudante Topógrafo
- Auxiliar de Organización
- Vendedores
- Conserjes
- Oficial de 2ª de oficio

- NIVEL X

- Auxiliar de laboratorio
- Vigilante
- Almacenero
- Listero
- Enfermero
- Cobrador
- Guarda Jurado
- Ayudante de oficio

- NIVEL XI:
  - Especialista de 2ª
  - Peón Especializado

NIVEL XII:

- Peón Ordinario
- Personal de Limpieza

- NIVEL XIII:
  - Aspirante Administrativo
  - Aspirante Técnico
  - Botones menor de 18 años
  - Aprendiz menor de 18 años
  - Pinche menor de 18 años

Con estos datos se pueden estimar los costes para la empresa de cada hora de trabajo para cada una de las categorías, quedando de la siguiente forma:

NIVEL RETRIBUTIVO	S.B	S.B	P.A	B.A y S	P.E y V	TOTAL SALARIO ANUAL	Base cotizacion	Total cotización	TOTAL COSTE ANUAL	TOTAL COSTE HORARIO
	a		b	c	d	e=a+b+c+d	f=e	g=0,378xf	h= e+g	i=h/1738
II	23.260,91 €	31.899,37 €	- €	501,72 €	8.136,74 €	31.899,37 €	31.899,37 €	12.057,96 €	43.957,33 €	25,29 €
III a	19.704,06 €	27.106,14 €	- €	501,72 €	6.900,37 €	27.106,14 €	27.106,14 €	10.246,12 €	37.352,26 €	21,49 €
III b	17.756,69 €	24.480,45 €	- €	501,72 €	6.222,04 €	24.480,45 €	24.480,45 €	9.253,61 €	33.734,06 €	19,41 €
IV	17.202,72 €	23.635,42 €	- €	418,20 €	6.014,50 €	23.635,42 €	23.635,42 €	8.934,19 €	32.569,61 €	18,74 €
V	16.178,91 €	22.215,70 €	- €	384,84 €	5.651,95 €	22.215,70 €	22.215,70 €	8.397,53 €	30.613,23 €	17,61 €
VI a	15.703,31 €	21.554,19 €	- €	367,56 €	5.483,32 €	21.554,19 €	21.554,19 €	8.147,48 €	29.701,67 €	17,09 €
VI b	15.082,94 €	20.708,47 €	- €	359,52 €	5.266,01 €	20.708,47 €	20.708,47 €	7.827,80 €	28.536,27 €	16,42 €
VII	14.825,42 €	20.361,56 €	- €	359,52 €	5.176,62 €	20.361,56 €	20.361,56 €	7.696,67 €	28.058,23 €	16,14 €
VIII a	14.507,01 €	19.922,48 €	- €	351,24 €	5.064,23 €	19.922,48 €	19.922,48 €	7.530,70 €	27.453,18 €	15,80 €
VIII b	13.510,21 €	18.590,75 €	3.535,47 €	812,17 €	4.268,37 €	18.590,75 €	18.590,75 €	7.027,30 €	25.618,05 €	14,74 €
IX a	13.545,70 €	18.606,72 €	- €	334,32 €	4.726,70 €	18.606,72 €	18.606,72 €	7.033,34 €	25.640,06 €	14,75 €
IX b	13.290,76 €	18.300,38 €	3.535,47 €	812,17 €	4.197,45 €	18.300,38 €	18.300,38 €	6.917,54 €	25.217,92 €	14,51 €
IX c	13.272,22 €	18.264,27 €	3.535,47 €	812,17 €	4.179,88 €	18.264,27 €	18.264,27 €	6.903,89 €	25.168,16 €	14,48 €
X	12.915,48 €	17.787,06 €	3.535,47 €	812,17 €	4.059,42 €	17.787,06 €	17.787,06 €	6.723,51 €	24.510,57 €	14,10 €
XI	12.783,10 €	17.607,00 €	3.535,47 €	812,17 €	4.011,73 €	17.607,00 €	17.607,00 €	6.655,45 €	24.262,45 €	13,96 €
XII	12.596,86 €	17.354,85 €	3.535,47 €	812,17 €	3.945,82 €	17.354,85 €	17.354,85 €	6.560,13 €	23.914,98 €	13,76 €
XIII	7.389,61 €	9.522,18 €	1.255,61 €		2.132,58 €	9.522,18 €	9.522,18 €	3.599,38 €	13.121,56 €	7,55 €

3.1.1 LISTADO MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U01AA006	229,100	h	Capataz	17,30	3.963,44
U01AA007	943,815	h	Oficial primera	15,79	14.902,84
U01AA008	34,461	h	Oficial segunda	15,51	534,49
U01AA009	609,266	h	Ayudante	15,11	9.206,01
U01AA010	855,948	h	Peón especializado	14,96	12.804,98
U01AA011	869,351	h	Peón ordinario	14,74	12.814,23
			Grupo U01		**54.225,99**
			TOTAL		**54.225,99**

3.2 MATERIALES

En cuanto a los precios de los materiales que se adjuntan a continuación, son precios elementales, son precios estimados de proyectos similares.

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
01.02.09.03	Bordillo A4 8X20X100 BIC. GRIS	90,000	m	5,50	495,00
		Grupo 01			**495,00**
010000	inspeccion visual mediante camara	1.921,460	m	1,10	2.113,61
		Grupo 010			**2.113,61**
031301	Manguera para by-pass de colector con bridas de union	69,760	ml	1,50	104,64
		Grupo 031			**104,64**
05.5.7.1	Servicios afectados imprevistos a justificar	1,000	ud	4.980,00	4.980,00
		Grupo 05			**4.980,00**
ARBOL	Suministro y plantacion arbol adulto	16,000	ud	95,00	1.520,00
		Grupo ARB			**1.520,00**
AUX007	Mortero M450	4,852	m³	92,03	446,49
		Grupo AUX			**446,49**
E32CM130_	Filler en mbc	43,500	t	48,00	2.088,01
		Grupo E32			**2.088,01**
FLECHA	PLACA CUADRADA DE 90 cm CON RA2	10,000	ud	90,00	900,00
		Grupo FLE			**900,00**
MT0310bda_	Árido grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	509,640	t	6,85	3.491,03
MT0310bdb_	Árido fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	142,699	t	7,55	1.077,38
MT03A002	Bordillo C5	395,160	m	6,50	2.568,54
MT04.002	Papelera de fundición gris.	5,000	ud	120,00	600,00
MT09030001	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	3,000	ud	90,00	270,00
MT09030020	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	2,000	ud	90,00	180,00
MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	52,500	m	5,37	281,93
		Grupo MT0			**8.468,88**
MT11.010	Arena a pie de obra	128,000	m³	9,00	1.152,00
		Grupo MT1			**1.152,00**
MT21.010	Hormigon HM-20	425,610	m³	65,00	27.664,62
MT29.015	Liquido de curado	178,270	l	2,02	360,11
		Grupo MT2			**28.024,73**
MT41.004	Tuberia de fundicion ductil diametro a justificar	12,000	m	29,30	351,60
MT410	Bote de mortero asfáltico	30,000	ud	9,00	270,00
MT424	Arena cribada caliza	1,200	m³	8,00	9,60
MT45.007	Tuberia riego diametro a justificar	10,000	m	25,00	250,00
		Grupo MT4			**881,20**
MT70.050	CANALIZACION ELECTRICA DE MEDIA O BAJA TENSION	62,000	ML	10,72	664,64
MT70.050_	CANALIZACION TELECOMUNICACIONES	47,000	ml	9,00	423,00
MT70.050__	CANALIZACION GAS	15,000	ml	10,72	160,80
		Grupo MT7			**1.248,44**
MTB100ad	Plást. Frio 2 comp.	102,340	kg	1,25	127,93
		Grupo MTB			**127,93**
P01AA950	Arena caliza machaq.Sacos 0,3 mm exenta de sales	1.080,000	kg	0,17	183,60
P01AF250	Árido machaqueo 0/6 d.A.<25	16,374	t	5,50	90,06
P01AF260	Árido machaqueo 6/12 d.A.<25	8,187	t	4,50	36,84
P01AF270	Árido machaqueo 12/18 d.A.<25	8,187	t	4,50	36,84
P01AF280	Árido machaqueo 18/25 d.A.<25	8,187	t	3,00	24,56
P01PL010	Betún B35/50 s/camión factoría	36,160	t	450,00	16.272,00
		Grupo P01			**16.643,90**
P27EH011	Pintura marca vial acrílica	437,578	kg	2,00	875,16
P27EH040	Microesferas vidrio	284,834	kg	0,85	242,11
		Grupo P27			**1.117,27**
PVC250	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=20cm	130,000	m	10,50	1.365,00
		Grupo PVC			**1.365,00**
TA005	Zahorra artificial ZA 0/20	1.752,278	m³	11,70	20.501,65
		Grupo TA0			**20.501,65**

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
URA2130991	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN500mm	483,000	m	82,88	40.031,04
URA21330992	Tubería teja doble pared corrugado Sanecor DN200mmSN-8	39,585	m	13,00	514,61
URA7000582	Bote 1 kg lubricante para juntas	9,431	u	3,55	33,48
	Grupo URA				**40.579,13**
YSB020	Balizamiento y señalizacioón provisional de obra y desvíos	1,000	PA	2.551,42	2.551,42
	Grupo YSB				**2.551,42**
alcorque	Alcorque de fundición	6,000	ud	76,00	456,00
	Grupo alc				**456,00**
arqueta 100x100	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x100	3,000	ud	210,00	630,00
arqueta 150x150	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x100	2,000	ud	335,00	670,00
	Grupo arq				**1.300,00**
mP01AG060	Gravilla machaqueo 6/12 mm.	1.335,976	m³	7,50	10.019,82
	Grupo mP0				**10.019,82**
mP29MAA020	Banco Neobarcino o similar	5,000	ud	238,00	1.190,00
	Grupo mP2				**1.190,00**
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	504,804	m³	12,00	6.057,65
mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro	21,607	t	7,28	157,30
mt04lma010b	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	200,000	ud	0,30	60,00
mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	109,272	m²	3,00	327,82
mt08aaa010a	Agua	153,122	m³	0,71	108,72
mt08cem011a	Cemento portland CEM II/B-L 32,5R, color gris, en sacos, según UNE EN 197-1	1.080,000	kg	0,10	108,00
mt08ett020i	Módulo metálico, compuesto por paneles de chapa de acero y codal	1.988,000	ud	5,00	9.940,00
mt09hip040a	Fibras de polipropileno, según UNE EN14889-2, para prevenir fisu	447,458	kg	3,71	1.660,07
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañileria, de cemento color gris categ	1,110	t	32,25	35,80
mt09mif010la	Mortero de cemento, color gris, con ad. hidrofugo, cat M-15	0,705	t	35,35	24,92
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	32,400	m3	95,00	3.078,00
	Grupo mt0				**21.558,28**
mt10haf010psc	Hormigón HA-30, fabricado en central, con cemento SR	8,207	m³	85,00	697,60
mt11ade020g	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN315mm	267,246	m	28,80	7.696,68
mt11ade020i	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN400mm	211,302	m	30,00	6.339,06
mt11arf010g	Dispositivo de cierre clase D 400 (marco+tapa)	5,000	ud	150,00	750,00
mt11arh011b	Imbornal con fondo y salida frontal	31,000	ud	25,64	794,84
mt11rej010b	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase D-400 según UNE-EN 12	31,000	ud	95,00	2.945,00
mt11var100	Elementos necesarios para el cierre hermético al paso de olores	5,000	ud	8,24	41,20
mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la ac	10,000	ud	20,00	200,00
mt18btx010bmca	Baldosa terrazo chino lavado	648,000	m²	6,50	4.212,00
mt18btx010bmca_	Baldosa terrazo gris antideslizante	432,000	m²	6,50	2.808,00
	Grupo mt1				**26.484,38**
mt46phb010nn	Base prefabricada de hormigón armado para formación de pozo de r	29,000	ud	65,00	1.885,00
mt46phb020J	Anillo prefabricado de hormigón armado para formación de pozo de	43,500	ud	55,00	2.392,50
mt46phb030ii	Cono asimétrico prefabricado de hormigón armado para formación d	29,000	ud	70,00	2.030,00
mt46phb100e	Ejecución de taladro	58,000	ud	8,50	493,00
mt46phb110e	Junta de caucho EPDM	58,000	ud	6,50	377,00
mt46phm050	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	174,000	ud	5,66	984,84
mt46tpr010r	Dispositivo de cierre para pozo clase D400	29,000	ud	105,00	3.045,00
	Grupo mt4				**11.207,34**
	TOTAL				**207.525,12**

3.3 MAQUINARIA

En cuanto a los precios de la maquinaria que se adjuntan a continuación, son precios elementales, son precios estimados de proyectos similares.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
03.12.01	174,400 h	Equipo motobomba de aspiración para by-pass de colectores	9,00	1.569,60
			Grupo 03.	**1.569,60**
M040007A01	209,926 h	Retroexcavadora hidráulica	49,00	10.286,37
			Grupo M04	**10.286,37**
M05PN010	77,472 h	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	36,06	2.793,63
			Grupo M05	**2.793,63**
M07AC020	3,200 h	Dumper convencional 2.000 kg.	48,00	153,61
			Grupo M07	**153,61**
M08BR020	3,200 h	Barredora remolcada c/motor aux.	11,62	37,19
			Grupo M08	**37,19**
M090600A15	28,440 h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	137,59	3.913,06
			Grupo M09	**3.913,06**
M100003A05	14,220 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	1.557,94
M10SP010	6,400 h	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	73,20	468,50
			Grupo M10	**2.026,44**
MQ0005	294,775 h	Camión basculante de 10 m3	45,00	13.264,87
MQ0016	67,886 h	Compactador vib. pison. 0,2/0,3 Tn	8,29	562,77
MQ0510bb	67,176 h	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	43,99	2.955,05
MQ0620ba	6,468 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	45,14	291,97
MQ0625bd	7,341 h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	89,58	657,61
MQ092	14,262 h	Bomba para puesta en obra de hormigon	50,10	714,51
MQ0935ab	14,409 h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	140,00	2.017,27
MQ0937bb	36,705 h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	149,65	5.492,90
MQ0940a	3,368 h	Fresadora de 42 kW	45,00	151,55
MQ0952b	3,010 h	Máquina para pinturra de 225 l de capacidad	47,04	141,59
MQ0953a	3,355 h	Máquina para barrido	25,00	83,87
			Grupo MQ0	**26.333,96**
MQ115	3,565 h	Vibrador de hormigon 10 m3/h	10,30	36,72
			Grupo MQ1	**36,72**
MQ6942	15,000 h	Compresor con martillo picador	55,20	828,00
			Grupo MQ6	**828,00**
Q040101C01	25,389 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,00	1.040,94
Q040201A01	10,680 h	Retrocargadora	40,80	435,74
			Grupo Q04	**1.476,68**
Q060201A01	10,750 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	624,36
			Grupo Q06	**624,36**
U02JK005	151,554 h	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	51,00	7.729,25
			Grupo U02.....	**7.729,25**
mM05EN030	340,129 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	18.241,12
mM08RB010	87,619 h	Bandeja vibrante	54,76	4.798,03
			Grupo mM0	**23.039,15**
mq05mai030	87,313 h	Martillo neumático.	3,01	262,81
mq05pdm110	28,620 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/m	4,50	128,79
mq09sie010	10,000 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,00	20,00
			Grupo mq0.....	**411,60**
mq11eqc010	27,360 h	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación	18,00	492,48
mq12bau030b	25,000 h	Bomba autoaspirante electrica	2,00	50,00
			Grupo mq1	**542,48**
			TOTAL.....	**81.802,10**

4 AUXILIARES

5 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

01.00 **INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EXISTENTE** **m**

m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.

010000	inspeccion visual mediante camara	1,000	m	1,10	1,10	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,011	%	6,00	0,07	
				Materiales		1,10
				Otros		0,07
				TOTAL PARTIDA		**1,17**

01.02 **EJECUCIÓN DE CATA PARA LOCALIZACION DE SERVICIOS EXISTENTES** **ud**

ud. Ejecución de cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 4m de profundidad, realizada con medios mecánicos o manuales, incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.

M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,500	h	49,00	24,50	
mM08RB010	Bandeja vibrante	0,500	h	54,76	27,38	
MQ0620ba	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,100	h	45,14	4,51	
mq12bau030b	Bomba autoaspirante electrica	0,500	h	2,00	1,00	
U01AA007	Oficial primera	1,500	h	15,79	23,69	
U01AA011	Peón ordinario	1,500	h	14,74	22,11	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	1,032	%	5,00	5,16	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,084	%	6,00	6,50	
				Mano de obra		45,80
				Maquinaria		57,39
				Otros		11,66
				TOTAL PARTIDA		**114,85**

01.03 **CORTE DE PAVIMENTO** **m**

m. Corte de pavimento, mediante máquina cortadora de pavimento.

mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación	0,020	h	18,00	0,36	
U01AA009	Ayudante	0,013	h	15,11	0,20	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,006	%	6,00	0,04	
				Mano de obra		0,20
				Maquinaria		0,36
				Otros		0,04
				TOTAL PARTIDA		**0,60**

01.04 **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO** **m²**

m2. Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos, parterres y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido.

U01AA006	Capataz	0,090	h	17,30	1,56	
U01AA011	Peón ordinario	0,020	h	14,74	0,29	
mM05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,040	h	53,63	2,15	
mq05mai030	Martillo neumático.	0,015	h	3,01	0,05	
Q040101C01	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	0,010	h	41,00	0,41	
MQ0005	Camión basculante de 10 m3	0,020	h	45,00	0,90	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,054	%	6,00	0,32	
				Mano de obra		1,85
				Maquinaria		3,51
				Otros		0,32
				TOTAL PARTIDA		**5,68**

01.05 **DEMOLICIÓN DE COLECTOR ENTERRADO, CON MEDIOS MECÁNICOS** **m**

ml. Demolición de colector enterrado de cualquier material excepto fibrocemento y hasta un diámetro de 1000 mm, con medios mecánicos o manuales retroexcavadora, martillo rompedor, y carga sobre camión o contenedor, incluso transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido

mM05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,100	h	53,63	5,36	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq05mai030	Martillo neumático.	0,014	h	3,01	0,04	
Q040101C01	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	0,010	h	41,00	0,41	
U01AA006	Capataz	0,090	h	17,30	1,56	
U01AA010	Peón especializado	0,090	h	14,96	1,35	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	0,087	%	5,00	0,44	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,092	%	6,00	0,55	
				Mano de obra		2,91
				Maquinaria		5,81
				Otros		0,99
				TOTAL PARTIDA		**9,71**

01.06 DEMOLICIÓN DE POZO DE REGISTRO **ud**

ud. Demolición de pozo de registro de hormigón, de 120 cm de diámetro, con martillo neumático, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo. Incluso p/p de recuperación de tapa de registro y marco, demolición de solera de apoyo, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, incluso transporte a vertedero autorizado.

mq05mai030	Martillo neumático.	2,100	h	3,01	6,32	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/m	0,980	h	4,50	4,41	
U01AA007	Oficial primera	1,500	h	15,79	23,69	
U01AA011	Peón ordinario	1,500	h	14,74	22,11	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	0,565	%	5,00	2,83	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,594	%	6,00	3,56	
				Mano de obra		45,80
				Maquinaria		10,73
				Otros		6,39
				TOTAL PARTIDA		**62,92**

01.07 DESMONTAJE DE MOBILIARIO URBANO **ud**

ud. Ud. Desmontaje de mobiliario urbano existente y traslado a Almacenes, incluso su posterior reinstalación, (anclajes, obras auxiliares...)

U01AA011	Peón ordinario	0,500	h	14,74	7,37	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	0,074	%	5,00	0,37	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,077	%	6,00	0,46	
				Mano de obra		7,37
				Otros		0,83
				TOTAL PARTIDA		**8,20**

01.08 DESMONTAJE DE CARTEL, LUMINARIA EXISTENTE SEMÁFORO... **ud**

Ud. Desmontaje de carteles, cabinas telefónicas, señales, baculo con luminaria o semáforo existente y traslado a Almacenes Municipales y su posterior reinstalación.

U01AA011	Peón ordinario	1,500	h	14,74	22,11	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	1,500	h	51,00	76,50	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,986	%	6,00	5,92	
				Mano de obra		22,11
				Maquinaria		76,50
				Otros		5,92
				TOTAL PARTIDA		**104,53**

01.09 FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO **m²**

m2 Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente de hasta 10 cm de espesor, incluso carga, barrido, retirada y transporte de residuos a gestor autorizado.

U01AA011	Peón ordinario	0,002	h	14,74	0,03	
MQ0005	Camión basculante de 10 m3	0,002	h	45,00	0,09	
M090600A15	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	0,006	h	137,59	0,83	
M100003A05	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	0,003	h	109,56	0,33	
Q040201A01	Retrocargadora	0,002	h	40,80	0,08	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,014	%	6,00	0,08	
				Mano de obra		0,03
				Maquinaria		1,33
				Otros		0,08
				TOTAL PARTIDA		**1,44**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10	**ARRANQUE ARBOL Y POSTERIOR TRANSPLANTE**		**ud**			
	ud. Trabajo necesario para el arranque de árbol de 300 cm de altura y 200 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos, estudio de la tipología de especie para realizar el arranque y su posterior transplante. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida y carga sobre camión o contenedor de la broza generada. Incluso transporte a vivero municipal.					
U01AA007	Oficial primera	0,250	h	15,79	3,95	
U01AA011	Peón ordinario	1,000	h	14,74	14,74	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,250	h	49,00	12,25	
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	1,000	h	58,08	58,08	
mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	1,000	h	2,00	2,00	
%MA 20	MEDIOS AUXILIARES TRANSPLANTE	0,910		30,00	27,30	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,183	%	6,00	7,10	
	Mano de obra					18,69
	Maquinaria					72,33
	Otros					34,40
	TOTAL PARTIDA					**125,42**

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA

02.01	**EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS**		**m³**			
	m3. Excavación en zanja, por medios mecánicos y/o manual cuando sea necesario, en cualquier clase de terreno incluso roca, carga de productos sobrantes y transporte a vertedero autorizado, incluso canon de vertido., medida sobre perfil, incluido rebaje nivel freático en caso de ser necesario y entibación de la zanja.					
U01AA011	Peón ordinario	0,080	h	14,74	1,18	
mM05EN030	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0,080	h	53,63	4,29	
MQ0005	Camión basculante de 10 m3	0,100	h	45,00	4,50	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,100	%	6,00	0,60	
	Mano de obra					1,18
	Maquinaria					8,79
	Otros					0,60
	TOTAL PARTIDA					**10,57**
EXT_GRAVA	**SUMINISTRO EXTENS. GRAVIN O ARENA**		**m³**			
	m3. Suministro, extensión y compactación de gravin de 6 a 12 mm o arena (a escoger por la DF), en cama de asiento y relleno en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.					
U01AA011	Peón ordinario	0,010	h	14,74	0,15	
mM08RB010	Bandeja vibrante	0,010	h	54,76	0,55	
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,010	h	36,06	0,36	
mP01AG060	Gravilla machaqueo 6/12 mm.	1,550	m³	7,50	11,63	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,127	%	6,00	0,76	
	Mano de obra					0,15
	Maquinaria					0,91
	Materiales					11,63
	Otros					0,76
	TOTAL PARTIDA					**13,45**
ZAHORRA_Z	**ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**		**m³**			
	m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.					
U01AA009	Ayudante	0,010	h	15,11	0,15	
U01AA011	Peón ordinario	0,015	h	14,74	0,22	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,050	h	49,00	2,45	
MQ0016	Compactador vib. pison. 0,2/0,3 Tn	0,050	h	8,29	0,41	
TA005	Zahorra artificial ZA 0/20	1,150	m³	11,70	13,46	
mt08aaa010a	Agua	0,100	m³	0,71	0,07	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,168	%	6,00	1,01	
	Mano de obra					0,37
	Maquinaria					2,86
	Materiales					13,53
	Otros					1,01
	TOTAL PARTIDA					**17,77**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.010	**HORMIGON HM-20/B/20/IIa**		**m³**			
	m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.					
MT21.010	Hormigon HM-20	1,005	m³	65,00	65,33	
mt09hip040a	Fibras de polipropileno, según UNE EN14889-2, para prevenir fisu	1,255	kg	3,71	4,66	
MT29.015	Liquido de curado	0,500	l	2,02	1,01	
MQ092	Bomba para puesta en obra de hormigon	0,040	h	50,10	2,00	
MQ115	Vibrador de hormigon 10 m3/h	0,010	h	10,30	0,10	
U01AA011	Peón ordinario	0,100	h	14,74	1,47	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,746	%	6,00	4,48	
	Mano de obra					1,47
	Maquinaria					2,10
	Materiales					71,00
	Otros					4,48
	TOTAL PARTIDA					**79,05**

CAPÍTULO 03 CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES

03.01	**COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN500**		**m**			
	ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.					
URA2130991	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN500mm	1,050	m	82,88	87,02	
URA7000582	Bote 1 kg lubricante para juntas	0,012	u	3,55	0,04	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,614	m³	12,00	7,37	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,140	h	51,00	7,14	
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,087	h	36,06	3,14	
U01AA007	Oficial primera	0,304	h	15,79	4,80	
U01AA009	Ayudante	0,146	h	15,11	2,21	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,117	%	6,00	6,70	
	Mano de obra					7,01
	Maquinaria					10,28
	Materiales					94,43
	Otros					6,70
	TOTAL PARTIDA					**118,42**
03.02	**COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN400**		**m**			
	ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.					
mt11ade020i	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN400mm	1,050	m	30,00	31,50	
URA7000582	Bote 1 kg lubricante para juntas	0,010	u	3,55	0,04	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,514	m³	12,00	6,17	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,108	h	51,00	5,51	
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,069	h	36,06	2,49	
U01AA007	Oficial primera	0,276	h	15,79	4,36	
U01AA009	Ayudante	0,133	h	15,11	2,01	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,521	%	6,00	3,13	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Mano de obra					6,37
	Maquinaria					8,00
	Materiales					37,71
	Otros					3,13
	TOTAL PARTIDA					**55,21**

03.03 COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN315 — **m**

ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

mt11ade020g	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN315mm	1,050	m	28,80	30,24	
URA7000582	Bote 1 kg lubricante para juntas	0,007	u	3,55	0,02	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,433	m³	12,00	5,20	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,085	h	51,00	4,34	
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,055	h	36,06	1,98	
U01AA007	Oficial primera	0,237	h	15,79	3,74	
U01AA009	Ayudante	0,114	h	15,11	1,72	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,472	%	6,00	2,83	
	Mano de obra					5,46
	Maquinaria					6,32
	Materiales					35,46
	Otros					2,83
	TOTAL PARTIDA					**50,07**

03.04 COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN200 — **m**

ml. Suministro y montaje de colector enterrado formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

URA21330992	Tubería teja doble pared corrugado Sanecor DN200mmSN-8	1,050	m	13,00	13,65	
URA7000582	Bote 1 kg lubricante para juntas	0,005	u	3,55	0,02	
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,329	m³	12,00	3,95	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,054	h	51,00	2,75	
M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,039	h	36,06	1,41	
U01AA007	Oficial primera	0,184	h	15,79	2,91	
U01AA009	Ayudante	0,088	h	15,11	1,33	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,260	%	6,00	1,56	
	Mano de obra					4,24
	Maquinaria					4,16
	Materiales					17,62
	Otros					1,56
	TOTAL PARTIDA					**27,58**

03.05 POZO DE REGISTRO 1.20M HASTA 4 METROS DE PROF — **ud**

ud. Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón armado, de 1,2 m de diámetro interior y 4 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, incluso juntas de caucho, ejecución de taladros,pates... instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.Incluso pruebas de estanqueidad. Totalmente sellado, ejecutado y probado, con las tuberías proyectadas conectadas en su interior.

mt10haf010psc	Hormigón HA-30, fabricado en central, con cemento SR	0,283	m³	85,00	24,06	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,768	m²	3,00	11,30	
mt46phb010nn	Base prefabricada de hormigón armado para formación de pozo de r	1,000	ud	65,00	65,00	
mt46phb100e	Ejecución de taladro	2,000	ud	8,50	17,00	
mt46phb110e	Junta de caucho EPDM	2,000	ud	6,50	13,00	
mt46phb020J	Anillo prefabricado de hormigón armado para formación de pozo de	1,500	ud	55,00	82,50	
mt46phb030ii	Cono asimétrico prefabricado de hormigón armado para formación d	1,000	ud	70,00	70,00	
mt46phm050	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	6,000	ud	5,66	33,96	
mt46tpr010r	Dispositivo de cierre para pozo clase D400	1,000	ud	105,00	105,00	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,500	h	51,00	25,50	
U01AA007	Oficial primera	1,500	h	15,79	23,69	
U01AA010	Peón especializado	1,500	h	14,96	22,44	
U01AA009	Ayudante	1,500	h	15,11	22,67	
%CI	COSTES INDIRECTOS	5,161	%	6,00	30,97	
	Mano de obra					68,80
	Maquinaria					25,50
	Materiales					421,82
	Otros					30,97
	TOTAL PARTIDA					**547,09**

03.06 **ACOMETIDA A RED GRAL. SANEAMIENTO** **ud**

Ud. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma y conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio

U01AA007	Oficial primera	4,000	h	15,79	63,16	
U01AA011	Peón ordinario	4,000	h	14,74	58,96	
PVC250	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=20cm	10,000	m	10,50	105,00	
%med aux	medios auxiliares	2,271	%	11,00	24,98	
%CI	COSTES INDIRECTOS	2,521	%	6,00	15,13	
	Mano de obra					122,12
	Materiales					105,00
	Otros					40,11
	TOTAL PARTIDA					**267,23**

03.07 **CONEXION CON LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO** **ud**

ud. Conexión a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado del tubo existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo a acometer, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso excavación en cualquier tipo de terreno.

mt08aaa010a	Agua	0,050	m³	0,71	0,04	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañileria, de cemento color gris categ	0,222	t	32,25	7,16	
mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la ac	2,000	ud	20,00	40,00	
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/m	2,000	h	4,50	9,00	
mq05mai030	Martillo neumático.	2,000	h	3,01	6,02	
U01AA007	Oficial primera	3,000	h	15,79	47,37	
U01AA011	Peón ordinario	3,000	h	14,74	44,22	
%MA20	MEDIOS AUXILIARES SERMUBENIEL	1,538	%	250,00	384,50	
%CI	COSTES INDIRECTOS	5,383	%	6,00	32,30	
	Mano de obra					91,59
	Maquinaria					15,02
	Materiales					47,20
	Otros					416,80
	TOTAL PARTIDA					**570,61**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.08	**ARQUETA DE PASO EN GIRONDA 100x100x100**		**ud**			
	ud. Arqueta de paso, registrable, prefabricada de hormigón armado con cuantía 50kg/cm3, de dimensiones interiores 100x100x100 cm con fondo, con con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós					
arqueta 100x100	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x100	1,000	ud	210,00	210,00	
mt04lma010b	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	40,000	ud	0,30	12,00	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,200	m³	65,00	13,00	
mt08aaa010a	Agua	0,100	m³	0,71	0,07	
mt09mif010la	Mortero de cemento, color gris, con ad. hidrofugo, cat M-15	0,141	t	35,35	4,98	
mt11var100	Elementos necesarios para el cierre hermético al paso de olores	1,000	ud	8,24	8,24	
mt11arf010g	Dispositivo de cierre clase D 400 (marco+tapa)	1,000	ud	150,00	150,00	
U01AA007	Oficial primera	2,000	h	15,79	31,58	
U01AA009	Ayudante	3,000	h	15,11	45,33	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	4,752	%	5,00	23,76	
%CI	COSTES INDIRECTOS	4,990	%	6,00	29,94	
				Mano de obra		76,91
				Materiales		398,29
				Otros		53,70
				TOTAL PARTIDA		**528,90**
03.09	**ARQUETA DE PASO REGISTRABLE 150x75x150cm**		**ud**			
	ud. Arqueta de paso, registrable, de hormigón prefabricado, de dimensiones interiores 150x75x150 cm con fondo, con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós.					
arqueta 150x150	Arqueta hormigón prefabricado 100x100x100	1,000	ud	335,00	335,00	
mt04lma010b	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	40,000	ud	0,30	12,00	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,450	m³	65,00	29,25	
mt08aaa010a	Agua	0,100	m³	0,71	0,07	
mt09mif010la	Mortero de cemento, color gris, con ad. hidrofugo, cat M-15	0,141	t	35,35	4,98	
mt11var100	Elementos necesarios para el cierre hermético al paso de olores	1,000	ud	8,24	8,24	
mt11arf010g	Dispositivo de cierre clase D 400 (marco+tapa)	1,000	ud	150,00	150,00	
U01AA007	Oficial primera	2,000	h	15,79	31,58	
U01AA009	Ayudante	4,000	h	15,11	60,44	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	6,316	%	5,00	31,58	
%CI	COSTES INDIRECTOS	6,631	%	6,00	39,79	
				Mano de obra		92,02
				Materiales		539,54
				Otros		71,37
				TOTAL PARTIDA		**702,93**
003.10	**IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 60x30x75 cm.**		**ud**			
	ud Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase D-400 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo conexiones, el relleno del trasdós con material granular, excavación y transporte a vertedero autorizado de material sobrante.					
mt11arh011b	Imbornal con fondo y salida frontal	1,000	ud	25,64	25,64	
mt11rej010b	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase D-400 según UNE-EN 12	1,000	ud	95,00	95,00	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,054	m³	65,00	3,51	
mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro	0,697	t	7,28	5,07	
U01AA007	Oficial primera	0,276	h	15,79	4,36	
U01AA009	Ayudante	0,133	h	15,11	2,01	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,356	%	6,00	8,14	
				Mano de obra		6,37
				Materiales		129,22
				Otros		8,14
				TOTAL PARTIDA		**143,73**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.11	**ENTIBACIONES METALICAS EN POZOS Y ZANJAS**		**m²**			
	m2. Entibación metálica de zanjas y pozos, a dos caras para alturas superiores a 1,50 m y hasta 4,5 m de profundidad, para una protección del 100%, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos aptos para aguantar los empujes del terreno existente (entibación mediante escudo, características complementarias de entibación según planos), incluso p.p. de medios auxiliares y desplazamiento de escudo en zanja.					
mt08ett020i	Módulo metálico, compuesto por paneles de chapa de acero y codal	2,000	ud	5,00	10,00	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,100	h	49,00	4,90	
U01AA007	Oficial primera	0,100	h	15,79	1,58	
U01AA009	Ayudante	0,100	h	15,11	1,51	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,180	%	6,00	1,08	
	Mano de obra					3,09
	Maquinaria					4,90
	Materiales					10,00
	Otros					1,08
	TOTAL PARTIDA					**19,07**
03.12	**BY-PASS PARA COLECTOR EN EJECUCIÓN**		**h**			
	h Funcionamiento de bomba en extracción y achique de aguas residuales o riego para by-pass en tramos en ejecución, incluso manguera para by-pass de colector con bridas de union totalmente colocada, conexionada y en funcionamiento.					
03.12.01	Equipo motobomba de aspiración para by-pass de colectores	1,000	h	9,00	9,00	
031301	Manguera para by-pass de colector con bridas de union	0,400	ml	1,50	0,60	
U01AA011	Peón ordinario	0,050	h	14,74	0,74	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,103	%	6,00	0,62	
	Mano de obra					0,74
	Maquinaria					9,00
	Materiales					0,60
	Otros					0,62
	TOTAL PARTIDA					**10,96**
03.13	**INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EJECUTADA**		**m**			
	m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.					
010000	inspeccion visual mediante camara	1,000	m	1,10	1,10	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,011	%	6,00	0,07	
	Materiales					1,10
	Otros					0,07
	TOTAL PARTIDA					**1,17**

CAPÍTULO 04 SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

04.01 REPOSICION PAVIMENTOS Y PARTERRES

04.1.1 REPOSICIÓN DE FIRME

AC16SURF_cali	**M.B.C TIPO AC 16 surf S porfídico**		**t**			
	Tn Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF S, con densidad 2,45 Tn/m3, en capa de rodadura, con arido porfido, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso filler de aportación y pp de emulsiones bituminosas, excepto betún.					
U01AA007	Oficial primera	0,010	h	15,79	0,16	
U01AA011	Peón ordinario	0,010	h	14,74	0,15	
MQ0935ab	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	0,020	h	140,00	2,80	
MQ0625bd	Camión basculante semiarticulado de 25 t	0,010	h	89,58	0,90	
MQ0937bb	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	0,050	h	149,65	7,48	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,055	h	43,99	2,42	
MQ0620ba	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,002	h	45,14	0,09	
MT0310bda_	Árido grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,750	t	6,85	5,14	
MT0310bdb_	Árido fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,210	t	7,55	1,59	
E32CM130_	Filler en mbc	0,060	t	48,00	2,88	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%MA	MEDIOS AUXILIARES	0,236	%	5,00	1,18	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,248	%	6,00	1,49	
				Mano de obra		0,31
				Maquinaria		13,69
				Materiales		9,61
				Otros		2,67
				TOTAL PARTIDA		**26,28**

AC22BIN **M.B.C. TIPO AC22 bin S** **t**

t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S en capa intermedia con densidad 2,35 Tn/m3, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y emulsiones bituminosas, excepto betún.

U01AA007	Oficial primera	0,010	h	15,79	0,16	
U01AA011	Peón ordinario	0,010	h	14,74	0,15	
MQ0935ab	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	0,015	h	140,00	2,10	
MQ0625bd	Camión basculante semiarticulado de 25 t	0,010	h	89,58	0,90	
MQ0937bb	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	0,050	h	149,65	7,48	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,055	h	43,99	2,42	
MQ0620ba	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,002	h	45,14	0,09	
P01AF250	Árido machaqueo 0/6 d.A.<25	0,300	t	5,50	1,65	
P01AF260	Árido machaqueo 6/12 d.A.<25	0,150	t	4,50	0,68	
P01AF270	Árido machaqueo 12/18 d.A.<25	0,150	t	4,50	0,68	
P01AF280	Árido machaqueo 18/25 d.A.<25	0,150	t	3,00	0,45	
E32CM130_	Filler en mbc	0,050	t	48,00	2,40	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	0,192	%	5,00	0,96	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,201	%	6,00	1,21	
				Mano de obra		0,31
				Maquinaria		12,99
				Materiales		5,86
				Otros		2,17
				TOTAL PARTIDA		**21,33**

BETUN **BETÚN ASFÁLTICO B 35/50 EN M.B.C** **t**

t. Betún asfáltico B 35/50, según especificacicones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

P01PL010	Betún B35/50 s/camión factoría	1,000	t	450,00	450,00	
%CI	COSTES INDIRECTOS	4,500	%	6,00	27,00	
				Materiales		450,00
				Otros		27,00
				TOTAL PARTIDA		**477,00**

04.1.2 REPOSICIÓN DE ACERA

010202 **BORDILLO C5 O SIMILAR** **m**

m Bordillo de hormigon prefabricado C5 12x15x25 UNE127025, L=0,50 m., o similar al existente, incluso excavación, cimentación de hormigón no estructural y rejuntado con mortero de cemento, incluso parte incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas. Totalmente terminado.

AUX005	Cuadrilla tipo E	0,070	h	46,04	3,22	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,080	m³	65,00	5,20	
MT03A002	Bordillo C5	1,000	m	6,50	6,50	
AUX007	Mortero M450	0,010	m³	92,03	0,92	
%MAUX	Medios auxiliares	0,158	%	6,00	0,95	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,168	%	6,00	1,01	
				Mano de obra		3,22
				Materiales		12,62
				Otros		1,96
				TOTAL PARTIDA		**17,80**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ADQ	**ACERADO - BALDOSAS**		**m²**			
	m2. Suministro y colocación de baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología (terrazo chino lavado y gris antideslizante), acabado superficial de la cara vista: texturizado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por forjado estructural, no incluido en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silícea de tamaño 0/2 mm y/o producto recomendado por el fabricante, siguiendo las instrucciones del mismo, incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas (baldosa de botones y rallado).					
AUX001	Cuadrilla tipo A	0,200	h	45,64	9,13	
mM08RB010	Bandeja vibrante	0,050	h	54,76	2,74	
mt08cem011a	Cemento portland CEM II/B-L 32,5R, color gris, en sacos, según UNE EN 197-1	1,000	kg	0,10	0,10	
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030	m3	95,00	2,85	
mt18btx010bmca	Baldosa terrazo chino lavado	0,600	m²	6,50	3,90	
mt18btx010bmca_	Baldosa terrazo gris antideslizante	0,400	m²	6,50	2,60	
P01AA950	Arena caliza machaq.Sacos 0,3 mm exenta de sales	1,000	kg	0,17	0,17	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,215	%	6,00	1,29	
	Mano de obra					9,13
	Maquinaria					2,74
	Materiales					9,62
	Otros					1,29
	TOTAL PARTIDA					**22,78**
ZAHORRA_Z	**ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**		**m³**			
	m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.					
U01AA009	Ayudante	0,010	h	15,11	0,15	
U01AA011	Peón ordinario	0,015	h	14,74	0,22	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,050	h	49,00	2,45	
MQ0016	Compactador vib. pison. 0,2/0,3 Tn	0,050	h	8,29	0,41	
TA005	Zahorra artificial ZA 0/20	1,150	m³	11,70	13,46	
mt08aaa010a	Agua	0,100	m³	0,71	0,07	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,168	%	6,00	1,01	
	Mano de obra					0,37
	Maquinaria					2,86
	Materiales					13,53
	Otros					1,01
	TOTAL PARTIDA					**17,77**
02.01.010	**HORMIGON HM-20/B/20/IIa**		**m³**			
	m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.					
MT21.010	Hormigon HM-20	1,005	m³	65,00	65,33	
mt09hip040a	Fibras de polipropileno, según UNE EN14889-2, para prevenir fisu	1,255	kg	3,71	4,66	
MT29.015	Liquido de curado	0,500	l	2,02	1,01	
MQ092	Bomba para puesta en obra de hormigon	0,040	h	50,10	2,00	
MQ115	Vibrador de hormigon 10 m3/h	0,010	h	10,30	0,10	
U01AA011	Peón ordinario	0,100	h	14,74	1,47	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,746	%	6,00	4,48	
	Mano de obra					1,47
	Maquinaria					2,10
	Materiales					71,00
	Otros					4,48
	TOTAL PARTIDA					**79,05**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.1.3	**REPOSICIÓN DE PARTERRE**					
010203	**BORDILLO A2 10X20X40 BIC. GRIS o SIMILAR AL EXISTENTE**		**m**			
	ml Bordillo de hormigón prefabricado liso modelo A2 o similar al existente, 10X20X40 BIC. GRIS R-3.5, colocado y rejunteado					
AUX005	Cuadrilla tipo E	0,070	h	46,04	3,22	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,080	m³	65,00	5,20	
01.02.09.03	Bordillo A4 8X20X100 BIC. GRIS	1,000	m	5,50	5,50	
AUX007	Mortero M450	0,010	m³	92,03	0,92	
%MAUX	Medios auxiliares	0,148	%	6,00	0,89	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,157	%	6,00	0,94	
	Mano de obra					3,22
	Materiales					11,62
	Otros					1,83
	TOTAL PARTIDA					**16,67**
030401_	**REPOSICIÓN DE PARTERRE**		**m²**			
	m2. De adecuación de parterres, transplantes, demolición de parterre, seto y aportación de tierra vegetal y especies arbustivas incluso plantado y primer riego de las mismas.					
03040101_	Aportación tierra vegetal y plantado de especies arbustivas	1,000	m²	8,39	8,39	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,084	%	6,00	0,50	
	Otros					8,89
	TOTAL PARTIDA					**8,89**
04.02	**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**					
04.2.1	**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**		**ud**			
	ud Levantado a la altura de la rasante del pavimento de tapas y cercos de arquetas y pozos de registro, o rejillas y cercos de imbornales, existentes.					
U01AA010	Peón especializado	1,000	h	14,96	14,96	
U01AA007	Oficial primera	1,000	h	15,79	15,79	
MQ6942	Compresor con martillo picador	0,500	h	55,20	27,60	
MT424	Arena cribada caliza	0,040	m³	8,00	0,32	
MT410	Bote de mortero asfáltico	1,000	ud	9,00	9,00	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,677	%	6,00	4,06	
	Mano de obra					30,75
	Maquinaria					27,60
	Materiales					9,32
	Otros					4,06
	TOTAL PARTIDA					**71,73**
04.03	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**					
06.01.01	**MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=10 cm**		**m**			
	ml. Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de10 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.					
U01AA007	Oficial primera	0,001	h	15,79	0,02	
U01AA011	Peón ordinario	0,002	h	14,74	0,03	
M07AC020	Dumper convencional 2.000 kg.	0,001	h	48,00	0,05	
M08BR020	Barredora remolcada c/motor aux.	0,001	h	11,62	0,01	
M10SP010	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	0,002	h	73,20	0,15	
MQ0953a	Máquina para barrido	0,001	h	25,00	0,03	
MQ0940a	Fresadora de 42 kW	0,001	h	45,00	0,05	
P27EH011	Pintura marca vial acrílica	0,090	kg	2,00	0,18	
P27EH040	Microesferas vidrio	0,050	kg	0,85	0,04	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,006	%	6,00	0,04	
	Mano de obra					0,05
	Maquinaria					0,29
	Materiales					0,22
	Otros					0,04
	TOTAL PARTIDA					**0,60**
06.01.02	**MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=40 cm**		**m**			
	ml Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de 40 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.					
U01AA007	Oficial primera	0,010	h	15,79	0,16	
U01AA011	Peón ordinario	0,002	h	14,74	0,03	
M07AC020	Dumper convencional 2.000 kg.	0,001	h	48,00	0,05	
M08BR020	Barredora remolcada c/motor aux.	0,001	h	11,62	0,01	
M10SP010	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	0,002	h	73,20	0,15	
MQ0953a	Máquina para barrido	0,003	h	25,00	0,08	
MQ0940a	Fresadora de 42 kW	0,002	h	45,00	0,09	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P27EH011	Pintura marca vial acrílica	0,400	kg	2,00	0,80	
P27EH040	Microesferas vidrio	0,250	kg	0,85	0,21	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,016	%	6,00	0,10	
				Mano de obra		0,19
				Maquinaria		0,38
				Materiales		1,01
				Otros		0,10
				TOTAL PARTIDA		**1,68**
06.01.03	**PINTURA REFLEX. ACRÍLICA BLANCA O AMARILLA EN CEBREADOS**		**m²**			
U01AA007	Oficial primera	0,001	h	15,79	0,02	
U01AA011	Peón ordinario	0,002	h	14,74	0,03	
M07AC020	Dumper convencional 2.000 kg.	0,001	h	48,00	0,05	
M08BR020	Barredora remolcada c/motor aux.	0,001	h	11,62	0,01	
M10SP010	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	0,002	h	73,20	0,15	
MQ0953a	Máquina para barrido	0,001	h	25,00	0,03	
MQ0940a	Fresadora de 42 kW	0,001	h	45,00	0,05	
P27EH011	Pintura marca vial acrílica	0,500	kg	2,00	1,00	
P27EH040	Microesferas vidrio	0,300	kg	0,85	0,26	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,016	%	6,00	0,10	
				Mano de obra		0,05
				Maquinaria		0,29
				Materiales		1,26
				Otros		0,10
				TOTAL PARTIDA		**1,70**
06.01.04	**PINTURA REFLEX. PLÁSTICA EN FRÍO EN SÍMBOLOS**		**m²**			
	m2. Marca vial permanante realizada con plástica en frio 2 componentes en formación símbolos, reflectante y antideslizante, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes, medida la superficie realmente pintada.					
U01AA006	Capataz	0,010	h	17,30	0,17	
U01AA007	Oficial primera	0,075	h	15,79	1,18	
MQ0952b	Máquina para pinturra de 225 l de capacidad	0,050	h	47,04	2,35	
MQ0953a	Máquina para barrido	0,001	h	25,00	0,03	
MQ0940a	Fresadora de 42 kW	0,002	h	45,00	0,09	
MTB100ad	Plást. Frio 2 comp.	1,700	kg	1,25	2,13	
P27EH040	Microesferas vidrio	0,550	kg	0,85	0,47	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,064	%	6,00	0,38	
				Mano de obra		1,35
				Maquinaria		2,47
				Materiales		2,60
				Otros		0,38
				TOTAL PARTIDA		**6,80**
070104	**SEÑAL TRIANGULAR DE 135cm LADO - CLASE RA2**		**ud**			
	ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. totalmente ejecutada.					
U01AA007	Oficial primera	0,100	h	15,79	1,58	
U01AA011	Peón ordinario	0,700	h	14,74	10,32	
MT09030020	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	1,000	ud	90,00	90,00	
MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	3,500	m	5,37	18,80	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,160	m³	65,00	10,40	
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	0,050	h	58,08	2,90	
Q040201A01	Retrocargadora	0,080	h	40,80	3,26	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,373	%	6,00	8,24	
				Mano de obra		11,90
				Maquinaria		6,16
				Materiales		119,20
				Otros		8,24
				TOTAL PARTIDA		**145,50**
070108	**SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO - CLASE RA2**		**ud**			
	ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada					
U01AA007	Oficial primera	0,100	h	15,79	1,58	
U01AA011	Peón ordinario	0,700	h	14,74	10,32	
MT09030001	Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2	1,000	ud	90,00	90,00	
MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	3,500	m	5,37	18,80	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,160	m³	65,00	10,40	
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	0,050	h	58,08	2,90	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q040201A01	Retrocargadora	0,080	h	40,80	3,26	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,373	%	6,00	8,24	
	Mano de obra					11,90
	Maquinaria					6,16
	Materiales					119,20
	Otros					8,24
	TOTAL PARTIDA					**145,50**

070108_ **SEÑAL CUADRADA DE 90x90 CM - CLASE RA2** **ud**

ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado (incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada

U01AA007	Oficial primera	0,100	h	15,79	1,58	
U01AA011	Peón ordinario	0,700	h	14,74	10,32	
FLECHA	PLACA CUADRADA DE 90 cm CON RA2	1,000	ud	90,00	90,00	
MT09070001	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	3,500	m	5,37	18,80	
Q060201A01	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	0,050	h	58,08	2,90	
Q040201A01	Retrocargadora	0,080	h	40,80	3,26	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,269	%	6,00	7,61	
	Mano de obra					11,90
	Maquinaria					6,16
	Materiales					108,80
	Otros					7,61
	TOTAL PARTIDA					**134,47**

04.04 SERVICIOS AFECTADOS

04.4.1 **LOC. DESM. Y REP. TUB. SANEAMIENTO** **m**

ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización en servicio de la red de saneamiento de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio.

URA2130991	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN500mm	1,050	m	82,88	87,02	
MT11.010	Arena a pie de obra	1,000	m³	9,00	9,00	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,100	h	49,00	4,90	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,100	h	51,00	5,10	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,200	h	43,99	8,80	
U01AA011	Peón ordinario	0,500	h	14,74	7,37	
U01AA009	Ayudante	0,500	h	15,11	7,56	
U01AA007	Oficial primera	0,250	h	15,79	3,95	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,337	%	6,00	8,02	
	Mano de obra					18,88
	Maquinaria					18,80
	Materiales					96,02
	Otros					8,02
	TOTAL PARTIDA					**141,72**

04.4.2 **LOC. DESM. Y REP. TUB. ABASTECIMIENTO** **m**

ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de la red de abastecimiento en servicio de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de fundición o polietileno de cualquier diametro,manguitos de unión, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio.

MT41.004	Tuberia de fundicion ductil diametro a justificar	1,000	m	29,30	29,30	
MT11.010	Arena a pie de obra	0,750	m³	9,00	6,75	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,050	h	49,00	2,45	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,050	h	51,00	2,55	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,050	h	43,99	2,20	
U01AA011	Peón ordinario	0,400	h	14,74	5,90	
U01AA009	Ayudante	0,400	h	15,11	6,04	
U01AA007	Oficial primera	0,250	h	15,79	3,95	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,591	%	6,00	3,55	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

	Mano de obra					15,89
	Maquinaria					7,20
	Materiales					36,05
	Otros					3,55
	TOTAL PARTIDA					**62,69**

04.4.3 LOC. DESM. Y REP. TUB. O CANALIZACION RIEGO — **m**

ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de riego en servicio de cualquier diámetro y tipología, incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto de cualquier diámetro, conexiones, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio terminada y en servicio.

MT45.007	Tuberia riego diametro a justificar	1,000	m	25,00	25,00	
MT11.010	Arena a pie de obra	0,100	m³	9,00	0,90	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,020	h	49,00	0,98	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,020	h	51,00	1,02	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,010	h	43,99	0,44	
U01AA011	Peón ordinario	0,010	h	14,74	0,15	
U01AA009	Ayudante	0,010	h	15,11	0,15	
U01AA007	Oficial primera	0,010	h	15,79	0,16	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,288	%	6,00	1,73	

	Mano de obra					0,46
	Maquinaria					2,44
	Materiales					25,90
	Otros					1,73
	TOTAL PARTIDA					**30,53**

04.4.4 LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION ELECTRICA. — **m**

ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización eléctrica en servicio de media tensión, baja tensión y alumbrado público según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.

MT70.050	CANALIZACION ELECTRICA DE MEDIA O BAJA TENSION	1,000	ML	10,72	10,72	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,200	m³	65,00	13,00	
MT11.010	Arena a pie de obra	0,500	m³	9,00	4,50	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,010	h	49,00	0,49	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,010	h	51,00	0,51	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,100	h	43,99	4,40	
U01AA011	Peón ordinario	0,300	h	14,74	4,42	
U01AA009	Ayudante	0,300	h	15,11	4,53	
U01AA007	Oficial primera	0,150	h	15,79	2,37	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,449	%	6,00	2,69	

	Mano de obra					11,32
	Maquinaria					5,40
	Materiales					28,22
	Otros					2,69
	TOTAL PARTIDA					**47,63**

04.4.5 LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION TELECOMUNICACIONES — **m**

ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización telecomunicaciones en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.

MT70.050_	CANALIZACION TELECOMUNICACIONES	1,000	ml	9,00	9,00	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,200	m³	65,00	13,00	
MT11.010	Arena a pie de obra	0,500	m³	9,00	4,50	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,010	h	49,00	0,49	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,010	h	51,00	0,51	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,100	h	43,99	4,40	
U01AA011	Peón ordinario	0,300	h	14,74	4,42	
U01AA009	Ayudante	0,300	h	15,11	4,53	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA007	Oficial primera	0,150	h	15,79	2,37	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,432	%	6,00	2,59	
				Mano de obra		11,32
				Maquinaria		5,40
				Materiales		26,50
				Otros		2,59
				TOTAL PARTIDA		**45,81**

04.4.6 LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION GAS — **m**

ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización gas en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.

MT70.050__	CANALIZACION GAS	1,000	ml	10,72	10,72	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,100	m³	65,00	6,50	
MT11.010	Arena a pie de obra	0,500	m³	9,00	4,50	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,010	h	49,00	0,49	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,010	h	51,00	0,51	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,100	h	43,99	4,40	
U01AA011	Peón ordinario	0,300	h	14,74	4,42	
U01AA009	Ayudante	0,300	h	15,11	4,53	
U01AA007	Oficial primera	0,150	h	15,79	2,37	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,384	%	6,00	2,30	
				Mano de obra		11,32
				Maquinaria		5,40
				Materiales		21,72
				Otros		2,30
				TOTAL PARTIDA		**40,74**

04.4.7 LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION — **ud**

ud Localización y cruce sin reposición sobre elementos de infraestructura existentes (canales, tuberias de abastecimiento, saneamiento, riego, canalizaciones electricas, de gas, de telecomunicaciones, etc.) consistente en labores de localización, excavación manual a su alrededor, excavación manual en galeria, transporte del material sobrante a vertedero autorizado, apuntalamiento del servicio existente si fuese necesario, relleno manual y compactado, incluso agotamiento del nivel freático en caso necesario.

MT11.010	Arena a pie de obra	2,000	m³	9,00	18,00	
M040007A01	Retroexcavadora hidráulica	0,500	h	49,00	24,50	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,100	h	51,00	5,10	
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	0,500	h	43,99	22,00	
U01AA011	Peón ordinario	1,000	h	14,74	14,74	
U01AA009	Ayudante	1,000	h	15,11	15,11	
U01AA007	Oficial primera	1,000	h	15,79	15,79	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,152	%	6,00	6,91	
				Mano de obra		45,64
				Maquinaria		51,60
				Materiales		18,00
				Otros		6,91
				TOTAL PARTIDA		**122,15**

04.5.1 SERVICIOS AFECTADOS IMPREVISTOS — **ud**

ud. Servicios afectados imprevistos a justificar.

05.5.7.1	Servicios afectados imprevistos a justificar	1,000	ud	4.980,00	4.980,00	
%CI	COSTES INDIRECTOS	49,800	%	6,00	298,80	
				Materiales		4.980,00
				Otros		298,80
				TOTAL PARTIDA		**5.278,80**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

04.06 JARDINERIA Y MOBILIARIO

04.06_ **SUMINISTRO Y PLANTACION ARBOL ADULTO** **ud**

ud. Suministro y plantacion de árbol de hoja perenne y especie a aprobar por servicios municipales, de 1500 a 2000 cm de altura de tronco, en hoyo con medios manuales en terreno, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada. Incluso retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.

ARBOL	Suministro y plantacion arbol adulto	1,000	ud	95,00	95,00	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,950	%	6,00	5,70	
				Materiales		95,00
				Otros		5,70
				TOTAL PARTIDA		**100,70**

04.07 **ALCORQUE DE FUNDICIÓN** **ud**

alcorque	Alcorque de fundición	1,000	ud	76,00	76,00	
MT21.010	Hormigon HM-20	0,200	m³	65,00	13,00	
U01AA007	Oficial primera	0,400	h	15,79	6,32	
U01AA009	Ayudante	0,400	h	15,11	6,04	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	1,014	%	5,00	5,07	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,064	%	6,00	6,38	
				Mano de obra		12,36
				Materiales		89,00
				Otros		11,45
				TOTAL PARTIDA		**112,81**

MU16D020_neobarcino **BANCO MODELO NEOBARCINO O SIMILAR, COLOCACION Y SUMINISTRO** **ud**

ud. Suministro y colocación de banco de fundición ductil y madera de 1,80 m de longitud, modelo neobarcino o similar pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Tornillos de acero inoxidable. Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto. Incluso anclaje. Totalmente terminado.

U01AA008	Oficial segunda	0,100	h	15,51	1,55	
U02JK005	Camión grúa autocargable hasta 10 Tm.	0,090	h	51,00	4,59	
mP29MAA020	Banco Neobarcino o similar	1,000	ud	238,00	238,00	
%CI	COSTES INDIRECTOS	2,441	%	6,00	14,65	
				Mano de obra		1,55
				Maquinaria		4,59
				Materiales		238,00
				Otros		14,65
				TOTAL PARTIDA		**258,79**

PDO04.0002 **PAPELERA DE FUNDICION** **ud**

ud. Papelera modelo integra plus o similar, totalmente colocada.

U01AA007	Oficial primera	0,200	h	15,79	3,16	
U01AA010	Peón especializado	0,100	h	14,96	1,50	
MT04.002	Papelera de fundición gris.	1,000	ud	120,00	120,00	
%MAUX0250	Medios auxiliares	1,247	%	2,50	3,12	
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,278	%	6,00	7,67	
				Mano de obra		4,66
				Materiales		120,00
				Otros		10,79
				TOTAL PARTIDA		**135,45**

CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS

05.01 **SEÑALIZACIÓN DE OBRAS - DOS BANDERAS** **h**

h Señalización de obras para desvío de tráfico durante la ejecución de las obras, compuesto por dos señalistas provistos de los medios necesarios para dicha operación.

U01AA010	Peón especializado	2,050	h	14,96	30,67	
%MA	MEDIOS AUXILIARES	0,307	%	5,00	1,54	
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,322	%	6,00	1,93	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Mano de obra					30,67
	Otros					3,47
	TOTAL PARTIDA					**34,14**
05.02	**BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION PROVISION DE OBRA**		**PA**			
	PA. Conjunto de elementos necesarios para el correcto balizamiento y señalización provisional de las obras y sus desvíos provisionales.					
YSB020	Balizamiento y señalizacioón provisional de obra y desvíos	1,000	PA	2.551,42	2.551,42	
%CI	COSTES INDIRECTOS	25,514	%	6,00	153,08	
	Materiales					2.551,42
	Otros					153,08
	TOTAL PARTIDA					**2.704,50**
CAPÍTULO 06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
gr	**GESTIÓN DE RESIDUOS**		**PA**			
	PA Medidas Gestión de Residuos, según Estudio Gestión de Residuos					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**5.500,00**
CAPÍTULO 07	**SEGURIDAD Y SALUD**					
SS	**SEGURIDAD Y SALUD**		**PA**			
	PA. Medidas de Seguridad y Salud según ESS, anejo nº 12, cumplimiento RD 1627/97					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**4.500,00**

esamur



Exmo. Ayuntamiento de Beniel

ANEJO Nº18
PLAN DE OBRA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

ANEJO Nº 18: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 PLAN DE OBRA 2

2 CRONOLOGÍA DE LOS TRABAJOS 2

3 DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES 2

4 DIAGRAMA DE GANT 2

1 PLAN DE OBRA

Para llegar al establecimiento de un plan de obra con garantías de viabilidad, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Optimización de procedimientos constructivos asociados a la selección de soluciones.
- Mediciones de las unidades más significativas por su repercusión en el plazo de ejecución.
- Estudios de rendimiento de los posibles medios a emplear en dichas unidades, contemplando tipos de maquinaria, distancias de transporte, localización de vertederos y préstamos, etc.
- Protección de las propias unidades de obra en función de factores climáticos.

2 CRONOLOGÍA DE LOS TRABAJOS

Con el fin de poder garantizar la ejecución de las obras en el plazo indicado y dada la tipología de la obra se permiten la simultaneidad de trabajos.

Para estimar la duración de las actividades se ha partido de los rendimientos aproximados de maquinaria y mano de obra empleados en la justificación de precios.

3 DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El plazo de ejecución resulta de SEIS (6) meses, según se describe en el cronograma de trabajos de las obras. Se solicitó una ampliación de plazo ajustando el plazo de ejecución, tal y como se muestra en el diagrama de Gantt.

4 DIAGRAMA DE GANT

	MESES						
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS							*35 726,53 €*
MOVIMIENTOS DE TIERRA							*76 415,38 €*
CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES							*130 273,10 €*
SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES							*113 421,46 €*
SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS							*11 717,46 €*
GESTIÓN DE RESIDUOS							*5 500,00 €*
SEGURIDAD Y SALUD							*4 500,00 €*
CONTROL DE CALIDAD							- €
P.E.M. PARCIAL MENSUAL	*49 715,07 €*	*82 283,35 €*	*82 283,35 €*	*70 374,50 €*	*70 374,50 €*	*22 523,15 €*	
P.E.M. ACUMULADO	*49 715,07 €*	*131 998,42 €*	*214 281,77 €*	*284 656,27 €*	*355 030,78 €*	*377 553,93 €*	

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

DOCUMENTO Nº II
PLANOS

PLANOS DE INFORMACIÓN

01.01 Situación y emplazamiento
01.02 Topográfico
01.03 Planta actual
01.04 Alineaciones actuales
01.05 Infraestructuras actuales
01.06 Imbornales actuales

PLANOS DE SANEAMIENTO

02.01 Planta demoliciones de tuberías
02.02 Planta general colector
02.03 Perfiles longitudinales
02.04 Perfiles transversales
02.05 Secciones tipo
02.06 Imbornales
02.07 Servicios afectados
02.08 Detalles

PLANOS DE REPOSICIONES

03.01 Planta de ordenación
03.02 Planta demolición de pavimentos
03.03 Planta general de pavimentación
03.04 Planta general de alineaciones
03.05 Planta de replanteo de viales
03.06 Detalles de pavimentación
03.07 Planta de señalización horizontal
03.08 Detalles señalización horizontal
03.09 Planta general de mobiliario urbano y vegetación

proinur
proyectos y asistencias técnicas

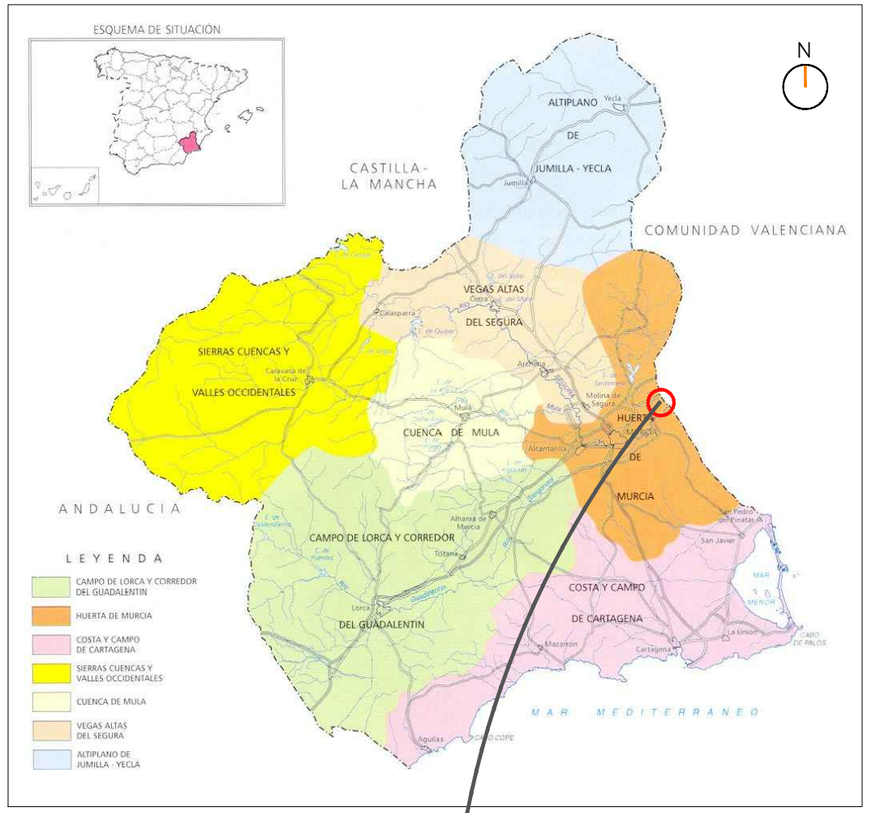
esamur

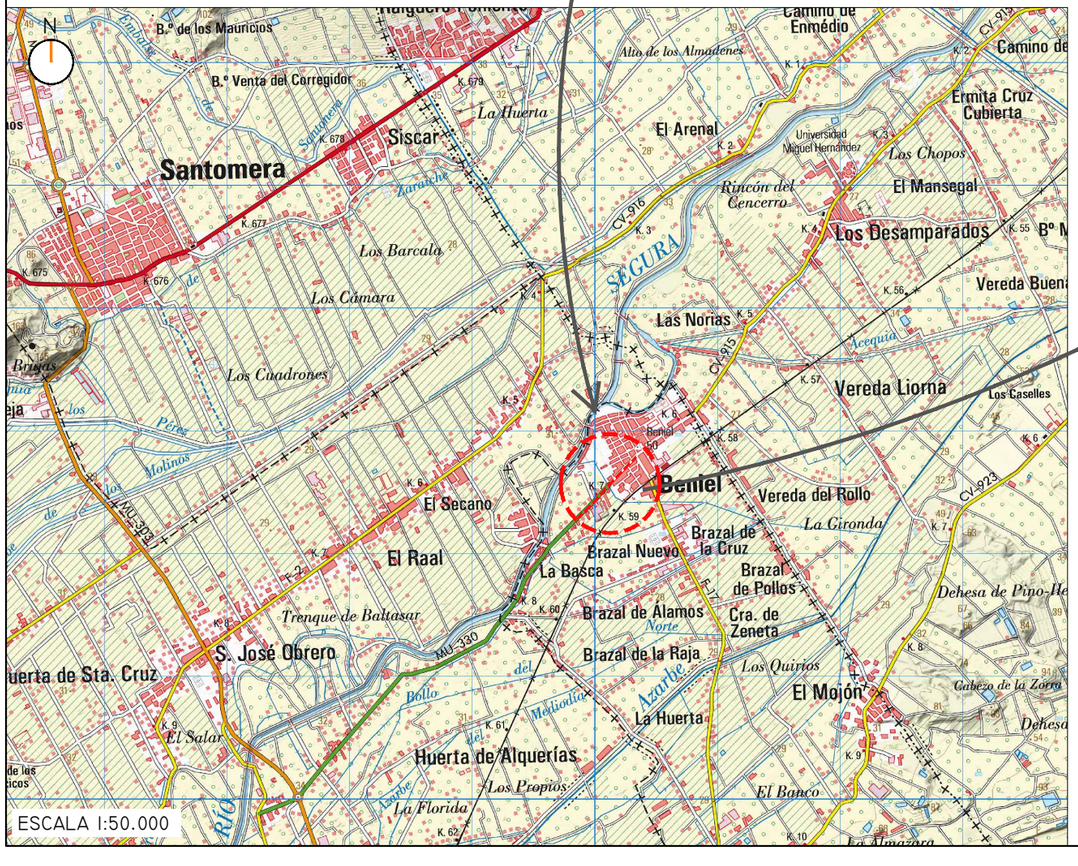
Exmo. Ayuntamiento de Beniel

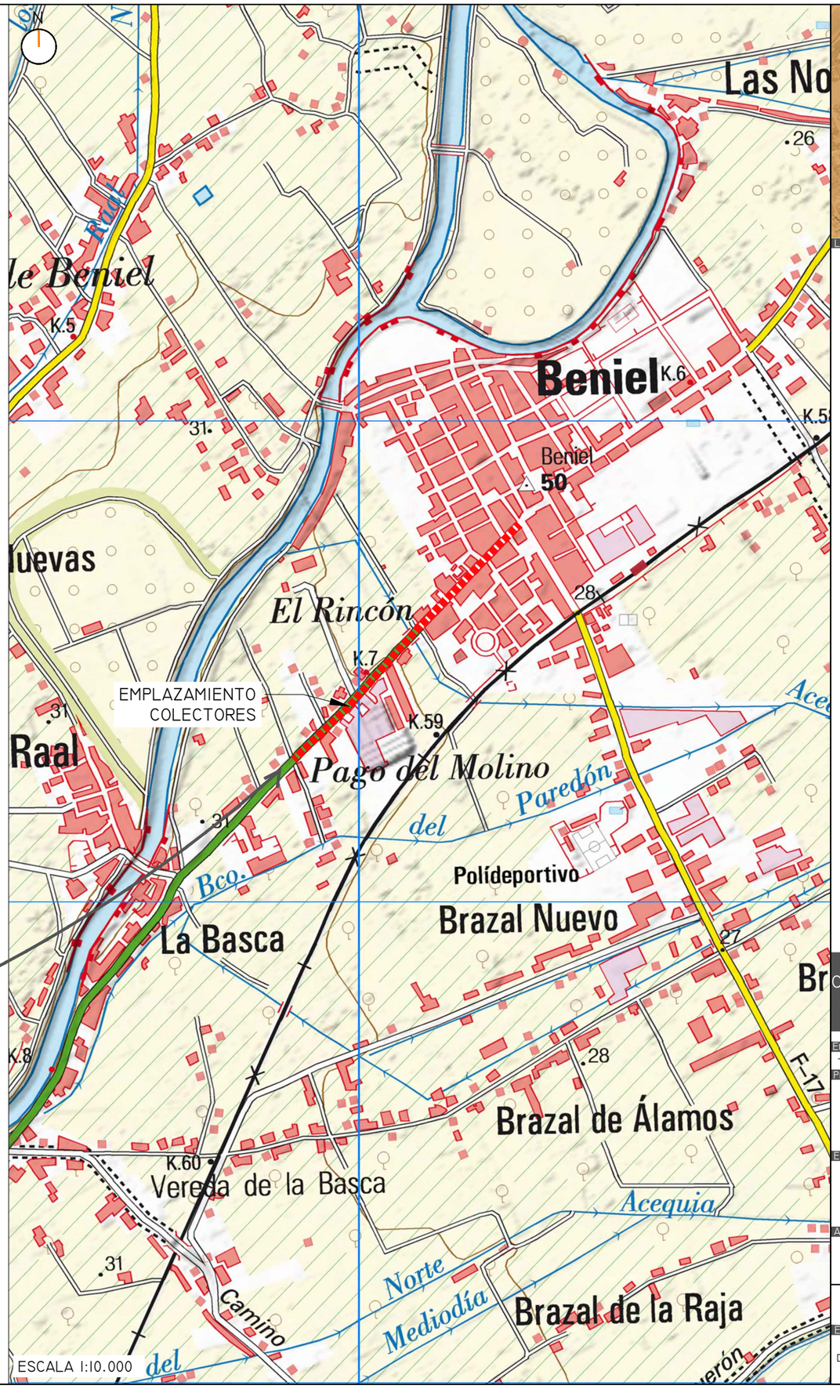
PLANOS DE INFORMACIÓN

01.01 Situación y emplazamiento
01.02 Topográfico
01.03 Planta actual
01.04 Alineaciones actuales
01.05 Infraestructuras actuales
01.06 Imbornales actuales

proinur
proyectos y asistencias técnicas









PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

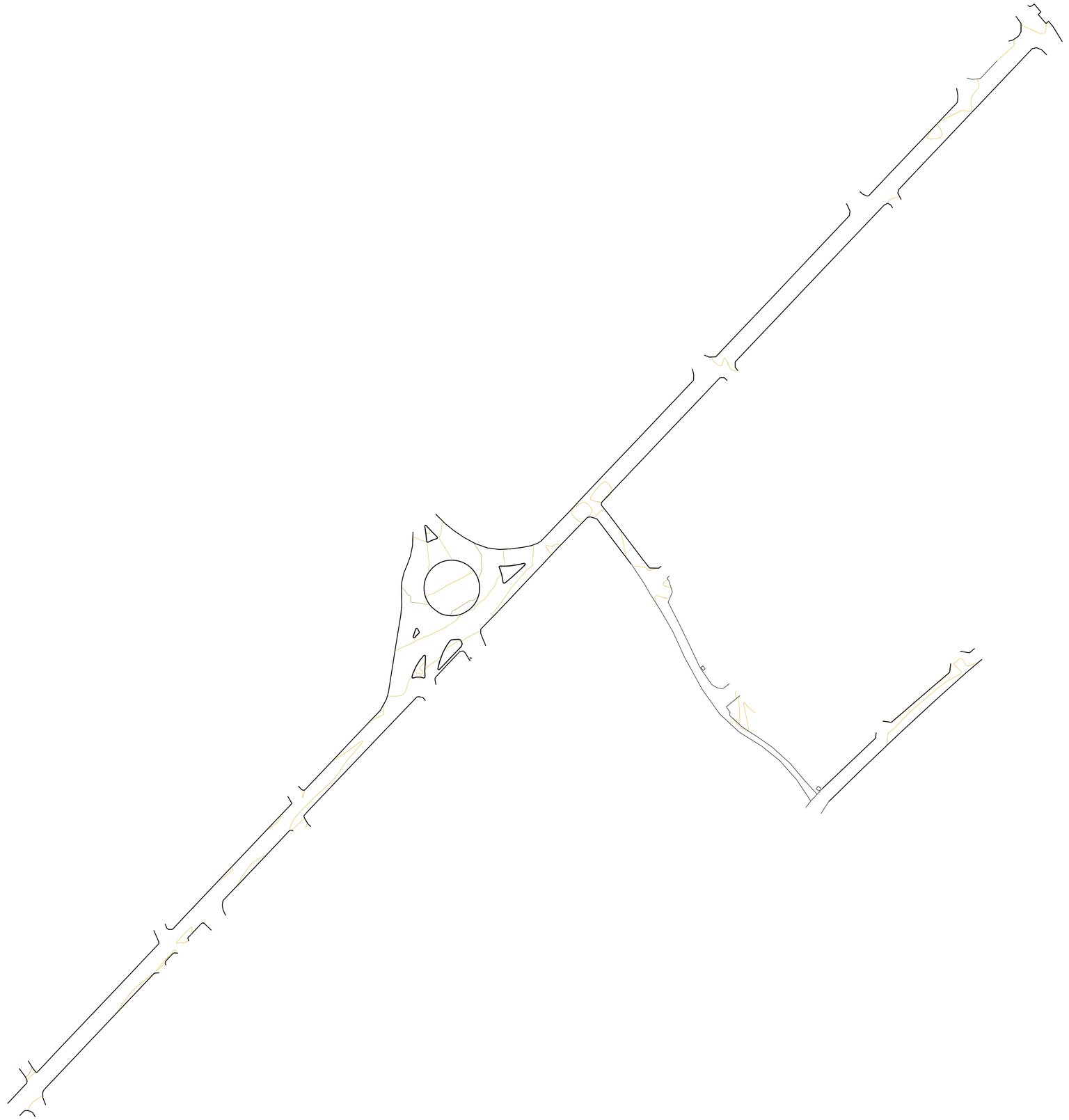
proinur

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 INDICADAS	01.01





LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

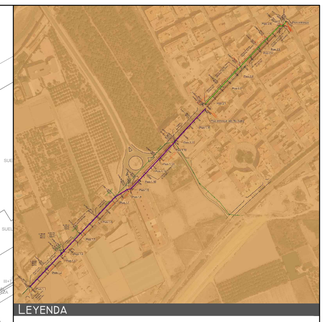
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN TOPOGRÁFICO

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	01.02
DIN A3	1/2.000	



LEYENDA

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3

TRAMO 4

TRAMO 5

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

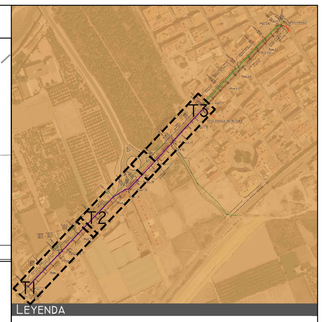
PLANO DE INFORMACIÓN
PLANTA ACTUAL

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	01.03.01
DIN A3	1/2.000	GENERAL

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN
PLANTA ACTUAL

ESCALA	
DIN A1	1/250
DIN A3	1/500

Nº DE PLANO

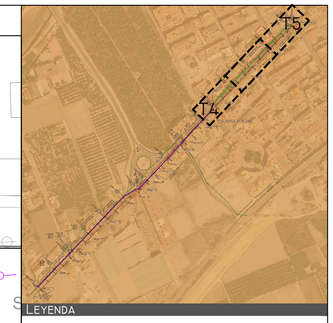
01.03.01

HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

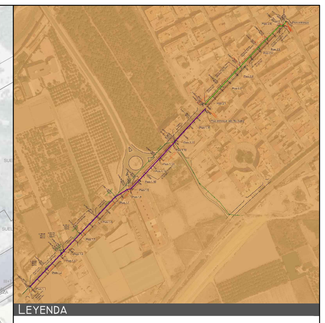
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN
PLANTA ACTUAL

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.03.01
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2



LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

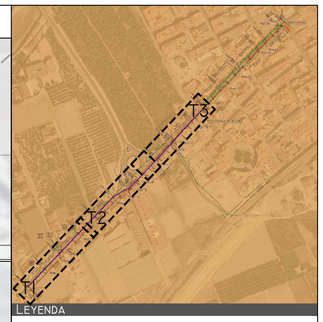
PLANO DE INFORMACIÓN
PLANTA ACTUAL CON ORTOFOTO

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	01.03.02
DIN A3	1/2.000	GENERAL

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

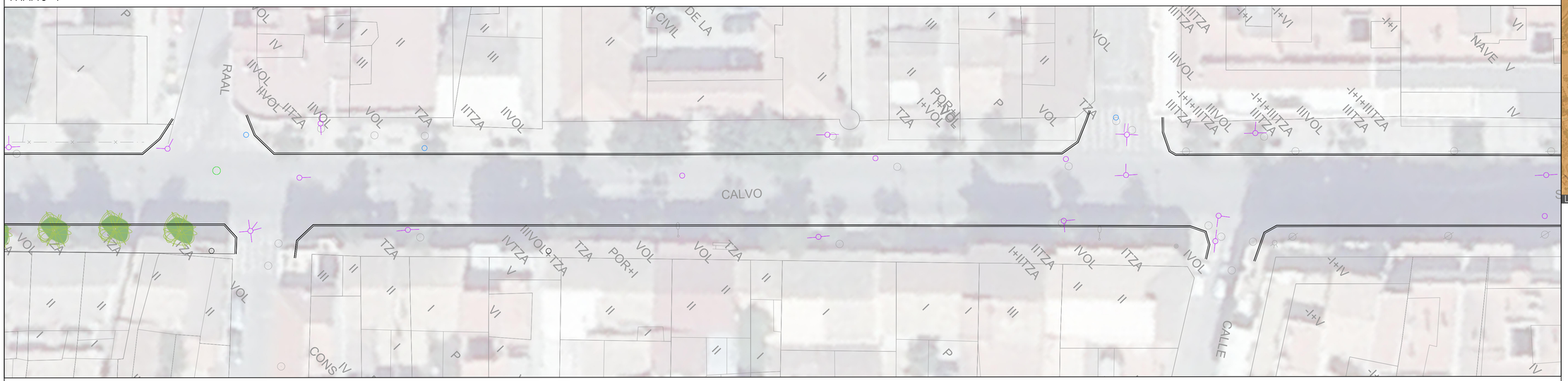
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

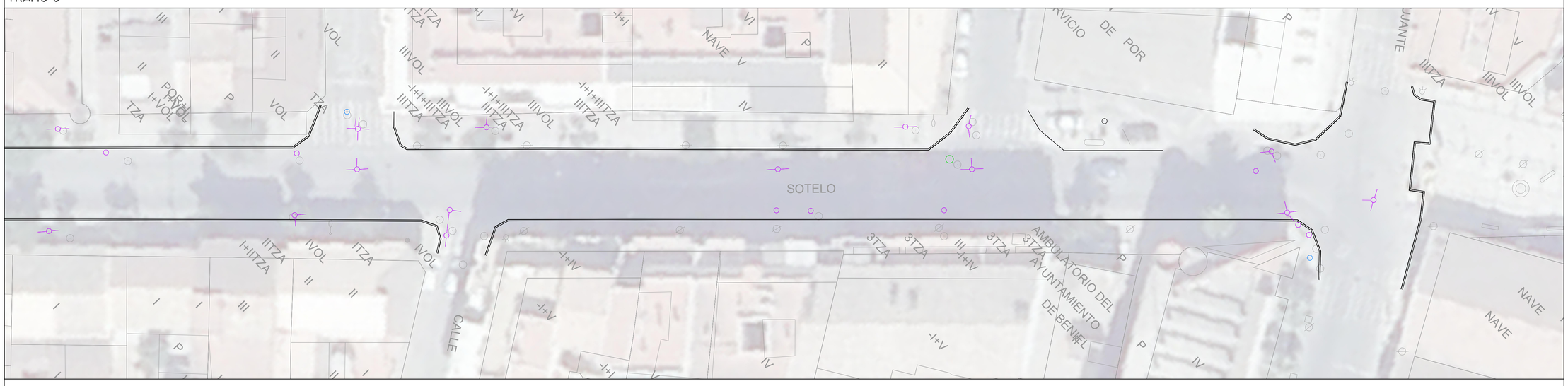
PLANO DE INFORMACIÓN
PLANTA ACTUAL CON ORTOFOTO

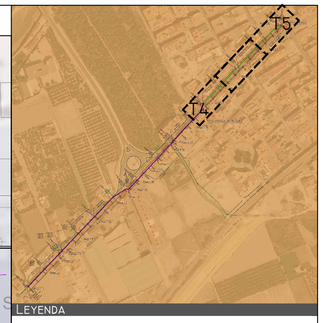
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.03.02
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

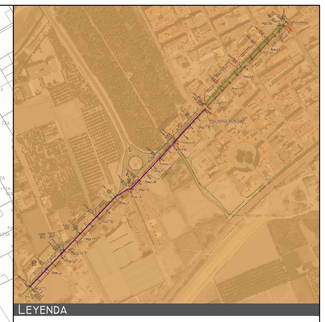
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN
PLANTA ACTUAL CON ORTOFOTO

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.03.02
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2



LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

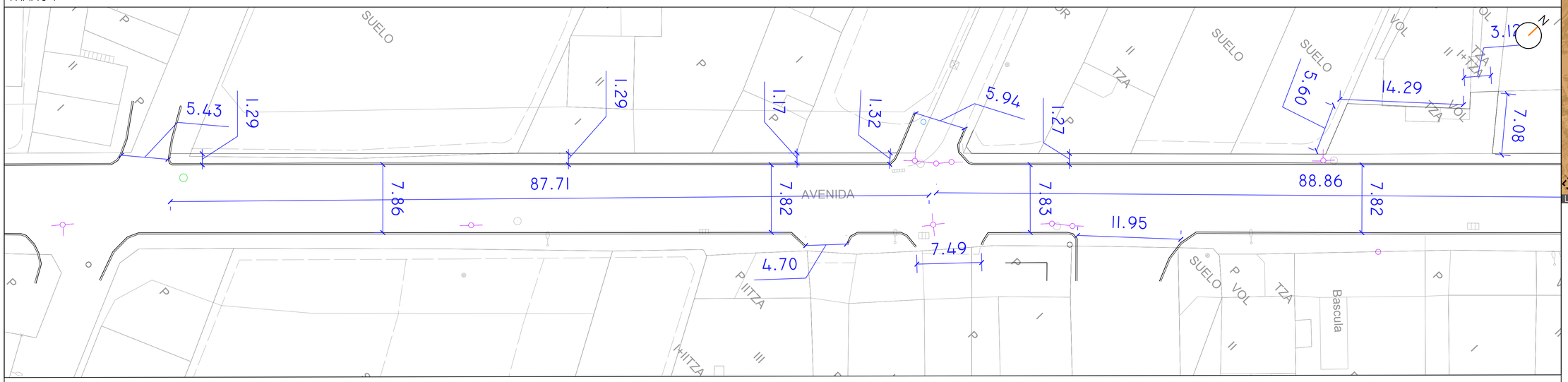
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

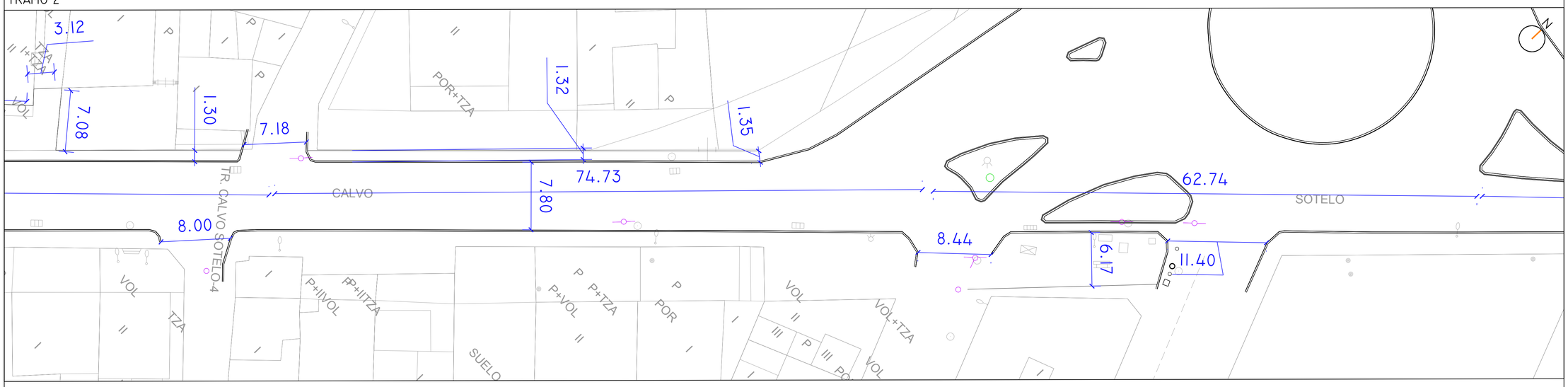
PLANO DE INFORMACIÓN
ALINEACIONES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	01.04
DIN A3	1/2.000	GENERAL

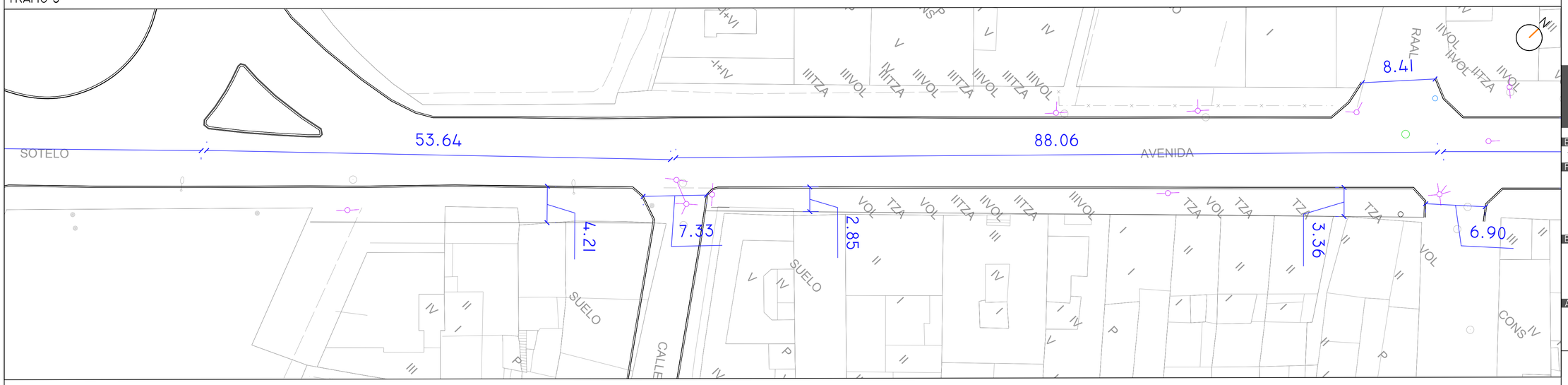
TRAMO 1

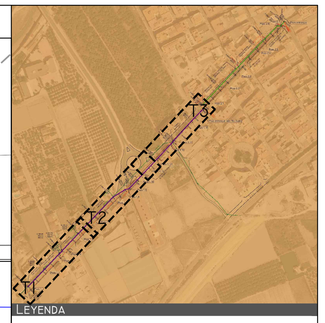


TRAMO 2



TRAMO 3





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

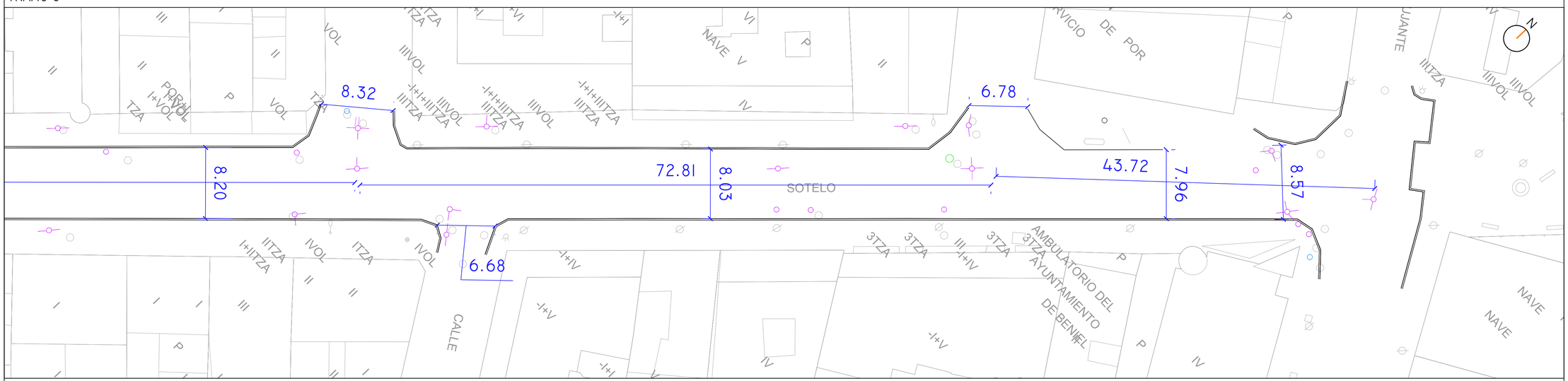
PLANO DE INFORMACIÓN
ALINEACIONES

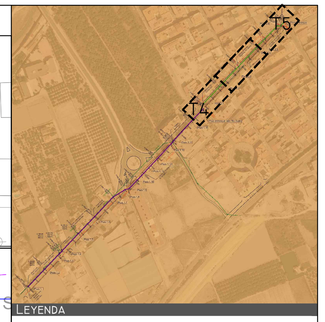
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.04
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

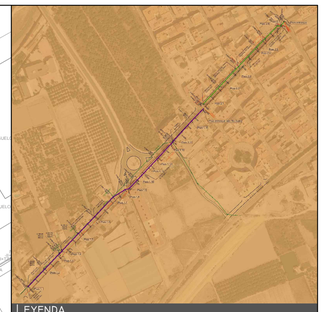
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN
ALINEACIONES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.04
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2



LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

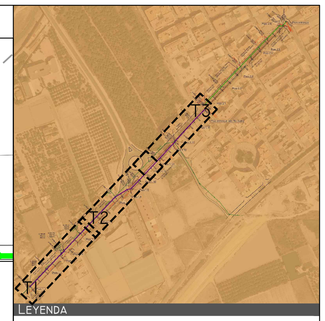
PLANO DE INFORMACIÓN INFRAESTRUCTURAS ACTUALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	01.05
DIN A3	1/2.000	GENERAL

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3



LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

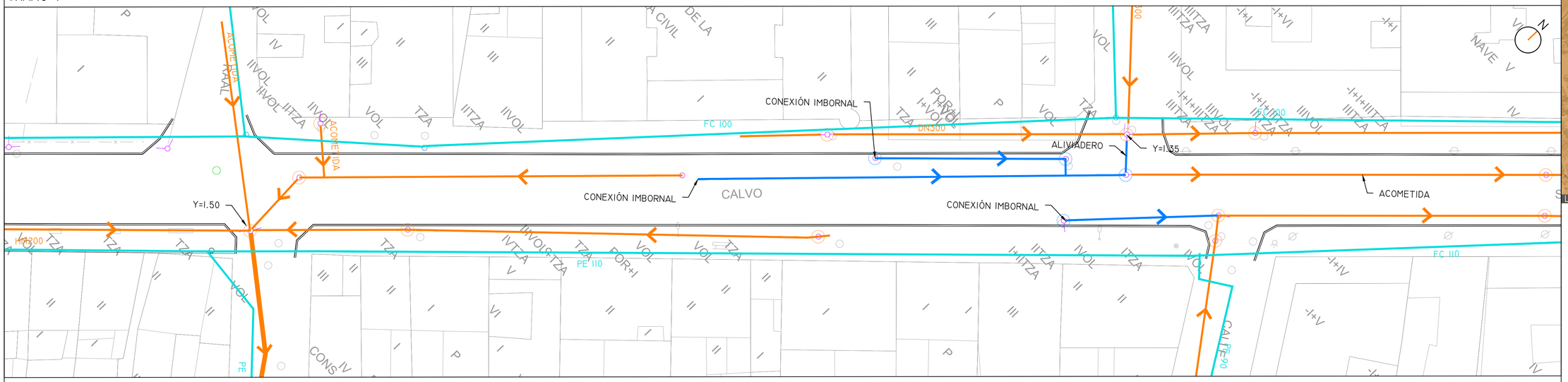
PLANO DE INFORMACIÓN INFRAESTRUCTURAS ACTUALES

ESCALA

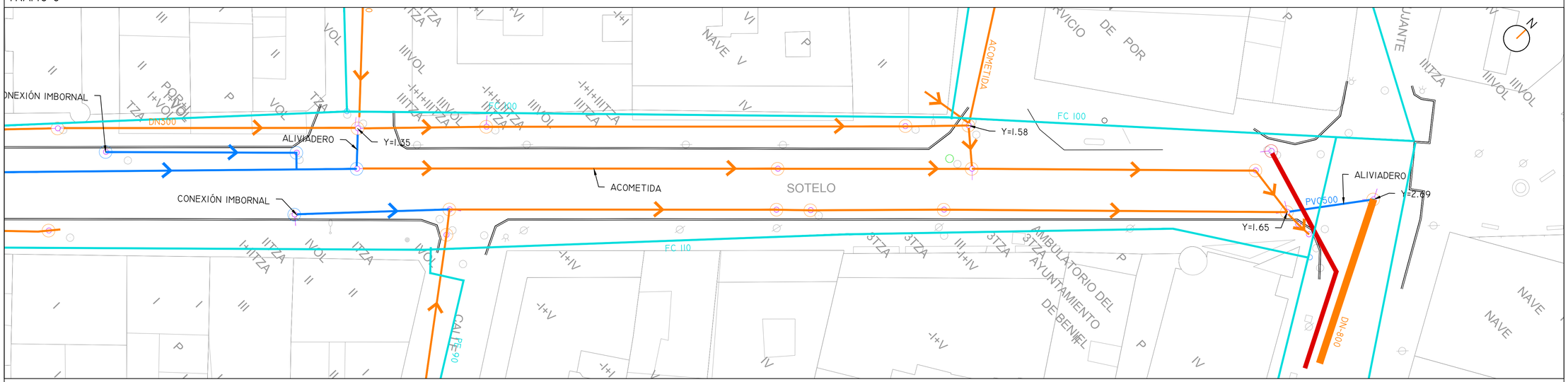
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

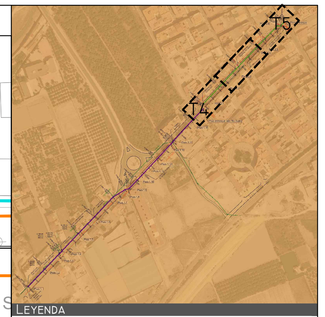
Nº DE PLANO: 01.05

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN INFRAESTRUCTURAS ACTUALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.05
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2



LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- IMBORNALES ACTUALES

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

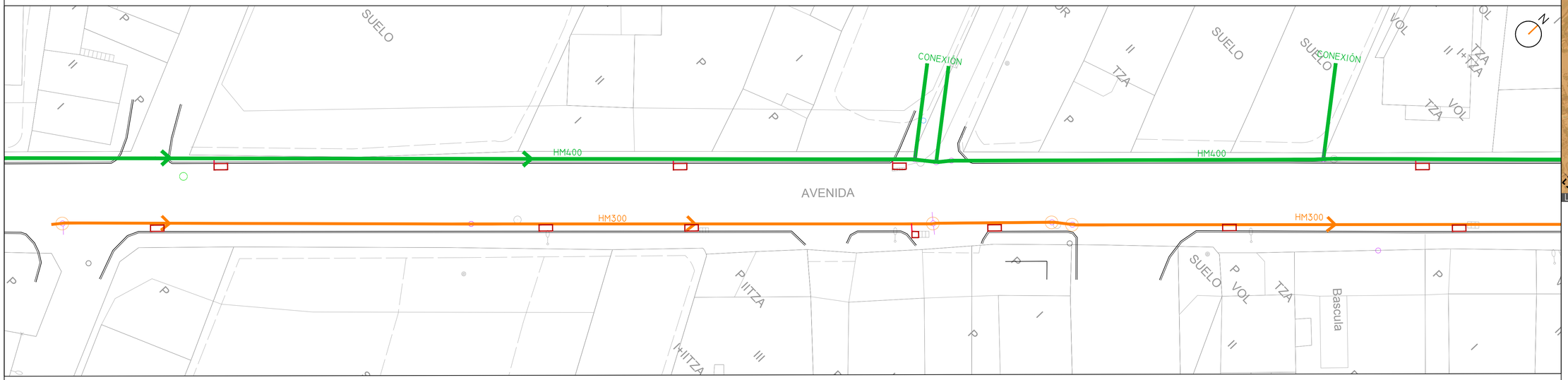
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

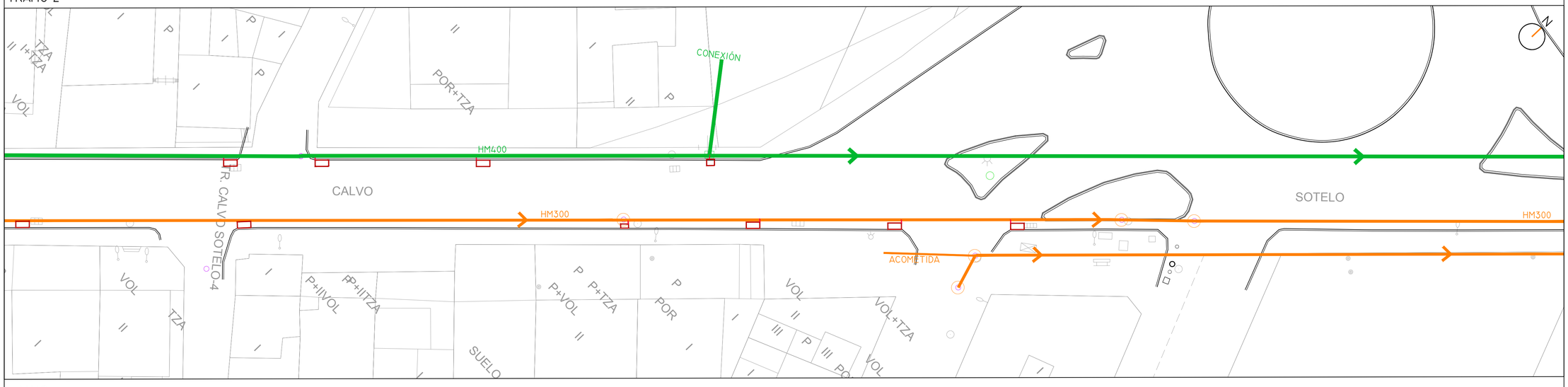
PLANO DE INFORMACIÓN IMBORNALES ACTUALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	01.06
DIN A3	1/2.000	GENERAL

TRAMO 1

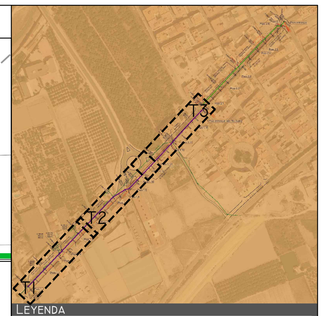


TRAMO 2



TRAMO 3





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- IMBORNALES ACTUALES

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

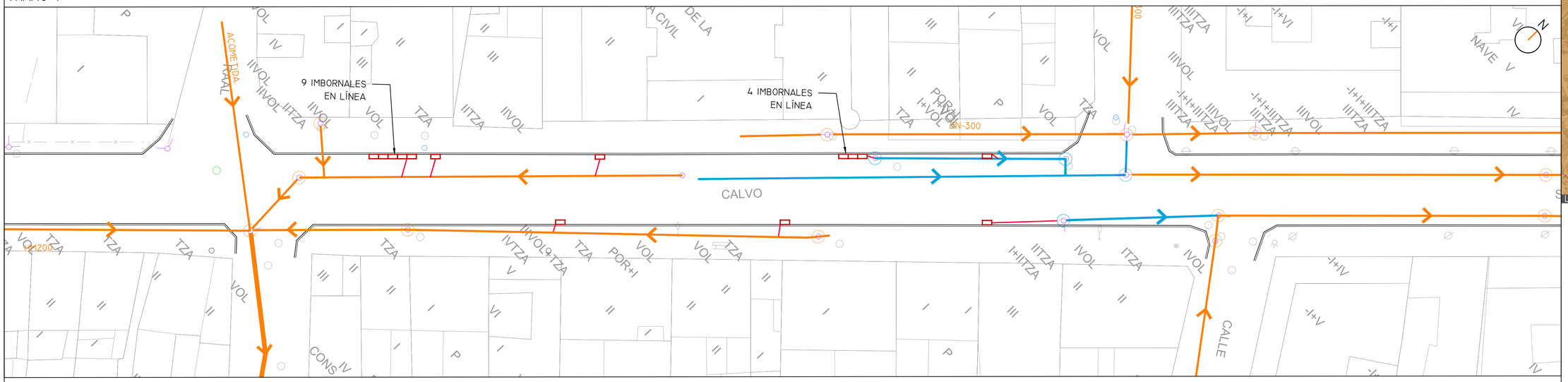
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN IMBORNALES ACTUALES

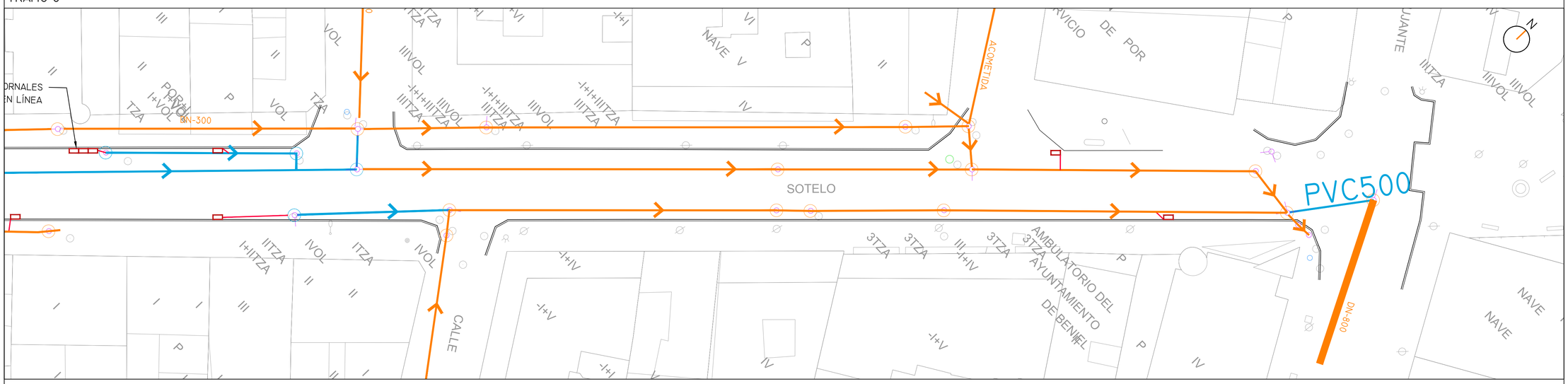
ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

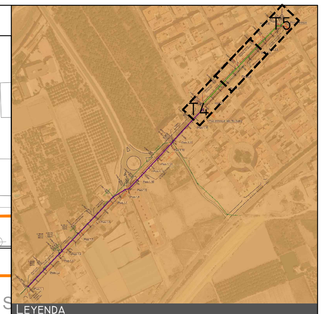
Nº DE PLANO
01.06
HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- IMBORNALES ACTUALES

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

PLANO DE INFORMACIÓN IMBORNALES ACTUALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	01.06
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2

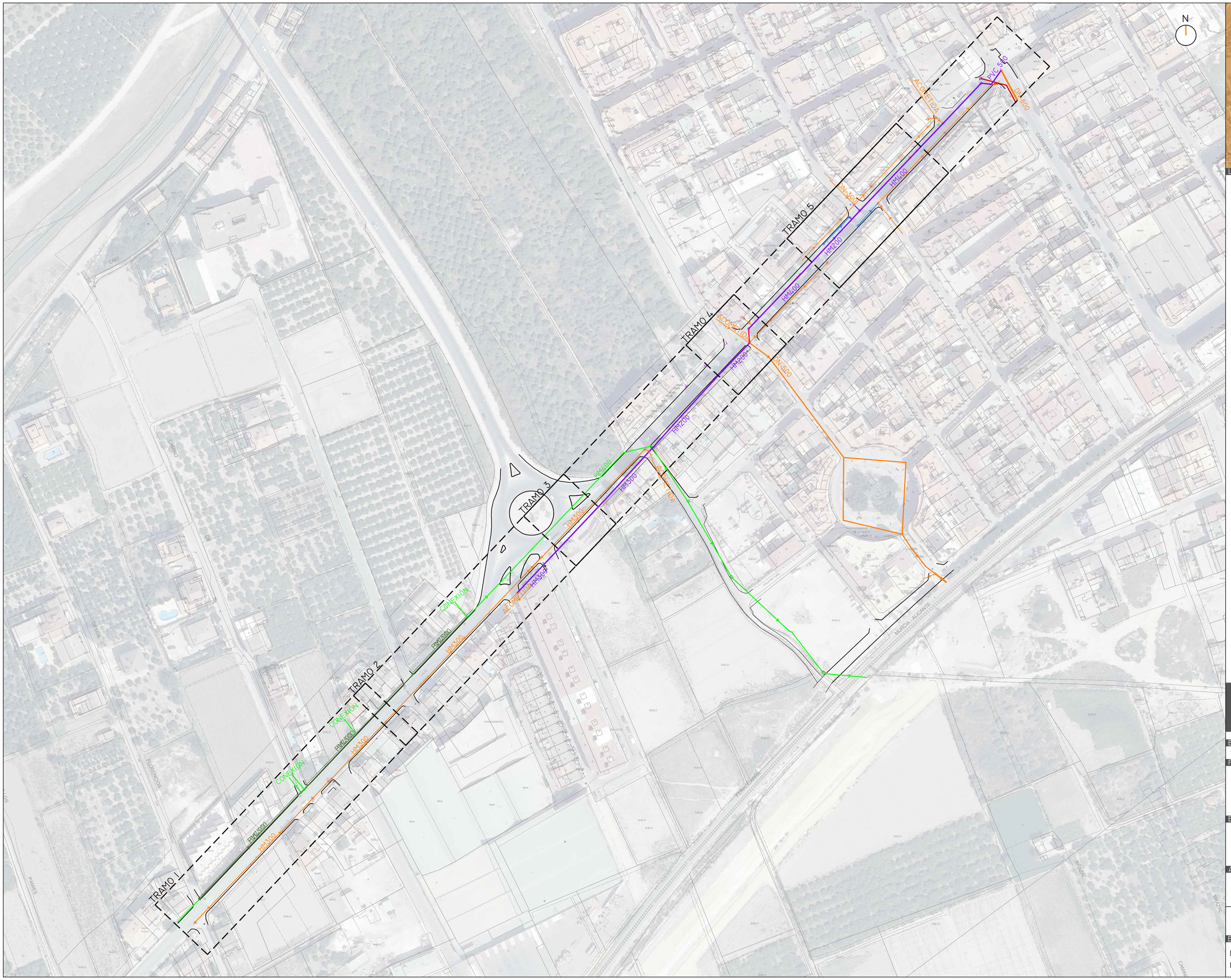
esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

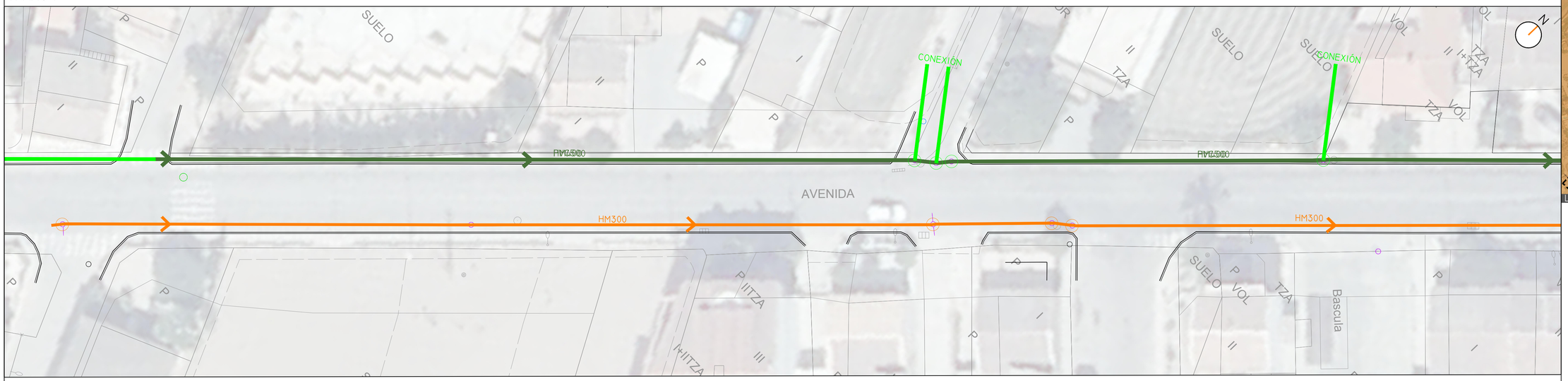
PLANOS DE SANEAMIENTO

02.01 Planta demoliciones de tuberías
02.02 Planta general colector
02.03 Perfiles longitudinales
02.04 Perfiles transversales
02.05 Secciones tipo
02.06 Imbornales
02.07 Servicios afectados
02.08 Detalles

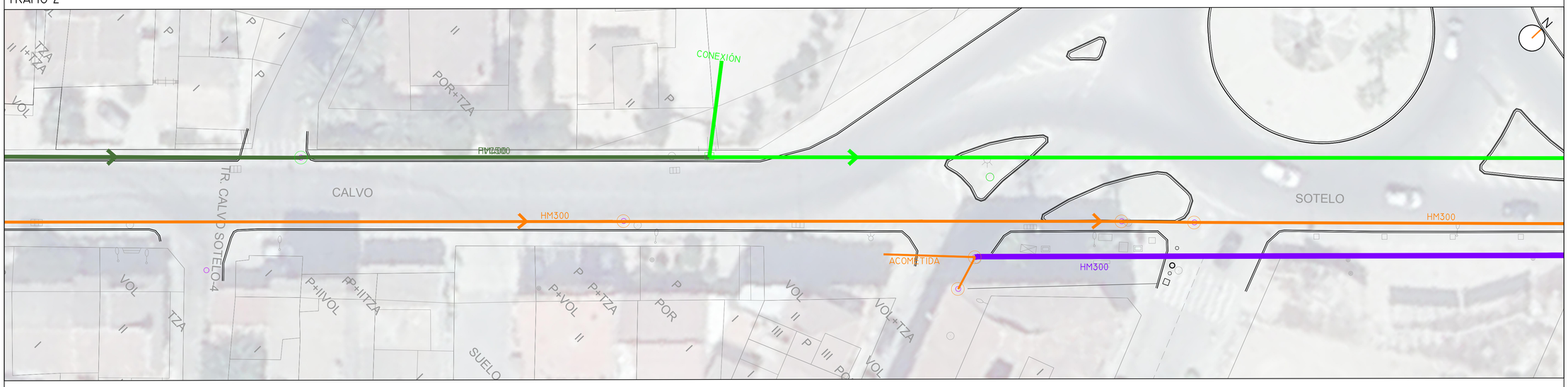
proinur
proyectos y asistencias técnicas


N
TRAMO 1
TRAMO 2
TRAMO 3
TRAMO 4
TRAMO 5
CONEXIÓN
CONEXIÓN
CONEXIÓN
ACOMETIDA
ACOMETIDA
ACOMETIDA
ACOMETIDA
ACEQUIA
HM300
HM300
HM300
HM300
HM400
HM400
HM400

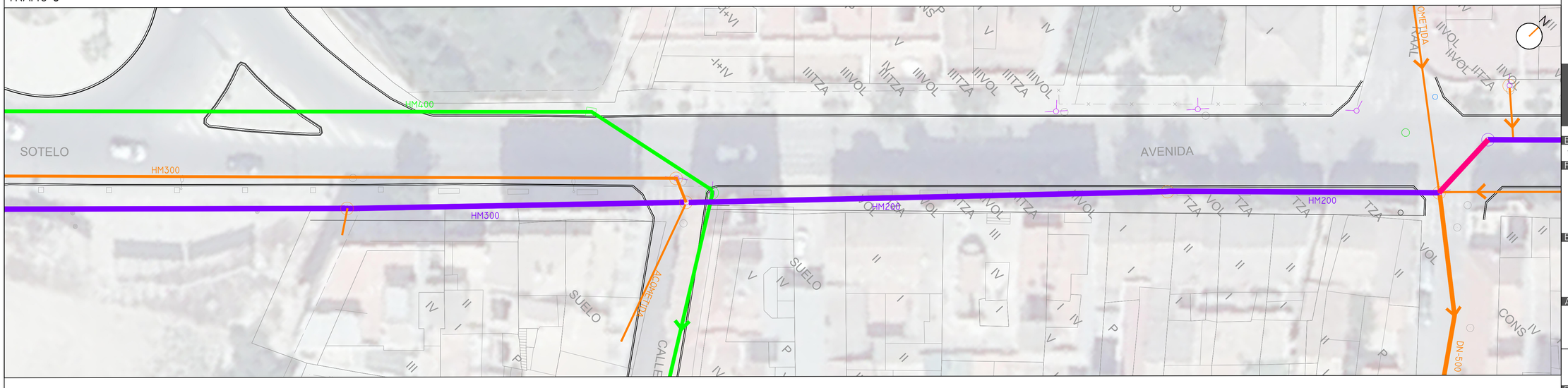
TRAMO 1

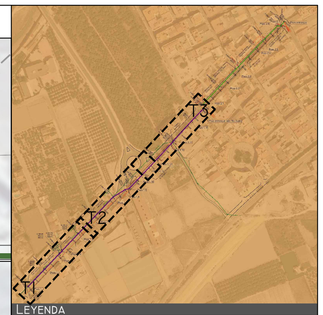


TRAMO 2



TRAMO 3





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍA DE SANEAMIENTO A DEMOLER
- TUBERÍA DE SANEAMIENTO A INUTILIZAR
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A DEMOLER
- ACEQUIA EN DESHUSO A REPONER

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

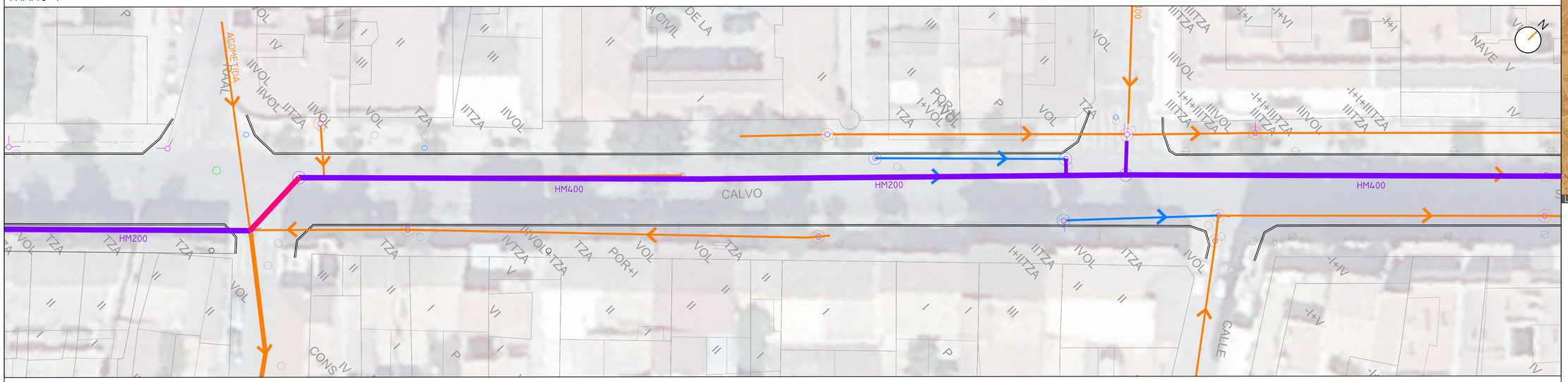
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

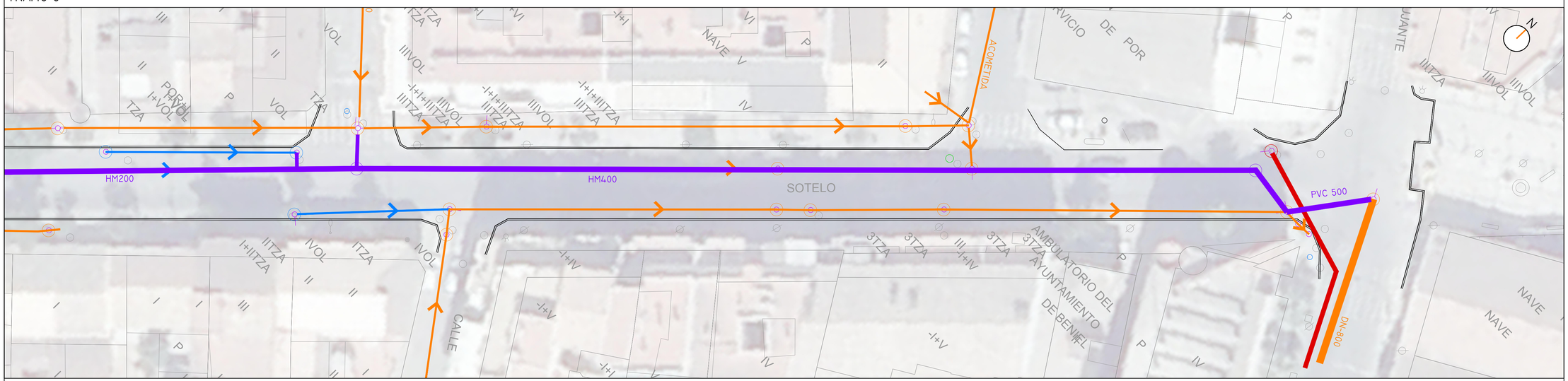
RED DE SANEAMIENTO
PLANTA DE DEMOLICIONES

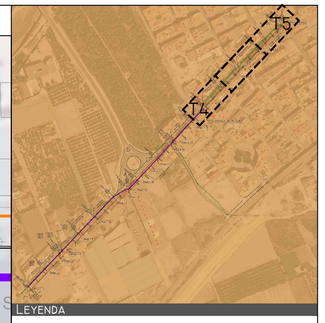
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	02.01
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍA DE SANEAMIENTO A DEMOLER
- TUBERÍA DE SANEAMIENTO A INUTILIZAR
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A DEMOLER
- ACEQUIA EN DESHUSO A REPONER

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

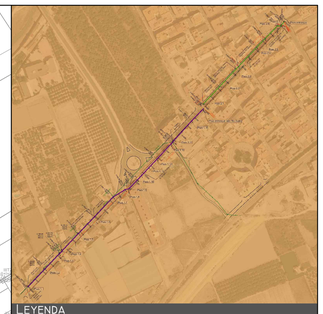
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA DE DEMOLICIONES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	02.01
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2



LEYENDA

- COLECTOR CASCO URBANO
- COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- ACEQUIA EN DESHUSO A REPONER
- NUEVAS CONEXIONES CON LA RED ACTUAL DE SANEAMIENTO
- NUEVAS ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

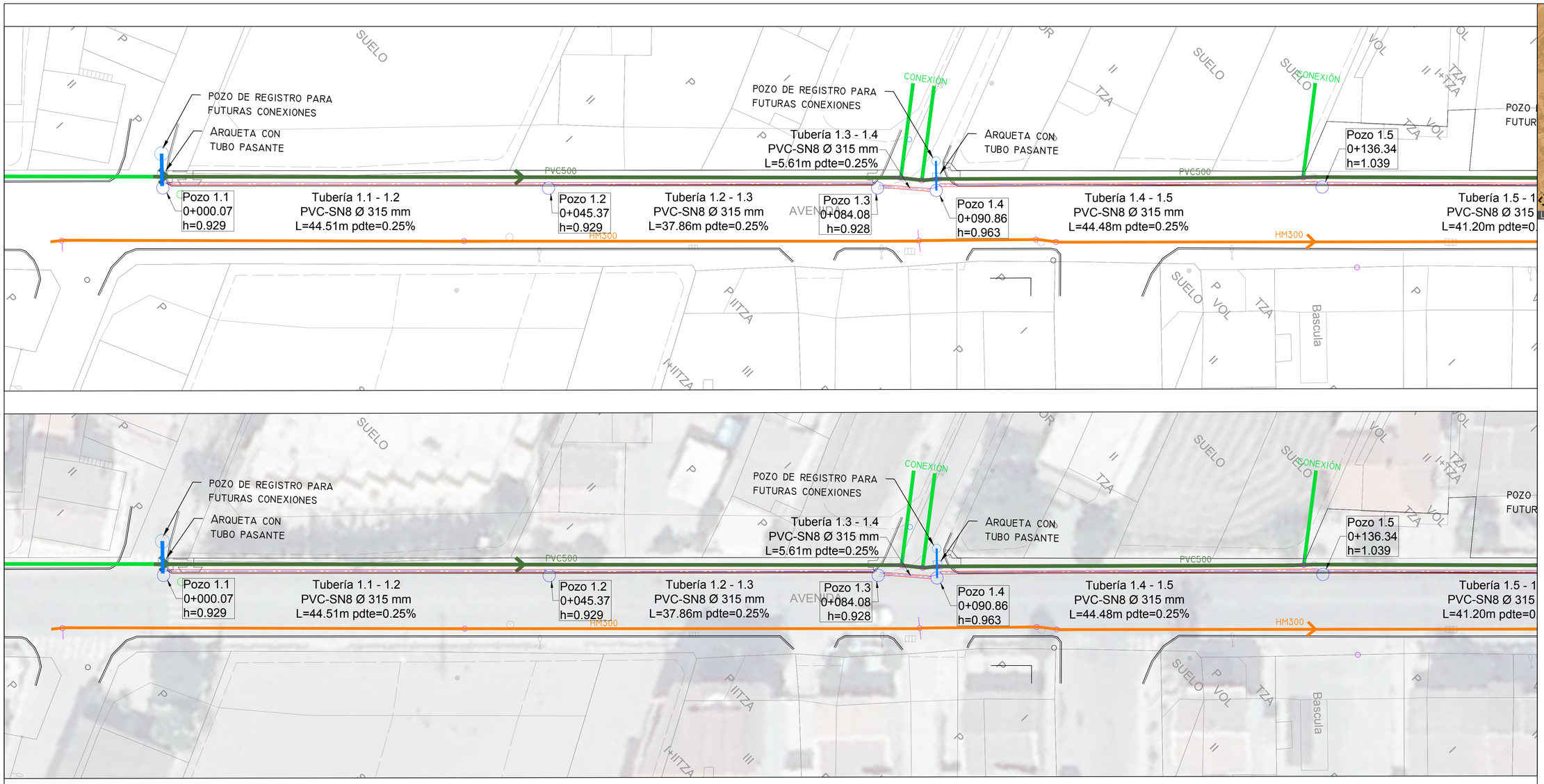
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA GENERAL

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN AI	1/1.000	02.02
DIN A3	1/2.000	GENERAL



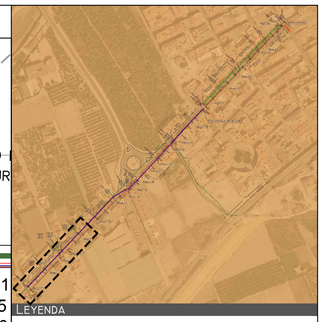


TABLA DE ESTRUCTURAS Red desde Carril de los Florencios

ESTRUCTURA Nº	DESCRIPCIÓN	P.K.	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA DE BASE	PROFUNDIDAD	COTA DE TERRENO
Pozo 1.1	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+000,07	674866,2603	4212300,9556	26,815	0,929	27.679
Pozo 1.2	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+045,37	674897,4329	4212333,8002	26,704	0,929	27.612
Pozo 1.3	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+084,08	674923,9844	4212361,8450	26,613	0,928	27.541
Pozo 1.4	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+090,86	674928,9540	4212366,6488	26,588	0,963	27.551
Pozo 1.5	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+136,34	674959,8226	4212399,8084	26,478	1,039	27.517
Pozo 1.6	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+178,53	674989,0445	4212430,2613	26,373	1,152	27.524
Pozo 1.7	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+228,54	675023,2646	4212466,5650	26,247	1,245	27.493
Pozo 1.8	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+254,52	675045,1243	4212480,5972	26,182	1,231	27.413
Pozo 1.9	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+261,58	675052,0100	4212482,1570	26,166	1,264	27.430
Pozo 1.10	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+282,06	675066,1398	4212496,9840	26,126	1,468	???
Pozo 1.11	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+314,60	675088,4101	4212520,7115	26,070	1,510	???
Pozo 1.12	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+336,39	675103,3220	4212536,5990	26,017	1,578	???
Pozo 1.13	1.500 x 750 Estructura rectangular 400 diám. marco 100 AltMrc 100 losa 75 muro 100 suelo	0+375,79	675130,0708	4212565,5247	25,957	1,512	27.469
Pozo 1.14	1.500 x 750 Estructura rectangular 400 diám. marco 100 AltMrc 100 losa 75 muro 100 suelo	0+382,70	675134,4855	4212570,8465	25,968	1,611	???
Pozo 1.15	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+431,27	675167,1568	4212606,7804	25,827	1,672	???
Pozo entronque calle Río Duero	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+462,67	675188,8640	4212629,4678	25,766	1,529	27.295

TABLA DE TUBERÍAS Red desde Carril de los Florencios

TUBERÍA Nº	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE
Tubería 1.1 - 1.2	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	44,51	0,25%
Tubería 1.2 - 1.3	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	37,86	0,25%
Tubería 1.3 - 1.4	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	5,61	0,25%
Tubería 1.4 - 1.5	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	44,48	0,25%
Tubería 1.5 - 1.6	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	41,20	0,25%
Tubería 1.6 - 1.7	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	48,94	0,25%
Tubería 1.7 - 1.8	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	24,78	0,25%
Tubería 1.8 - 1.9	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	5,86	0,25%
Tubería 1.9 - 1.10	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	19,28	0,20%
Tubería 1.10 - 1.11	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	31,34	0,20%
Tubería 1.11 - 1.12	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	20,59	0,20%
Tubería 1.12 - 1.13	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	38,42	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14	4 x PVC-SN8 Ø 200 mm	200,00	6,16	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (2)	200 mm PVC	200,00	6,01	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (3)	200 mm PVC	200,00	6,16	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (4)	200 mm PVC	200,00	6,01	0,25%
Tubería 1.14 - 1.15	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	47,59	0,20%
Tubería 1.15 - Entronque	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	30,20	0,20%

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

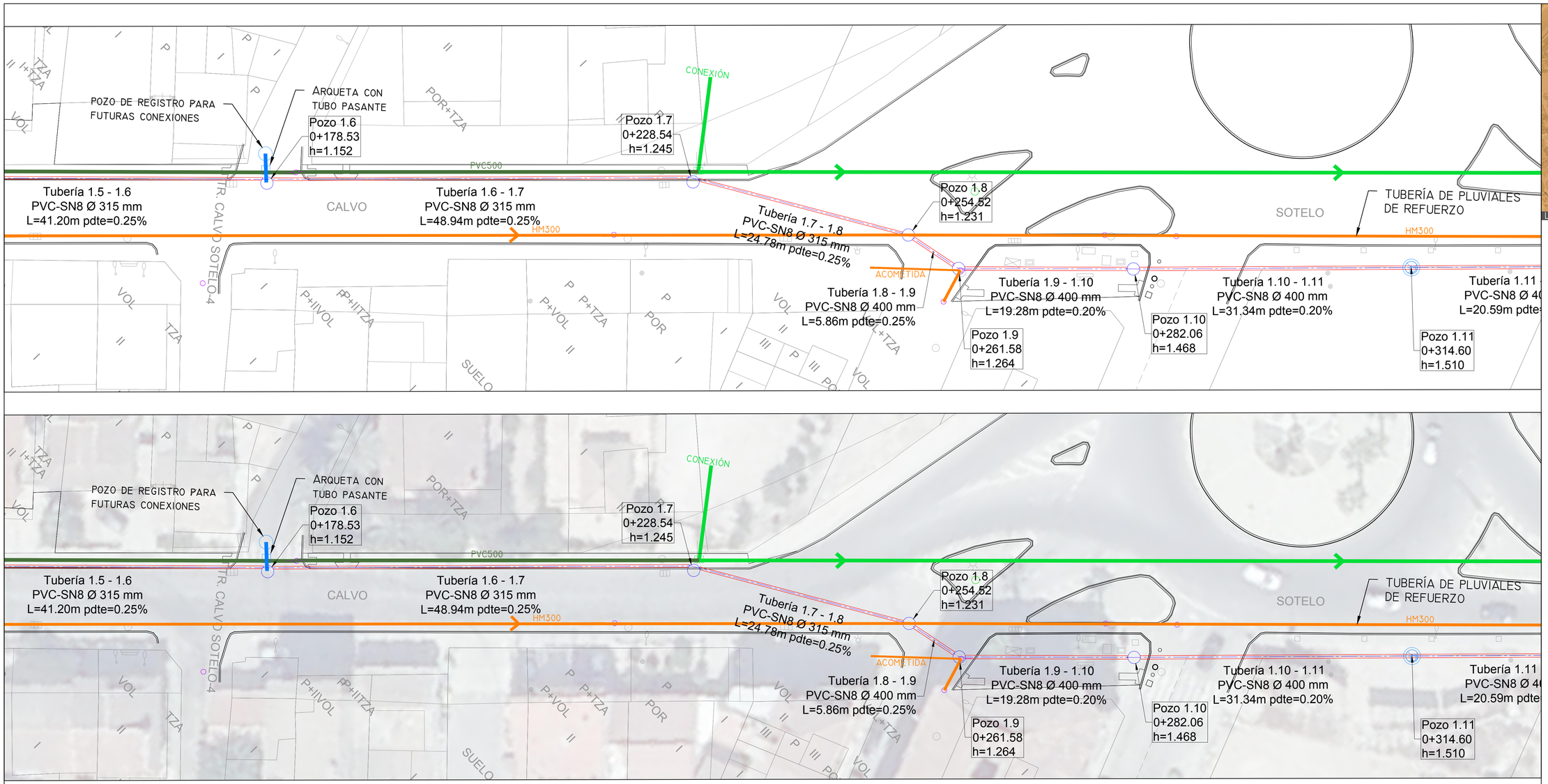
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

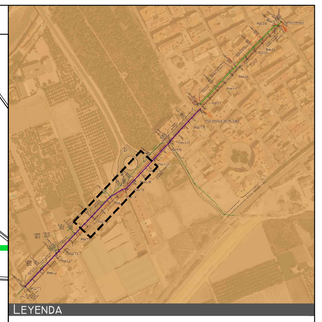
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA GENERAL

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
02.02
HOJA 1 DE 5





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- NUEVAS ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO

TABLA DE ESTRUCTURAS Red desde Carril de los Florencios

ESTRUCTURA Nº	DESCRIPCIÓN	P.K.	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA DE BASE	PROFUNDIDAD	COTA DE TERRENO
Pozo 1.1	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+000,07	674866,2603	4212300,9556	26,815	0,929	27.679
Pozo 1.2	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+045,37	674897,4329	4212333,8002	26,704	0,929	27.612
Pozo 1.3	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+084,08	674923,9844	4212361,8450	26,613	0,928	27.541
Pozo 1.4	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+090,86	674928,9540	4212366,6488	26,588	0,963	27.551
Pozo 1.5	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+136,34	674959,8226	4212399,8084	26,478	1,039	27.517
Pozo 1.6	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+178,53	674989,0445	4212430,2613	26,373	1,152	27.524
Pozo 1.7	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+228,54	675023,2646	4212466,5650	26,247	1,245	27.493
Pozo 1.8	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+254,52	675045,1243	4212480,5972	26,182	1,231	27.413
Pozo 1.9	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+261,58	675052,0100	4212482,1570	26,166	1,264	27.430
Pozo 1.10	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+282,06	675066,1398	4212496,9840	26,126	1,468	???
Pozo 1.11	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+314,60	675088,4101	4212520,7115	26,070	1,510	???
Pozo 1.12	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+336,39	675103,3220	4212536,5990	26,017	1,578	???
Pozo 1.13	1.500 x 750 Estructura rectangular 400 diám. marco 100 AltMrc 100 losa 75 muro 100 suelo	0+375,79	675130,0708	4212565,5247	25,957	1,512	27.469
Pozo 1.14	1.500 x 750 Estructura rectangular 400 diám. marco 100 AltMrc 100 losa 75 muro 100 suelo	0+382,70	675134,4855	4212570,8465	25,968	1,611	???
Pozo 1.15	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+431,27	675167,1568	4212606,7804	25,827	1,672	???
Pozo entronque calle Río Duero	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+462,67	675188,8640	4212629,4678	25,766	1,529	27.295

TABLA DE TUBERÍAS Red desde Carril de los Florencios

TUBERÍA Nº	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE
Tubería 1.1 - 1.2	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	44,51	0,25%
Tubería 1.2 - 1.3	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	37,86	0,25%
Tubería 1.3 - 1.4	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	5,61	0,25%
Tubería 1.4 - 1.5	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	44,48	0,25%
Tubería 1.5 - 1.6	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	41,20	0,25%
Tubería 1.6 - 1.7	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	48,94	0,25%
Tubería 1.7 - 1.8	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	24,78	0,25%
Tubería 1.8 - 1.9	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	5,86	0,25%
Tubería 1.9 - 1.10	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	19,28	0,20%
Tubería 1.10 - 1.11	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	31,34	0,20%
Tubería 1.11 - 1.12	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	20,59	0,20%
Tubería 1.12 - 1.13	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	38,42	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14	4 x PVC-SN8 Ø 200 mm	200,00	6,16	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (2)	200 mm PVC	200,00	6,01	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (3)	200 mm PVC	200,00	6,16	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (4)	200 mm PVC	200,00	6,01	0,25%
Tubería 1.14 - 1.15	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	47,59	0,20%
Tubería 1.15 - Entronque	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	30,20	0,20%

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

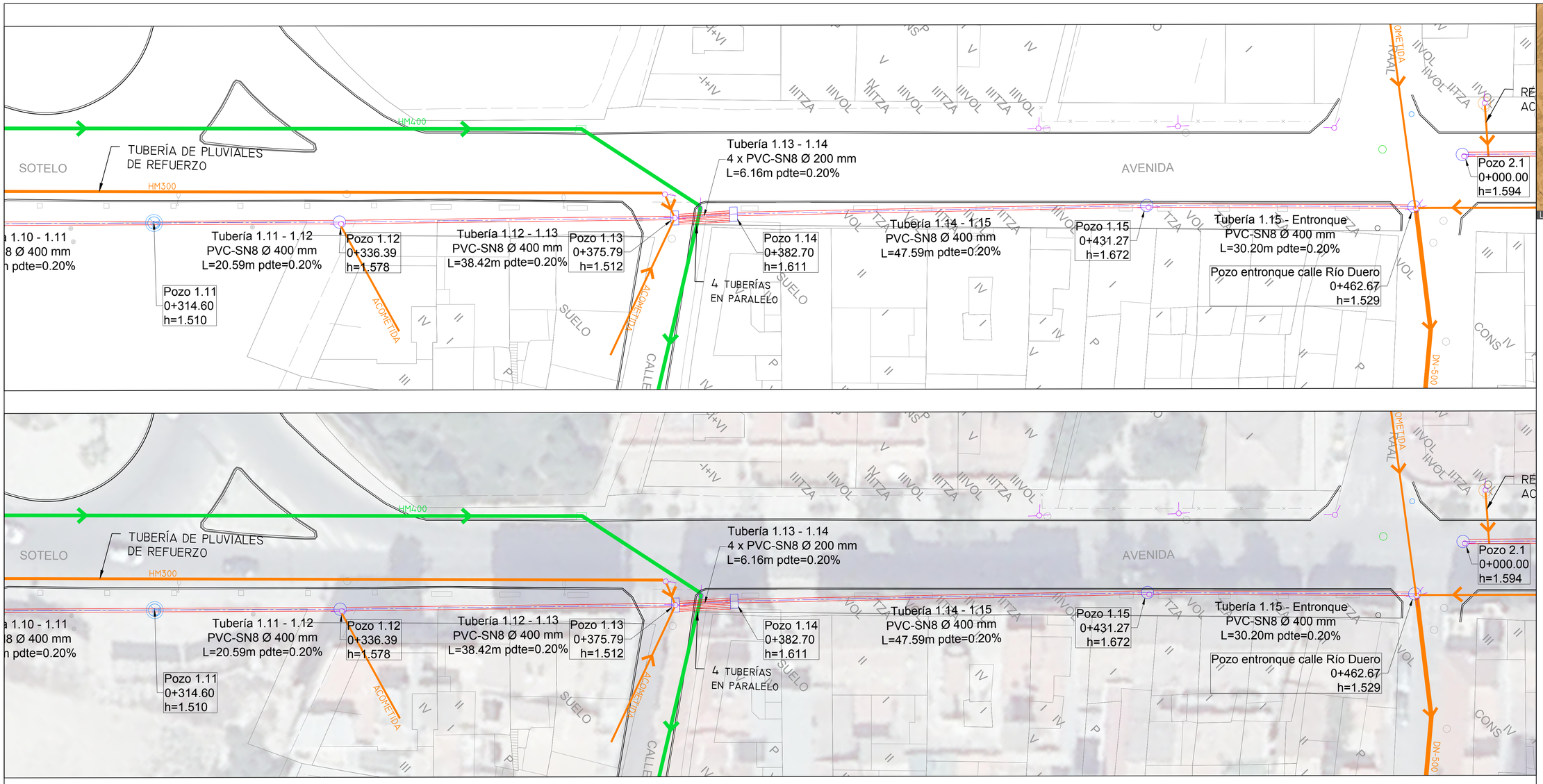
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA GENERAL

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
02.02
HOJA 2 DE 5



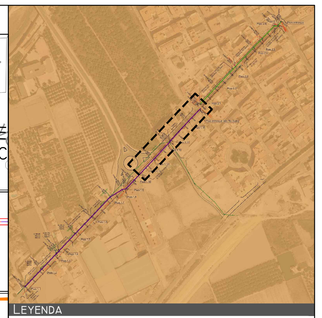


TABLA DE ESTRUCTURAS Red desde Carril de los Florencios

ESTRUCTURA Nº	DESCRIPCIÓN	P.K.	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA DE BASE	PROFUNDIDAD	COTA DE TERRENO
Pozo 1.1	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+000,07	674866,2603	4212300,9556	26,815	0,929	27.679
Pozo 1.2	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+045,37	674897,4329	4212333,8002	26,704	0,929	27.612
Pozo 1.3	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+084,08	674923,9844	4212361,8450	26,613	0,928	27.541
Pozo 1.4	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+090,86	674928,9540	4212366,6488	26,588	0,963	27.551
Pozo 1.5	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+136,34	674959,8226	4212399,8084	26,478	1,039	27.517
Pozo 1.6	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+178,53	674989,0445	4212430,2613	26,373	1,152	27.524
Pozo 1.7	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+228,54	675023,2646	4212466,5650	26,247	1,245	27.493
Pozo 1.8	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+254,52	675045,1243	4212480,5972	26,182	1,231	27.413
Pozo 1.9	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+261,58	675052,0100	4212482,1570	26,166	1,264	27.430
Pozo 1.10	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+282,06	675066,1398	4212496,9840	26,126	1,468	???
Pozo 1.11	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+314,60	675088,4101	4212520,7115	26,070	1,510	???
Pozo 1.12	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+336,39	675103,3220	4212536,5990	26,017	1,578	???
Pozo 1.13	1.500 x 750 Estructura rectangular 400 diám. marco 100 AltMrc 100 losa 75 muro 100 suelo	0+375,79	675130,0708	4212565,5247	25,957	1,512	27.469
Pozo 1.14	1.500 x 750 Estructura rectangular 400 diám. marco 100 AltMrc 100 losa 75 muro 100 suelo	0+382,70	675134,4855	4212570,8465	25,968	1,611	???
Pozo 1.15	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+431,27	675167,1568	4212606,7804	25,827	1,672	???
Pozo entronque calle Río Duero	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+462,67	675188,8640	4212629,4678	25,766	1,529	27.295

TABLA DE TUBERÍAS Red desde Carril de los Florencios

TUBERÍA Nº	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE
Tubería 1.1 - 1.2	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	44,51	0,25%
Tubería 1.2 - 1.3	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	37,86	0,25%
Tubería 1.3 - 1.4	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	5,61	0,25%
Tubería 1.4 - 1.5	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	44,48	0,25%
Tubería 1.5 - 1.6	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	41,20	0,25%
Tubería 1.6 - 1.7	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	48,94	0,25%
Tubería 1.7 - 1.8	PVC-SN8 Ø 315 mm	315,00	24,78	0,25%
Tubería 1.8 - 1.9	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	5,86	0,25%
Tubería 1.9 - 1.10	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	19,28	0,20%
Tubería 1.10 - 1.11	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	31,34	0,20%
Tubería 1.11 - 1.12	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	20,59	0,20%
Tubería 1.12 - 1.13	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	38,42	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14	4 x PVC-SN8 Ø 200 mm	200,00	6,16	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (2)	200 mm PVC	200,00	6,01	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (3)	200 mm PVC	200,00	6,16	0,20%
Tubería 1.13 - 1.14 (4)	200 mm PVC	200,00	6,01	0,25%
Tubería 1.14 - 1.15	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	47,59	0,20%
Tubería 1.15 - Entronque	PVC-SN8 Ø 400 mm	400,00	30,20	0,20%

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

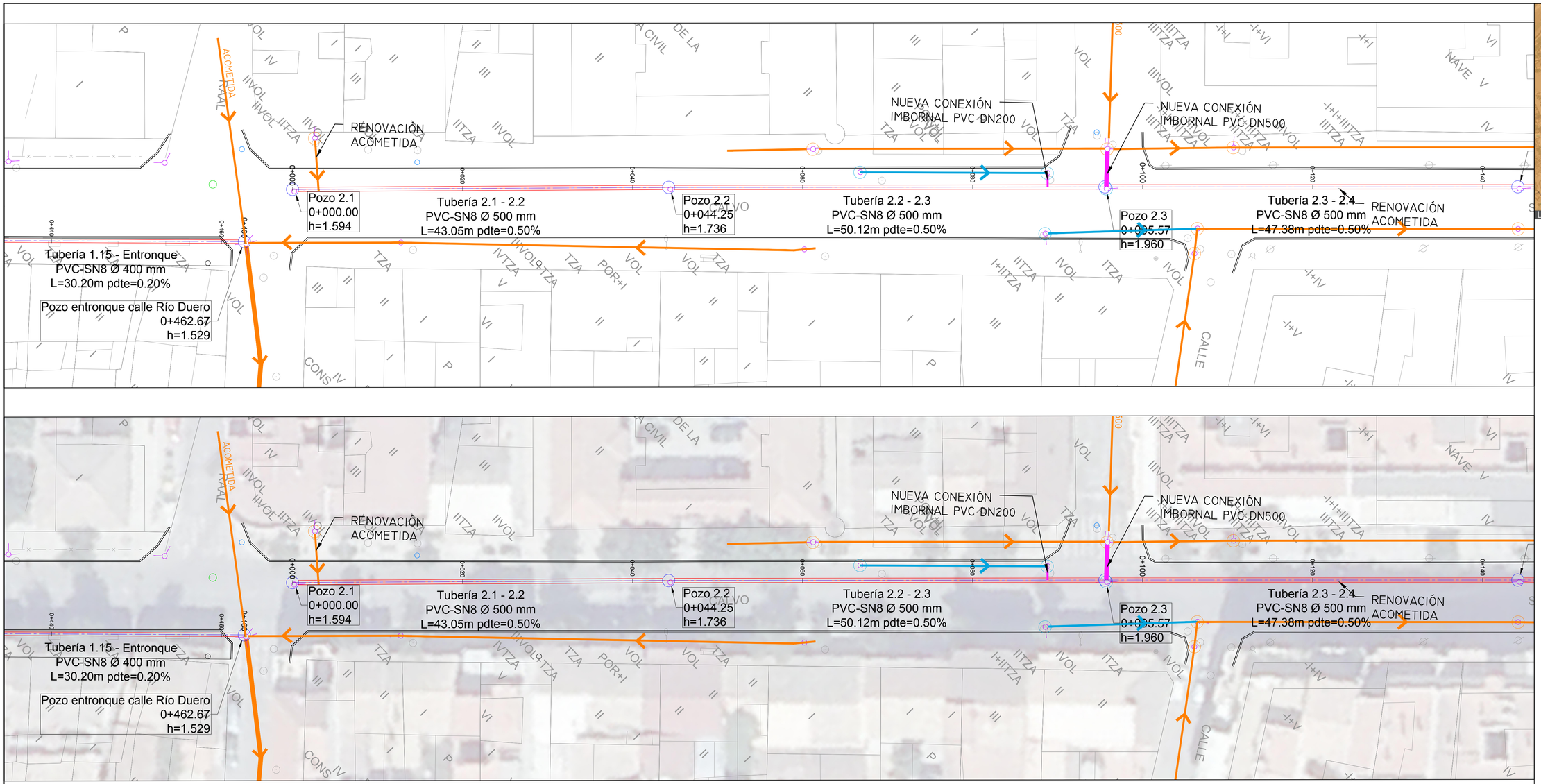
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

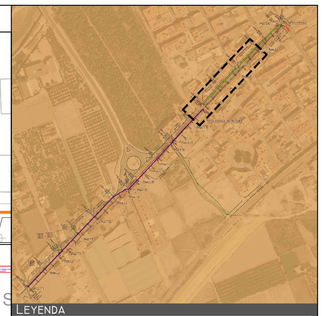
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA GENERAL

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
02.02
HOJA 3 DE 5





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- NUEVAS ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO

TABLA DE TUBERÍAS Red Centro Urbano

TUBERÍA Nº	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE
Tubería 2.1 - 2.2	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	43,05	0,50%
Tubería 2.2 - 2.3	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	50,12	0,50%
Tubería 2.3 - 2.4	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	47,38	0,50%
Tubería 2.4 - 2.5	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	21,20	0,50%
Tubería 2.5 - 2.6	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	31,46	0,50%
Tubería 2.6 - 2.7	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	4,71	0,50%
Tubería 2.7 - Entronque	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	8,71	0,50%

TABLA DE ESTRUCTURAS Red Centro Urbano

ESTRUCTURA Nº	DESCRIPCIÓN	P.K.	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA DE BASE	PROFUNDIDAD	COTA DE TERRENO
Pozo 2.1	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+000,00	675188,3012	4212637,8048	25,647	1,594	27.241
Pozo 2.2	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+044,25	675218,5706	4212670,0840	25,426	1,736	27.162
Pozo 2.3	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+095,57	675253,8308	4212707,3650	25,164	1,960	27.124
Pozo 2.4	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+144,14	675287,2460	4212742,6168	24,926	2,345	27.271
Pozo 2.5	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+166,53	675302,6542	4212758,8702	24,814	2,460	27.274
Pozo 2.6	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+199,19	675325,4179	4212782,2865	24,666	2,541	27.207
Pozo 2.7	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+205,10	675331,3131	4212781,8703	24,637	2,519	27.155
Pozo entronque	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+215,01	675337,2320	4212789,8166	24,587	2,675	27.262

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

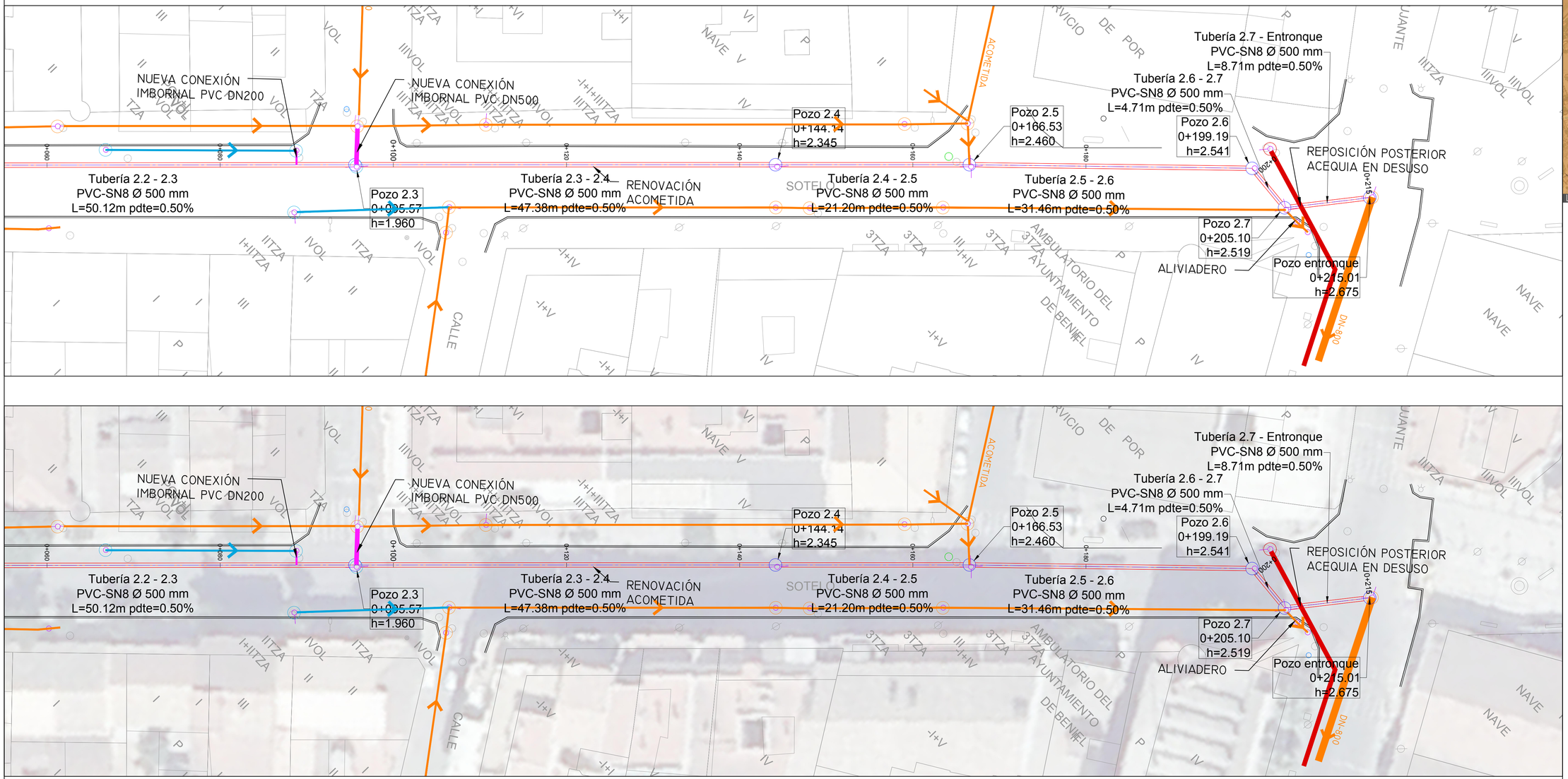
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

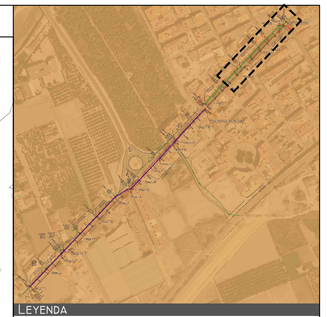
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA GENERAL

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
02.02
HOJA 4 DE 5





LEYENDA

- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- NUEVAS ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO

TABLA DE TUBERÍAS Red Centro Urbano

TUBERÍA Nº	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE
Tubería 2.1 - 2.2	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	43,05	0,50%
Tubería 2.2 - 2.3	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	50,12	0,50%
Tubería 2.3 - 2.4	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	47,38	0,50%
Tubería 2.4 - 2.5	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	21,20	0,50%
Tubería 2.5 - 2.6	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	31,46	0,50%
Tubería 2.6 - 2.7	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	4,71	0,50%
Tubería 2.7 - Entronque	PVC-SN8 Ø 500 mm	500,00	8,71	0,50%

TABLA DE ESTRUCTURAS Red Centro Urbano

ESTRUCTURA Nº	DESCRIPCIÓN	P.K.	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA DE BASE	PROFUNDIDAD	COTA DE TERRENO
Pozo 2.1	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+000,00	675188,3012	4212637,8048	25,647	1,594	27.241
Pozo 2.2	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+044,25	675218,5706	4212670,0840	25,426	1,736	27.162
Pozo 2.3	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+095,57	675253,8308	4212707,3650	25,164	1,960	27.124
Pozo 2.4	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+144,14	675287,2460	4212742,6168	24,926	2,345	27.271
Pozo 2.5	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+166,53	675302,6542	4212758,8702	24,814	2,460	27.274
Pozo 2.6	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+199,19	675325,4179	4212782,2865	24,666	2,541	27.207
Pozo 2.7	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+205,10	675331,3131	4212781,8703	24,637	2,519	27.155
Pozo entronque	Estructura excéntrica de 1,200 diám. 600 marco 600 cono 125 muro 150 suelo	0+215,01	675337,2320	4212789,8166	24,587	2,675	27.262

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

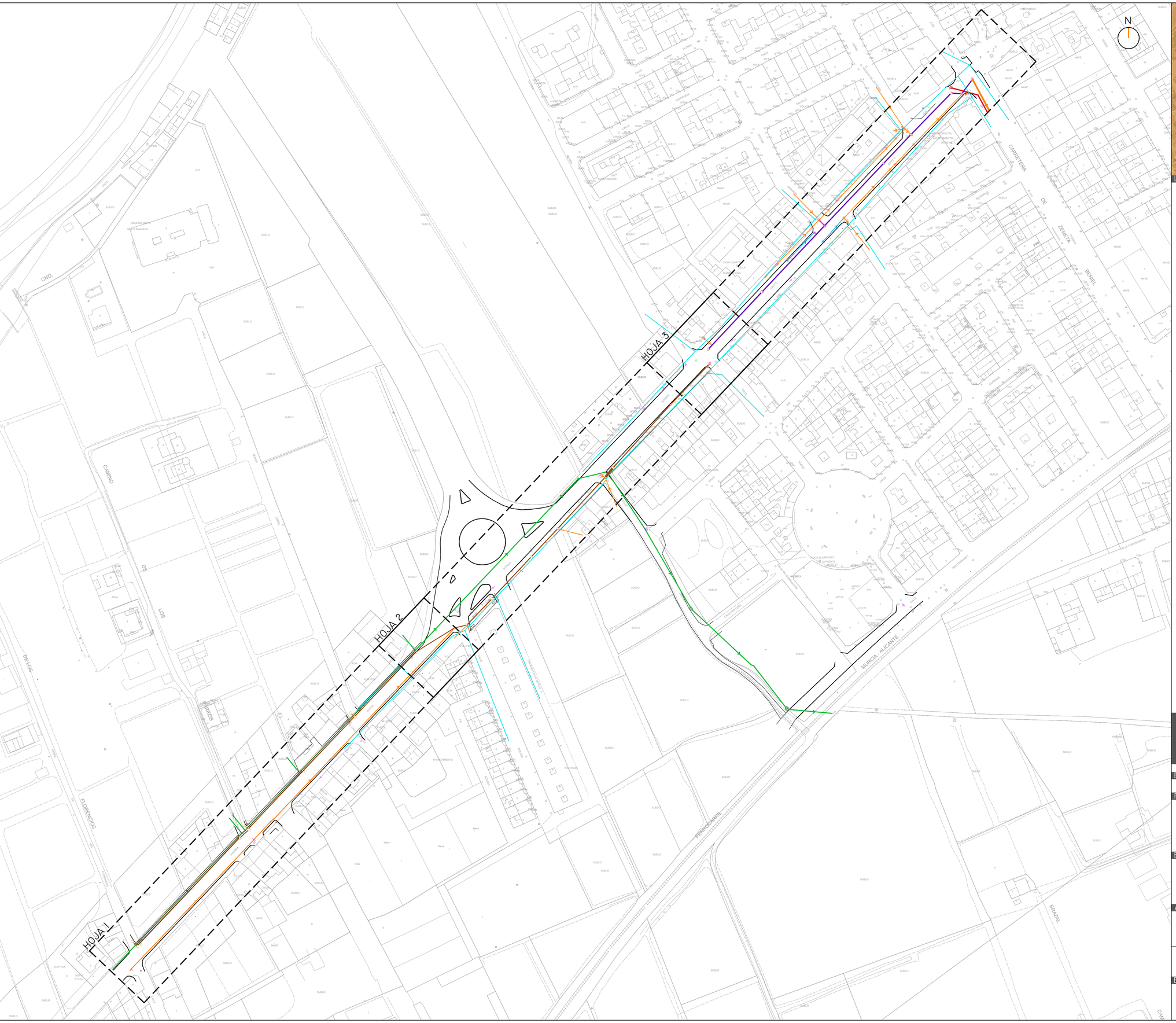
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

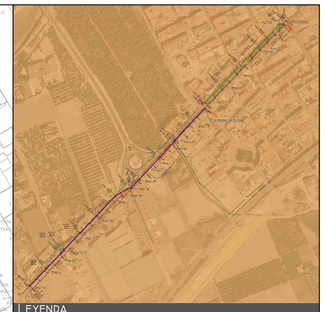
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA GENERAL

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
02.02
HOJA 5 DE 5





LEYENDA

- COLECTOR 1. CENTRO URBANO
- COLECTOR 2. DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- CONEXIONES CON REDES ACTUALES
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

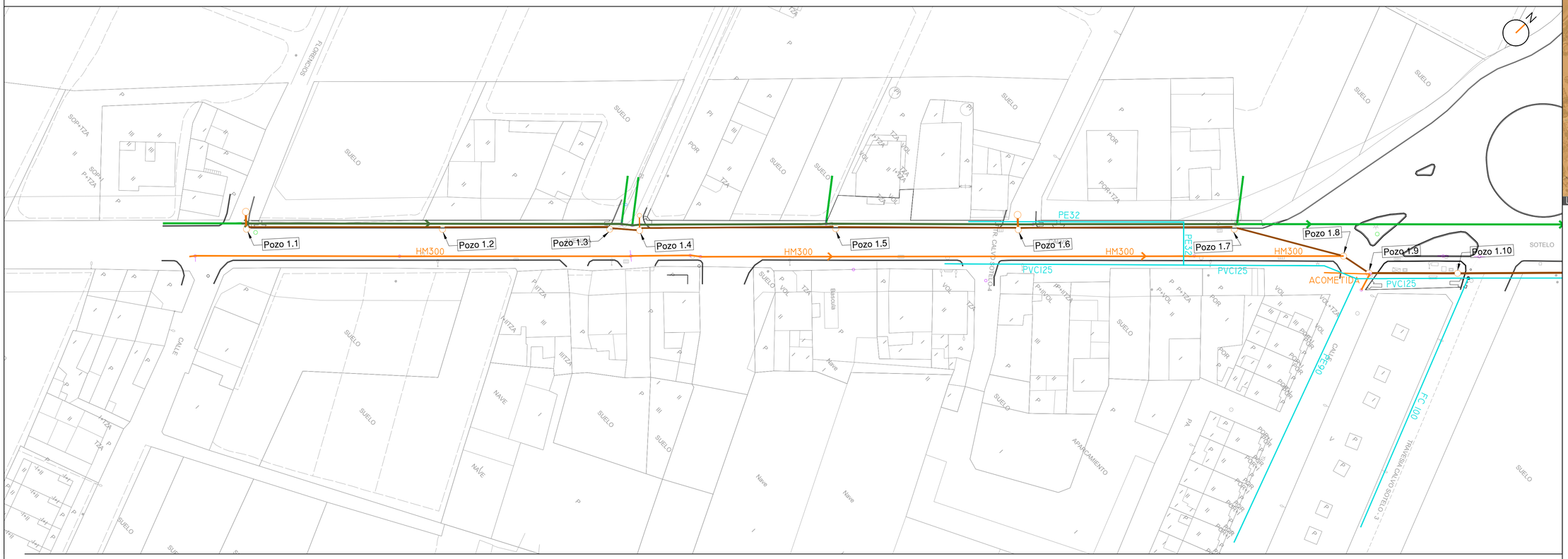
proinur
proyectos y asistencias técnicas

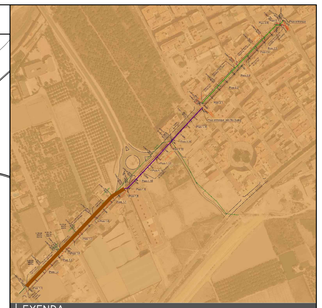
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1000	02.03
DIN A3	1/2000	GENERAL



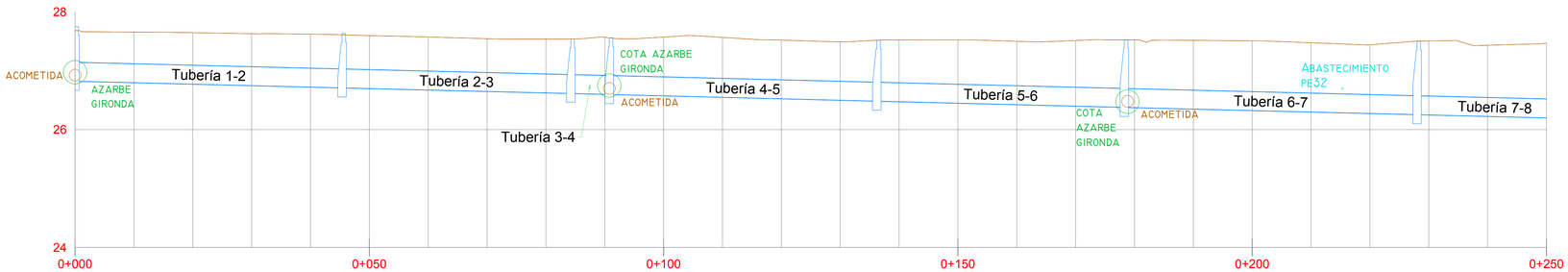


LEYENDA

- COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- NUEVAS ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- ABASTECIMIENTO

ALINEACION: EJE_SANEAMIENTO

RELACION V/H: 10/1



DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	150,00	160,00	170,00	180,00	190,00	200,00	210,00	220,00	230,00	240,00	250,00
COTA DE TERRENO	27,68	27,66	27,65	27,63	27,62	27,60	27,57	27,54	27,54	27,57	27,57	27,57	27,52	27,49	27,52	27,52	27,50	27,51	27,52	27,52	27,51	27,47	27,44	27,51	27,43	27,47
COTA-RASANTE	26,82	26,79	26,77	26,74	26,72	26,69	26,67	26,64	26,62	26,59	26,57	26,54	26,52	26,49	26,47	26,44	26,42	26,39	26,37	26,34	26,32	26,29	26,27	26,24	26,22	26,19
COTA ROJA	0,86	0,86	0,88	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,92	0,97	1,00	1,02	1,00	1,00	1,05	1,08	1,08	1,12	1,16	1,17	1,19	1,18	1,17	1,26	1,21	1,28
ALTURA DE POZOS	0,86					0,91				0,93	0,97					1,04				1,15					1,25	
ESQUEMA RED DE TUBERÍAS	0+000	0,25% L: 45,366m DN315mm				0+045,37	0,25% L: 38,864m DN315mm			0+084,23	0,25% L: 6,544m DN315mm	0+090,77	0,25% L: 45,441m DN315mm			0+136,21	0,25% L: 42,067m DN315mm			0+178,28	0,25% L: 49,731m DN315mm			0+228,01	0,25% L: 26,370m DN315mm	

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur proyectos y asistencias técnicas

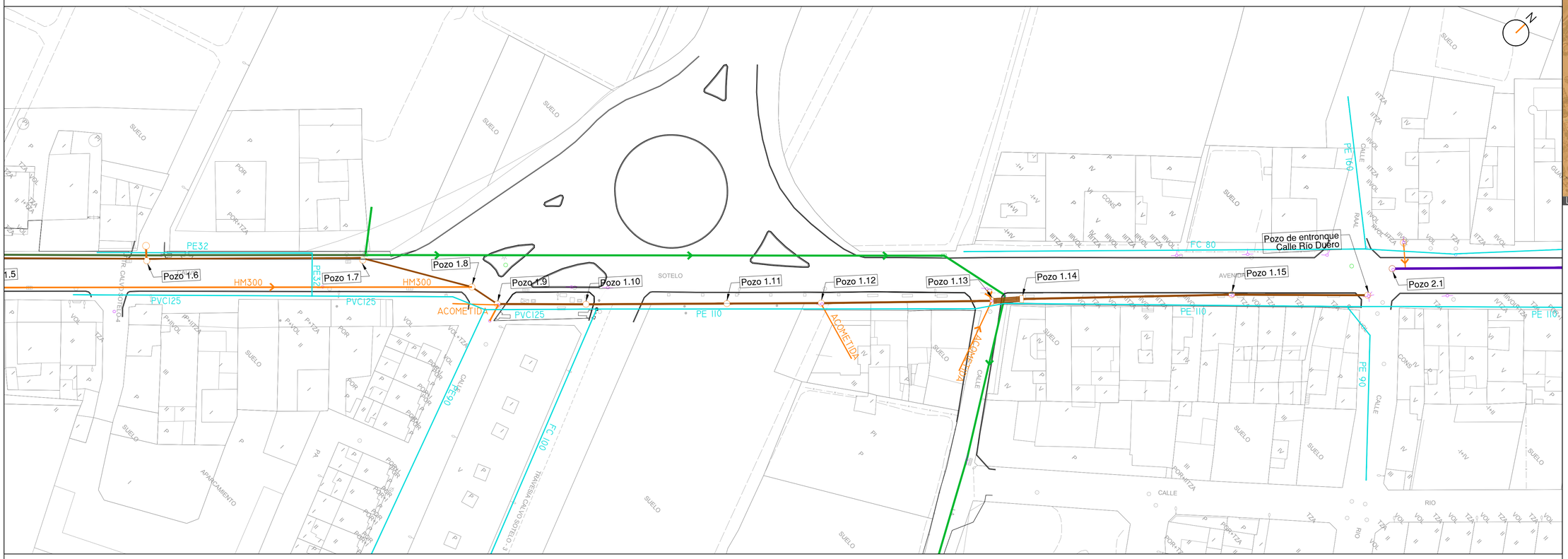
AUTORA

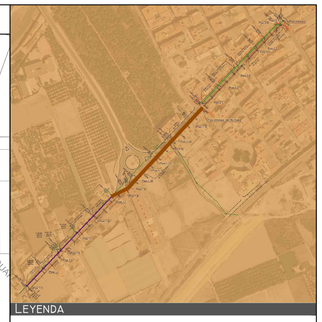
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

ESCALA: DIN A1 H=1/500 V=1/50; DIN A3 H=1/1.000 V=1/100

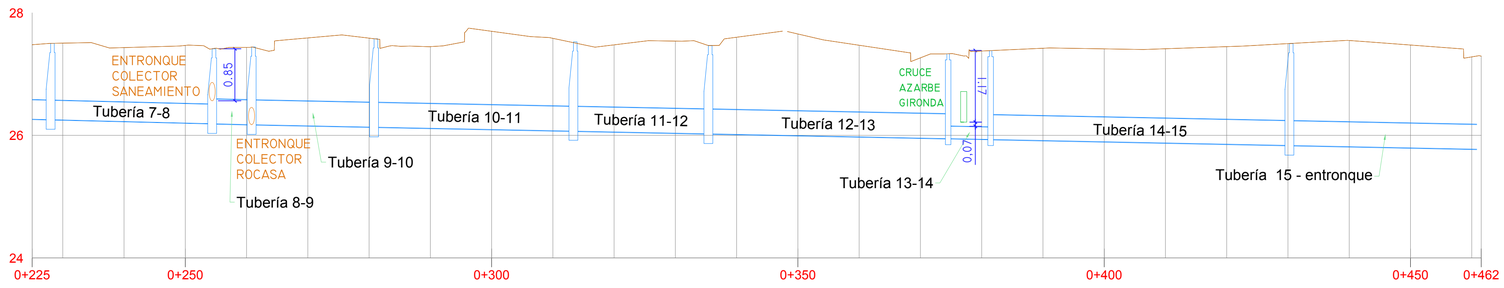
Nº DE PLANO: 02.03



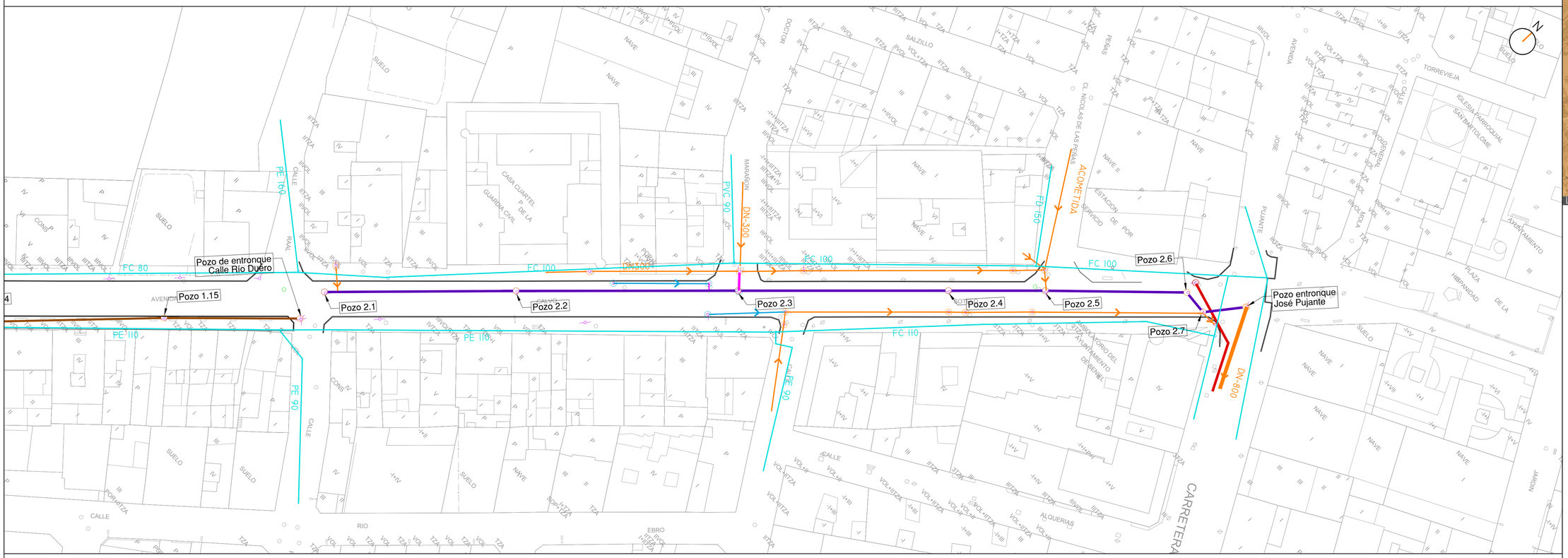


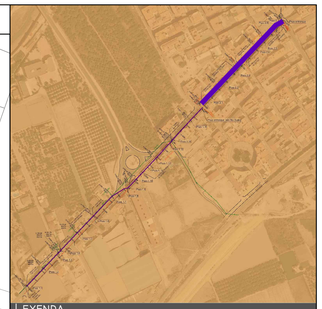
ALINEACION: EJE_SANEAMIENTO

RELACION V/H: 10/1



| | | |



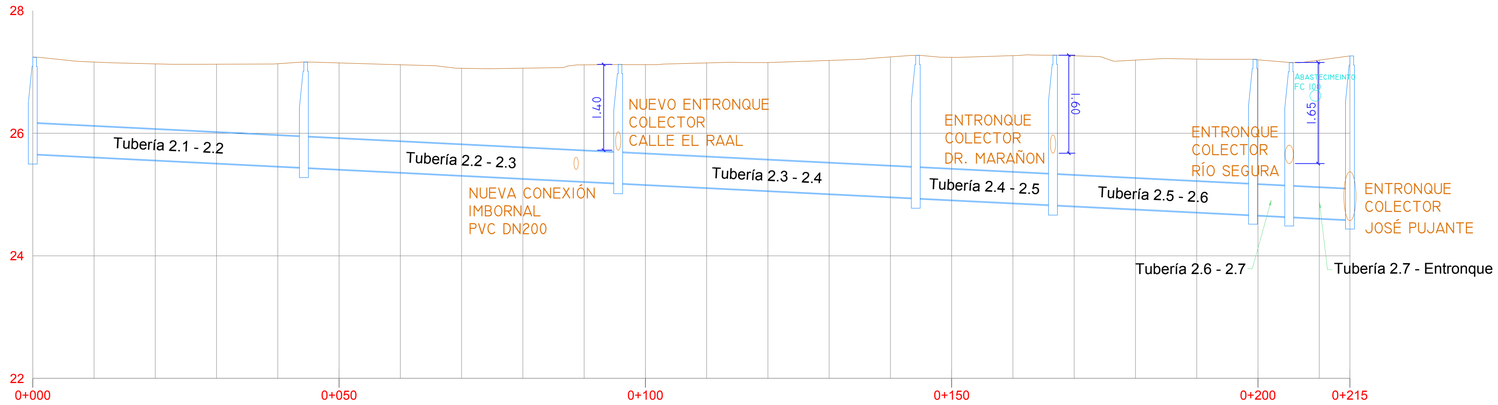


LEYENDA

- COLECTOR CASCO URBANO
- COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- CONEXIONES CON REDES ACTUALES
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- ABASTECIMIENTO
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO

ALINEACION: EJE_CALVO_SOTELO

RELACION V/H: 10/1



DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	150,00	160,00	170,00	180,00	190,00	200,00	210,00	215,01
COTA DE TERRENO	27,24	27,16	27,13	27,13	27,13	27,15	27,12	27,06	27,06	27,12	27,12	27,15	27,15	27,19	27,25	27,24	27,27	27,26	27,19	27,21	27,20	27,19	27,26
COTA-RASANTE	25,65	25,60	25,55	25,50	25,45	25,40	25,35	25,30	25,25	25,20	25,15	25,10	25,05	25,00	24,95	24,90	24,85	24,80	24,75	24,70	24,65	24,60	24,57
COTA ROJA	1,59	1,57	1,59	1,63	1,69	1,75	1,77	1,76	1,81	1,92	1,97	2,05	2,11	2,19	2,30	2,34	2,42	2,47	2,45	2,51	2,55	2,60	2,69
ALTURA DE POZOS	1,59				1,74						1,95					2,34			2,46		2,56	2,53	2,69
ESQUEMA RED DE TUBERÍAS	0+000	0,50% L: 44,252m DN500mm			0+044,25	0,50% L: 51,315m DN500mm					0+095,57	0,50% L: 48,573m DN500mm				0+144,14	0,50% L: 22,396m DN500mm		0+166,53	0,50% L: 32,658m DN500mm	0+199,19	0,50% L: 5,810m DN500mm	0,50% L: 9,908m DN500mm	0+215,01

0+205,10

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

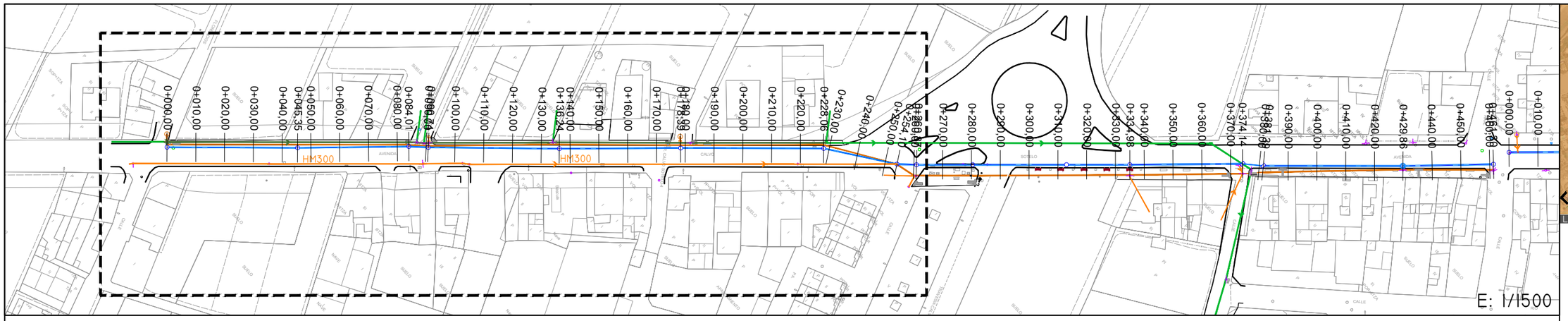
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

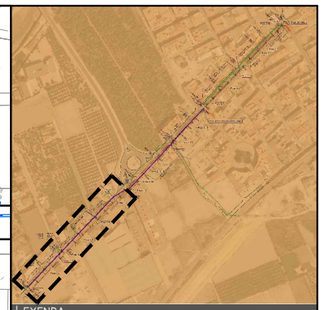
RED DE SANEAMIENTO PERFILES LONGITUDINALES

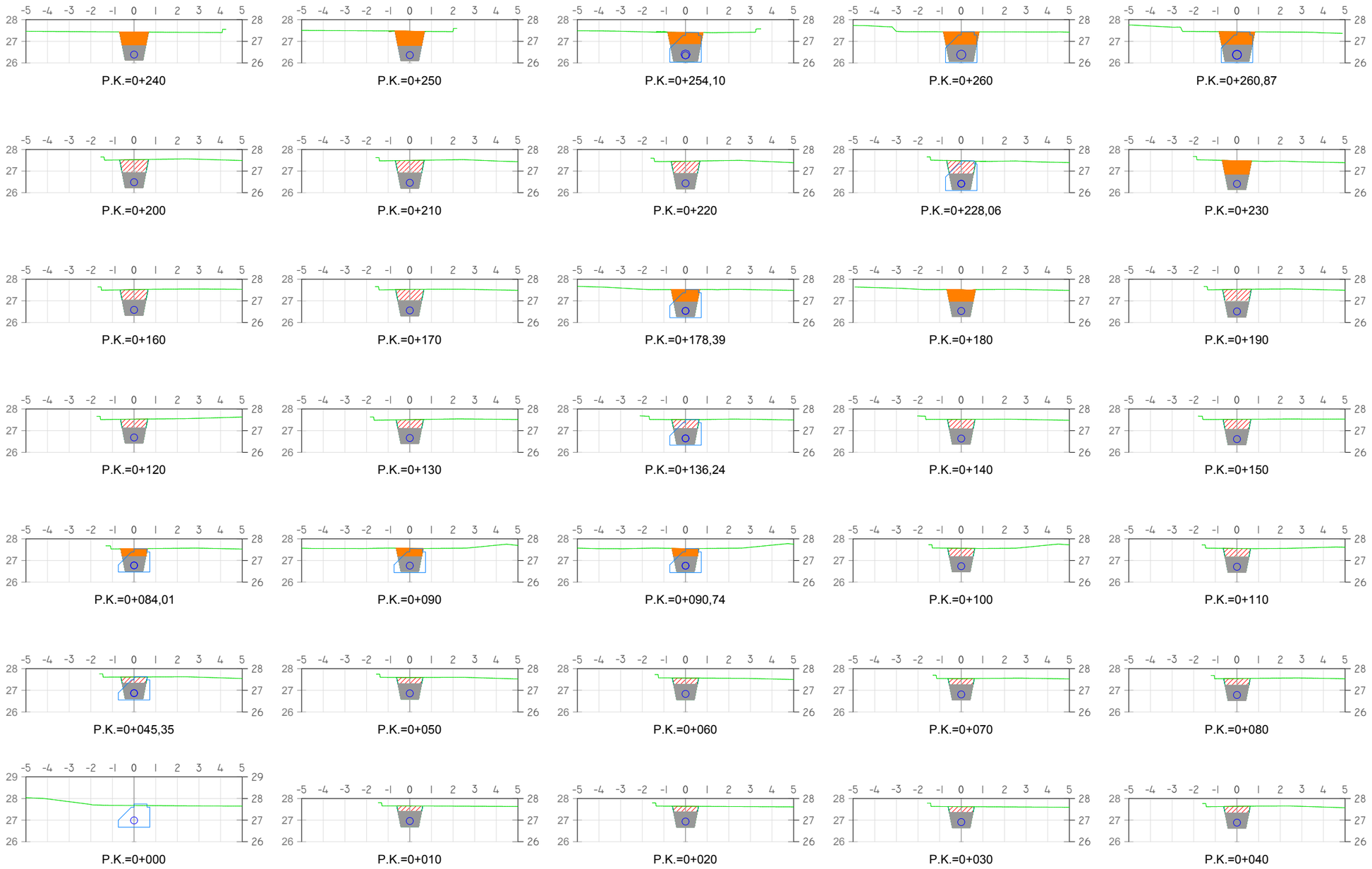
ESCALA: DIN A1 H=1/500 V=1/50; DIN A3 H=1/1.000 V=1/100

Nº DE PLANO: 02.03

HOJA 3 DE 3







E: 1/200

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

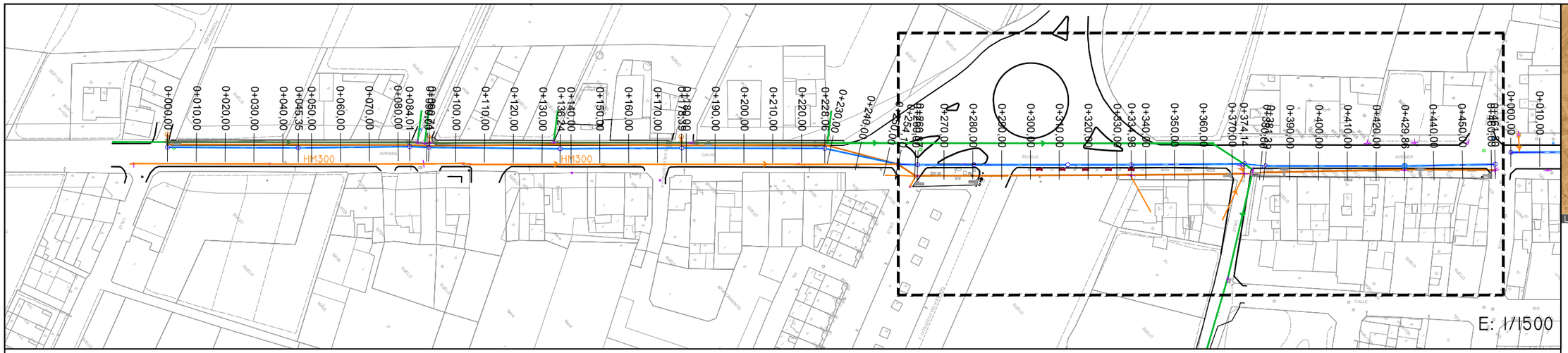
AUTORA

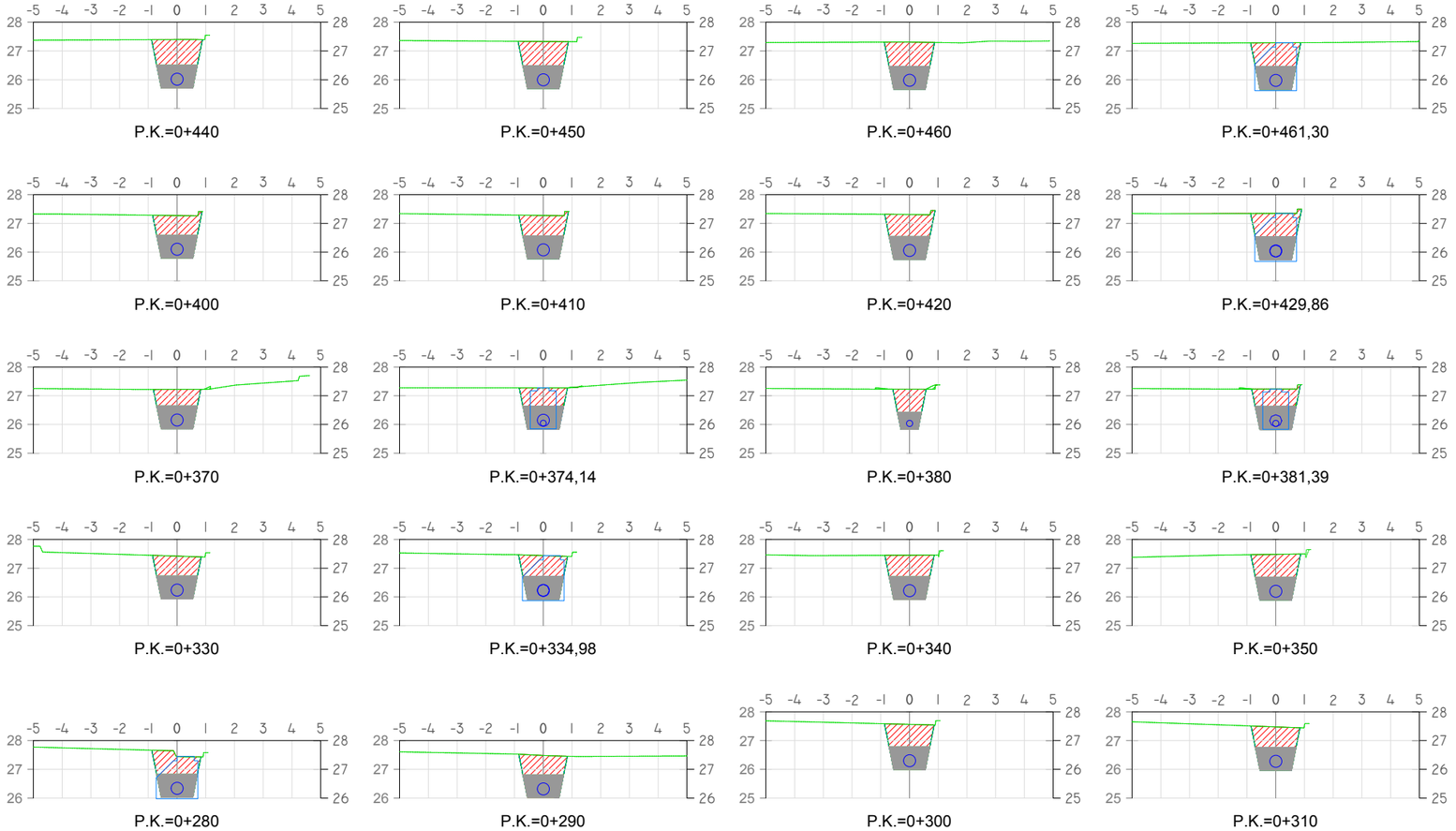
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PERFILES TRANSVERSALES

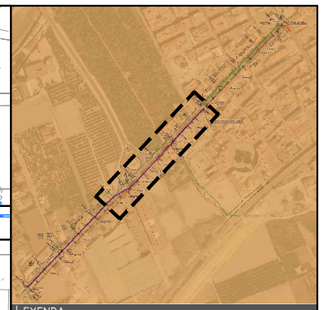
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 INDICADAS	02.04

HOJA 1 DE 3





E: 1/200



LEYENDA

- ZAHORRA ARTIFICIAL
- HORMIGÓN EN MASA
- GRAVILLA
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

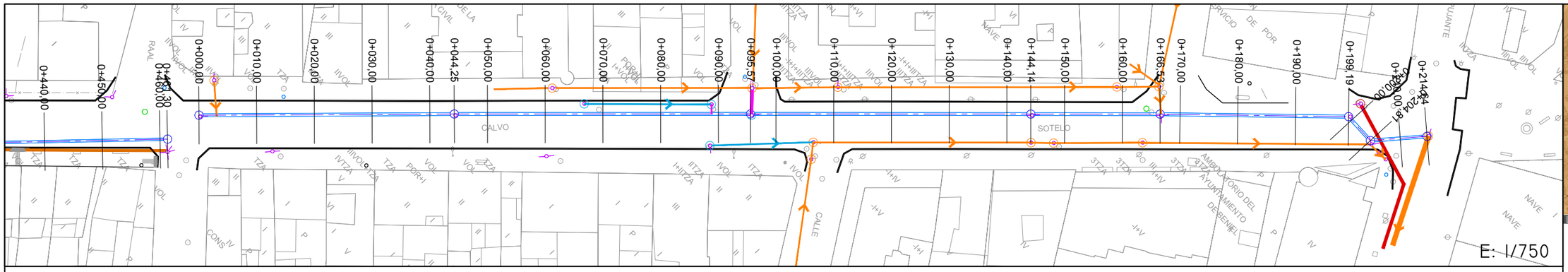
proinur

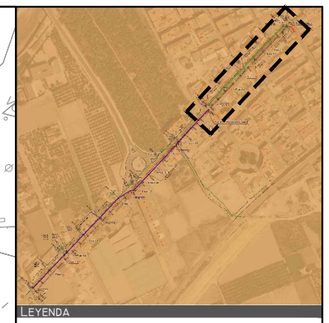
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
PERFILES TRANSVERSALES

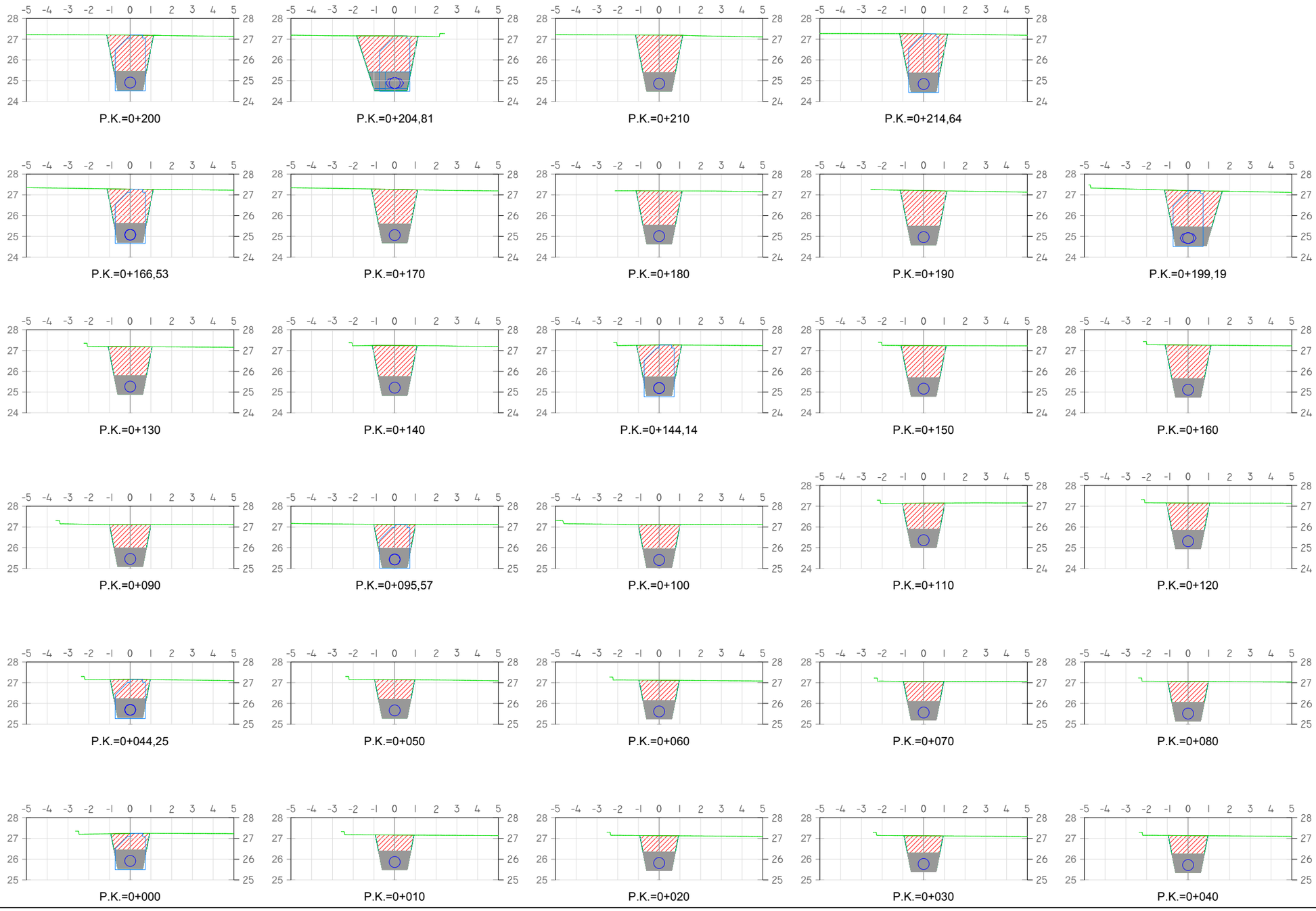
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 INDICADAS	02.04
	HOJA 2 DE 3





LEYENDA

- ZAHORRA ARTIFICIAL
- HORMIGÓN EN MASA
- GRAVILLA
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES



E: 1/200

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

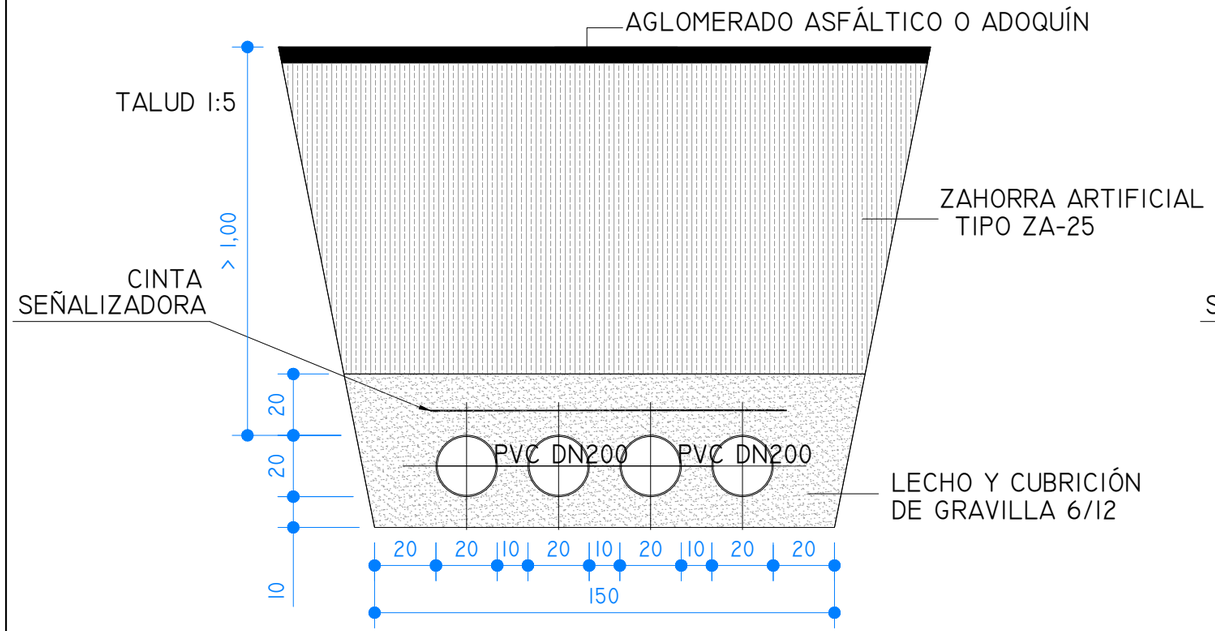
EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

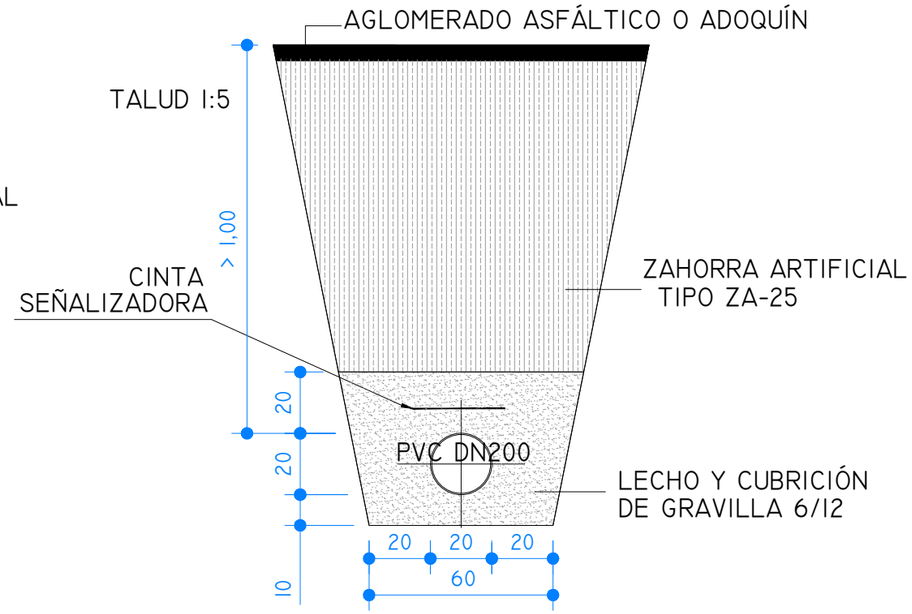
RED DE SANEAMIENTO
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: DIN A3 INDICADAS
Nº DE PLANO: 02.04
HOJA 3 DE 3

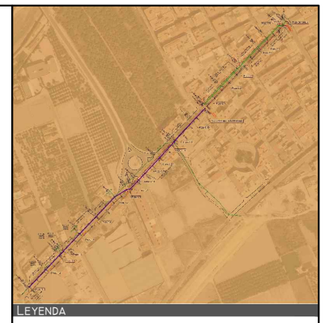
ZANJA TIPO TUBERÍA EN PARALELO PVC DN200 BAJO ASFALTO O ACERA CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL



ZANJA TIPO TUBERÍA DN200 BAJO ASFALTO O ACERA CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL CON UNA DISTANCIA MAYOR DE 1 M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



COTAS EN CENTRÍMETROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

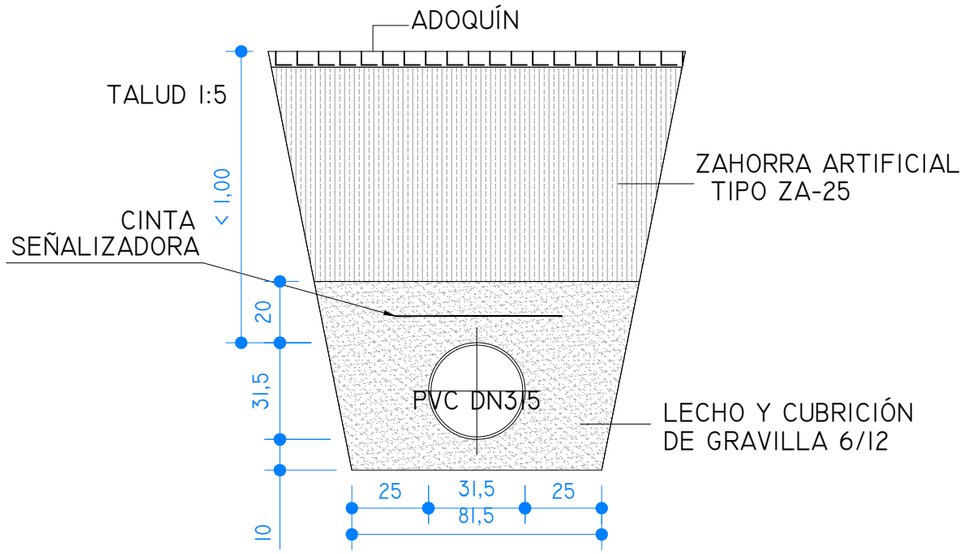
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
SECCIONES TIPO

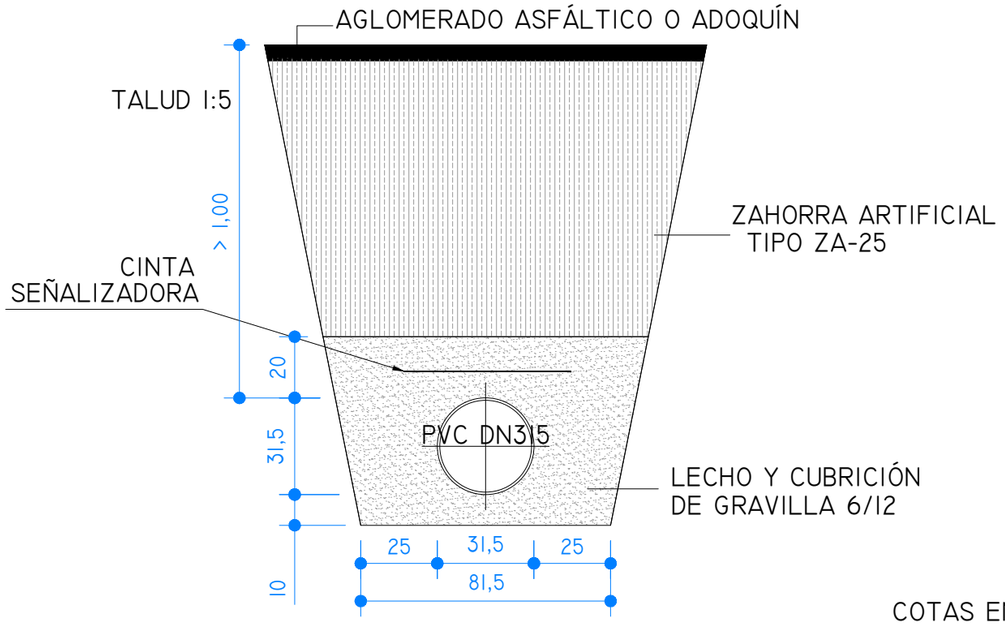
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/20	02.05

HOJA 1 DE 4

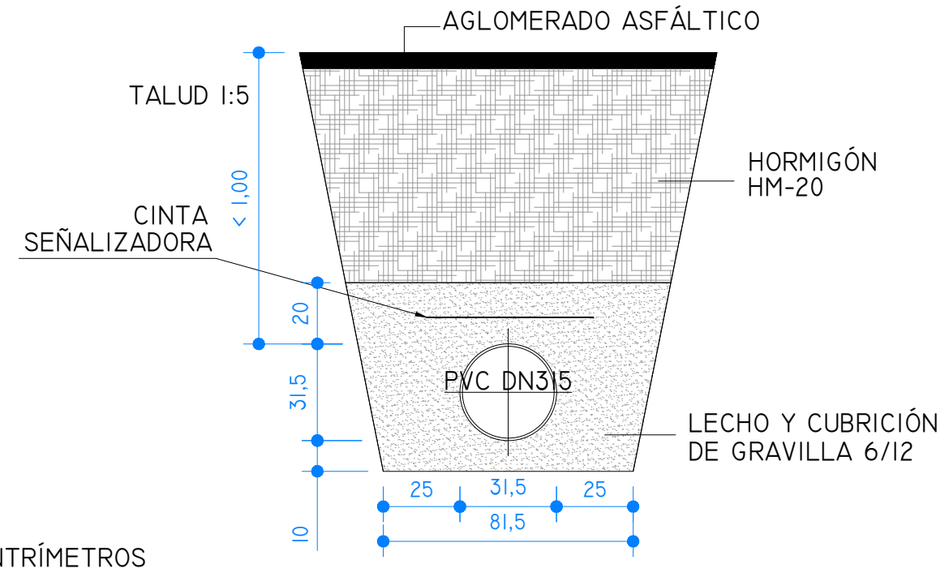
ZANJA TIPO TUBERÍA DN315 BAJO ACERA CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL CON UNA DISTANCIA MENOR DE 1 M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



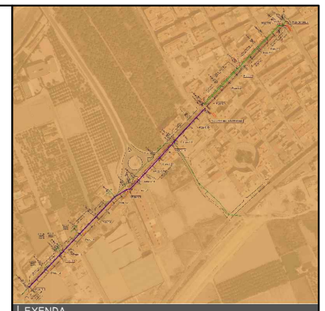
ZANJA TIPO TUBERÍA DN315 BAJO ASFALTO O ACERA CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL CON UNA DISTANCIA MAYOR DE 1 M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



ZANJA TIPO TUBERÍA DN315 BAJO ASFALTO CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE HORMIGÓN CON UNA DISTANCIA MENOR DE 1 M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



COTAS EN CENTRÍMETROS



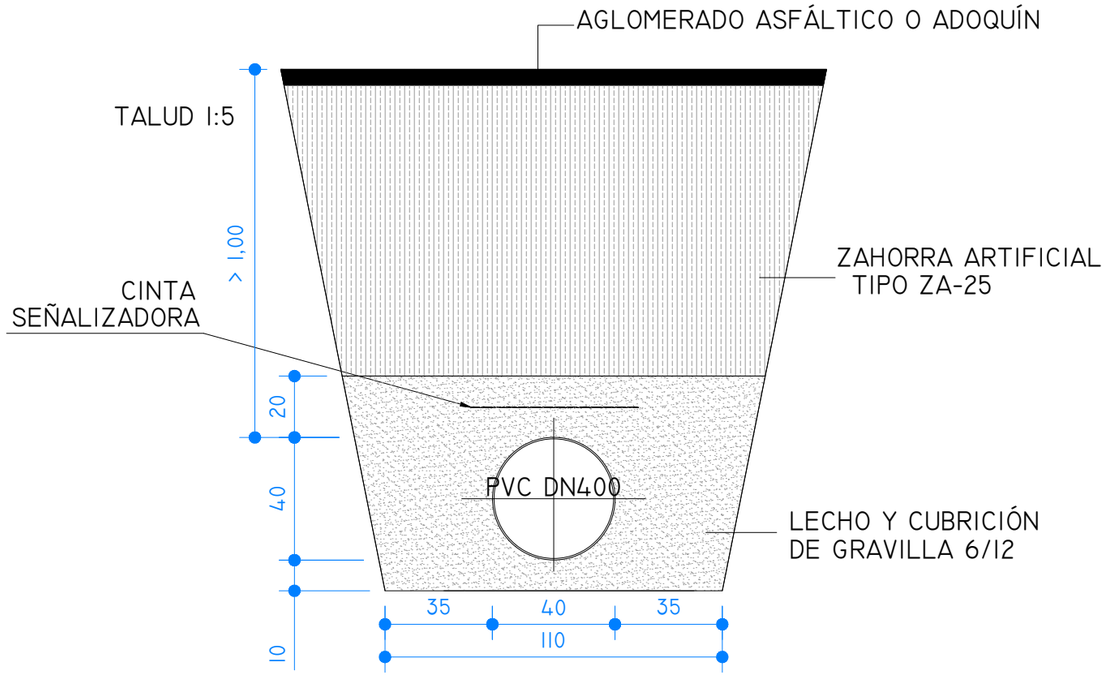
PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018
PROMOTOR: esamur
EMPRESA CONSULTORA: proinur
AUTORA: SOL ARAGÓN MORA, INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, Nº COLEGIADO: 29.673

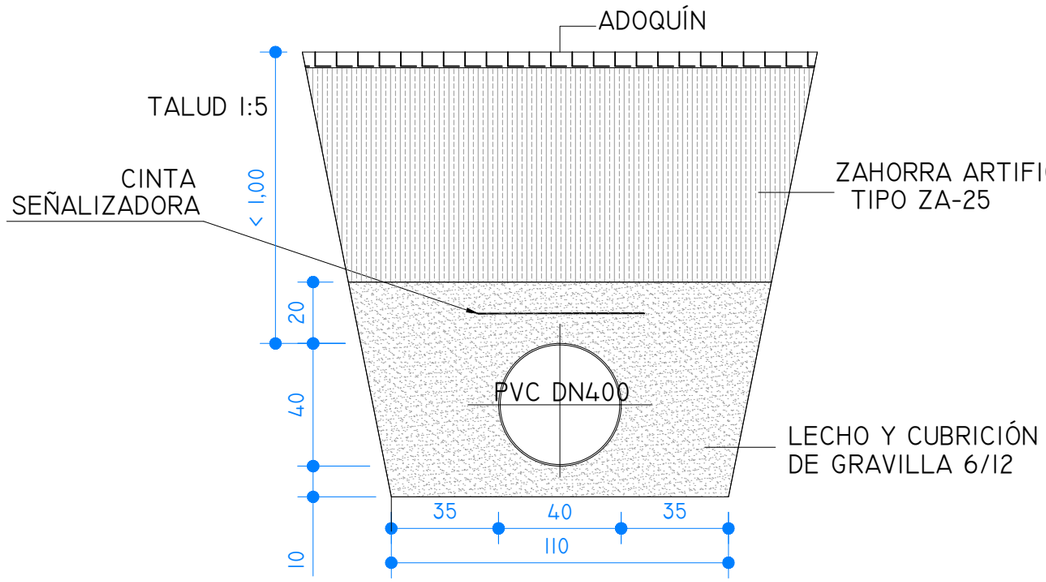
RED DE SANEAMIENTO
SECCIONES TIPO

ESCALA: DIN A3 1/20
Nº DE PLANO: 02.05
HOJA 2 DE 4

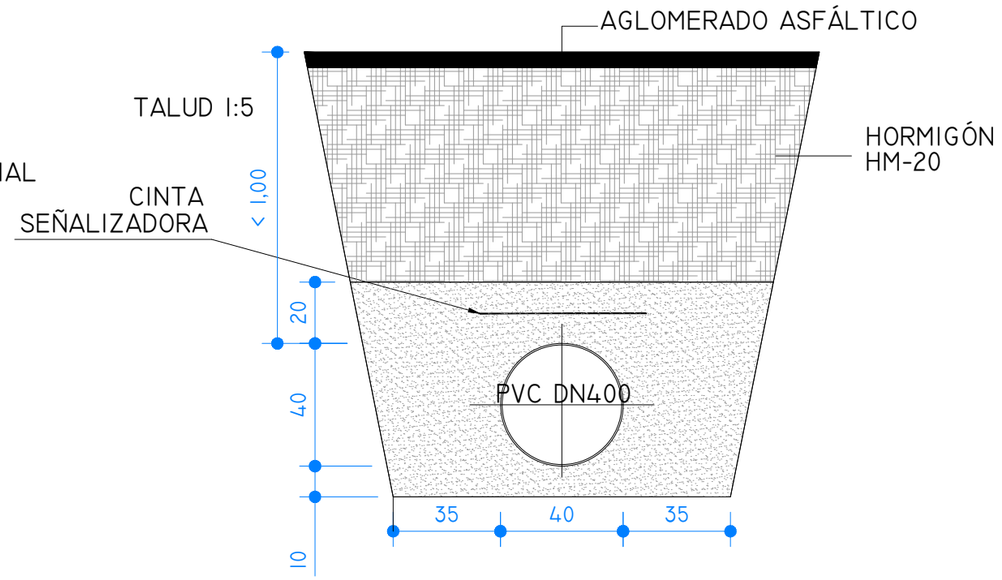
ZANJA TIPO TUBERÍA DN400 BAJO ASFALTO O ACERA CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL CON UNA DISTANCIA MAYOR DE I M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



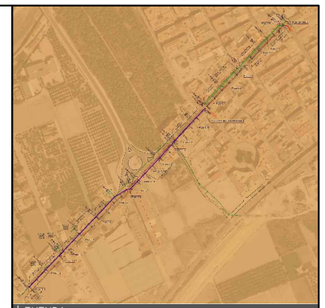
ZANJA TIPO TUBERÍA DN400 BAJO ACERA CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL CON UNA DISTANCIA MENOR DE I M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



ZANJA TIPO TUBERÍA DN400 BAJO ASFALTO CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE HORMIGÓN CON UNA DISTANCIA MENOR DE I M. ENTRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA Y LA RASANTE



COTAS EN CENTRÍMETROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

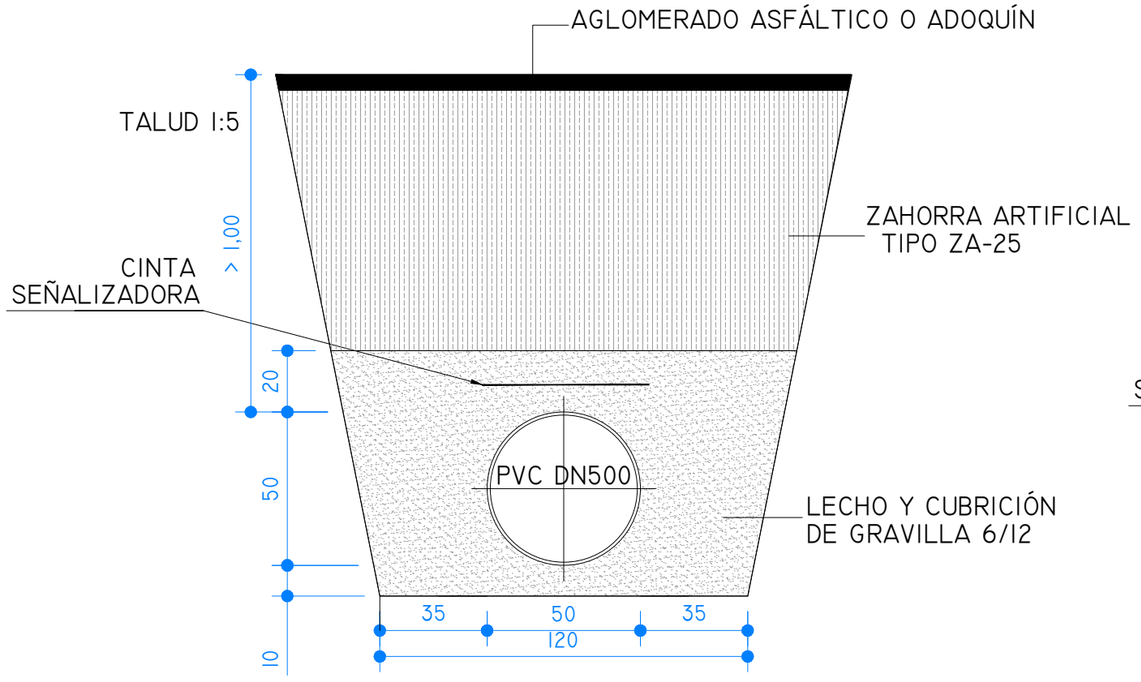
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
SECCIONES TIPO

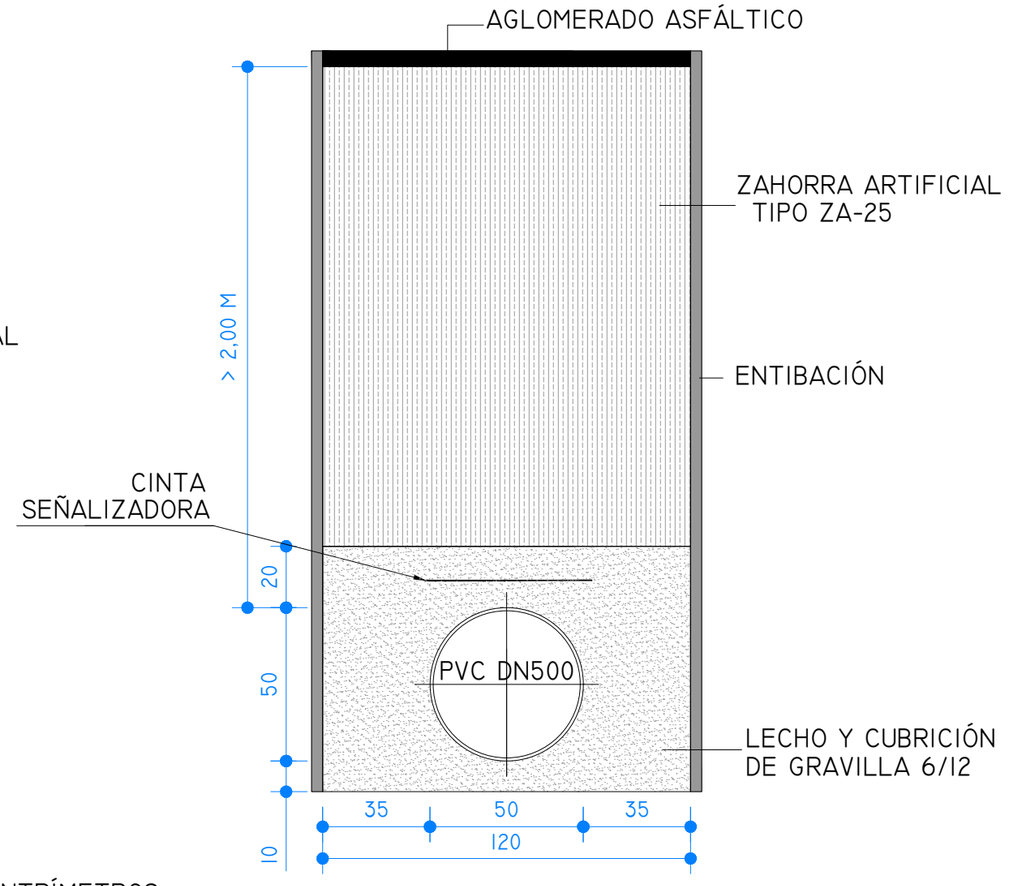
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/20	02.05

HOJA 3 DE 4

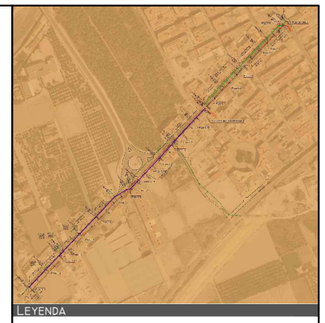
ZANJA TIPO TUBERÍA DN500
CON GRAVILLA EN FONDO DE EXCAVACIÓN
Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL



ZANJA ENTIBADA CON GRAVILLA EN FONDO
DE EXCAVACIÓN Y REPOSICIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL
PARA TUBERÍA DE PVC DN500



COTAS EN CENTRÍMETROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

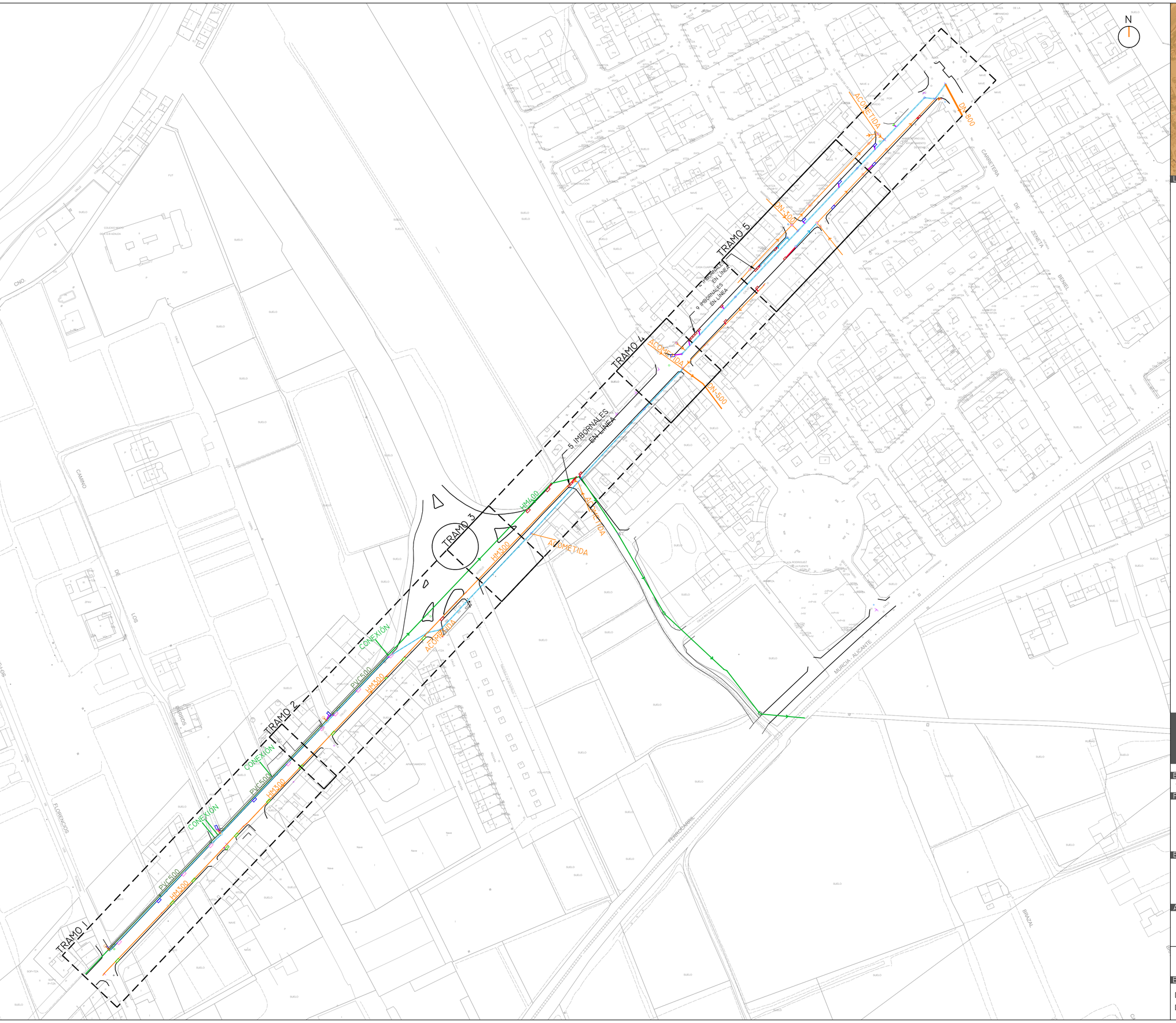
AUTORA

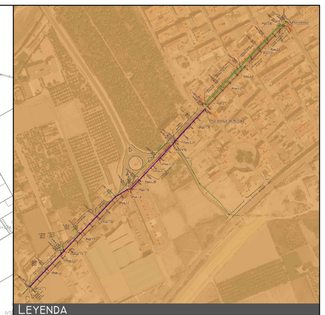
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
SECCIONES TIPO

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/20	02.05

HOJA 4 DE 4





LEYENDA

- IMBORNALES A MANTENER
- IMBORNALES A REALIZAR
- IMBORNALES A DESPLAZAR Y RENOVAR
- IMBORNALES A RENOVAR
- NUEVA CONEXIÓN
- CONEXIÓN ACTUAL

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

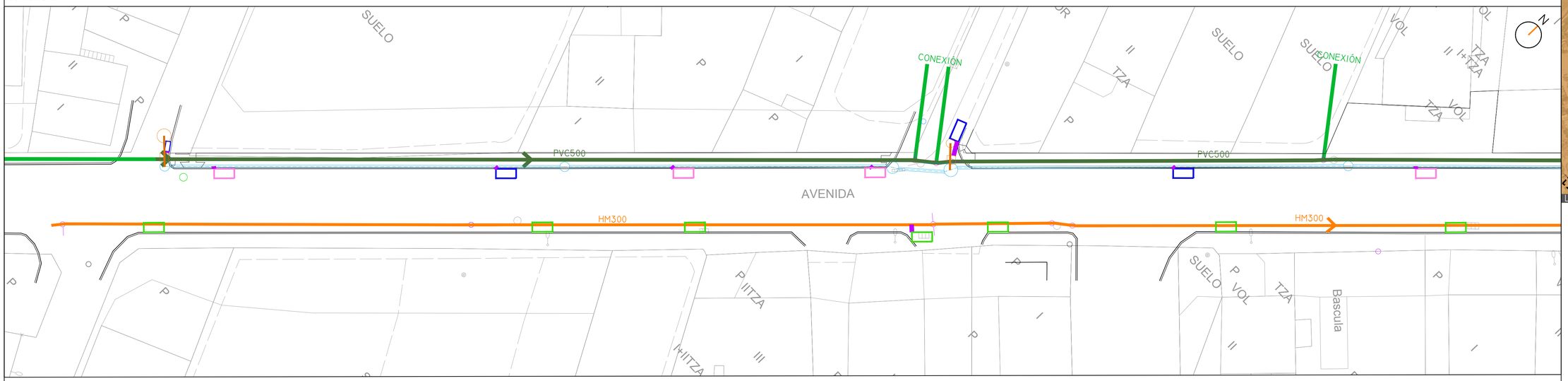
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

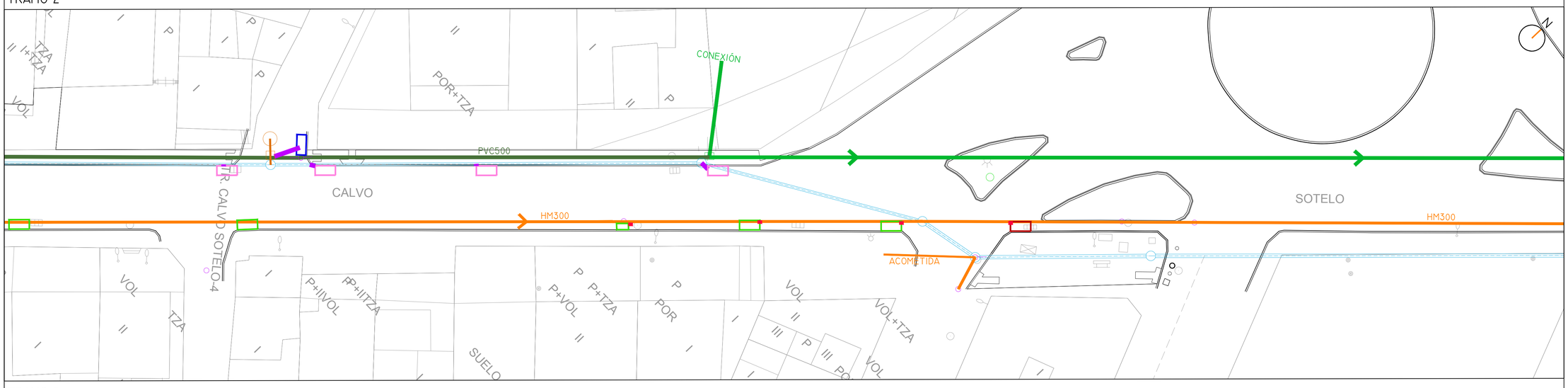
RED DE SANEAMIENTO IMBORNALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	02.06
DIN A3	1/2.000	GENERAL

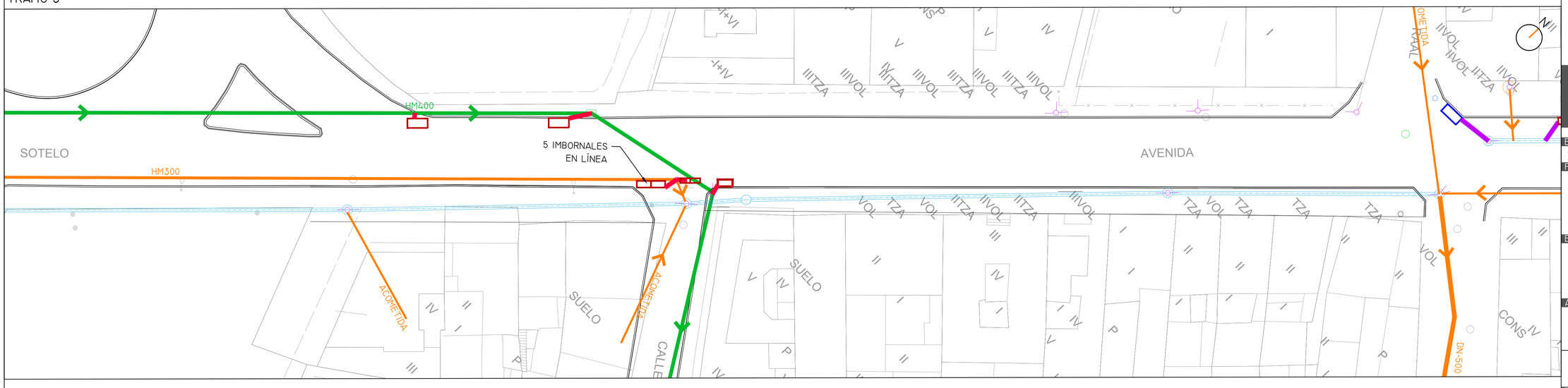
TRAMO 1

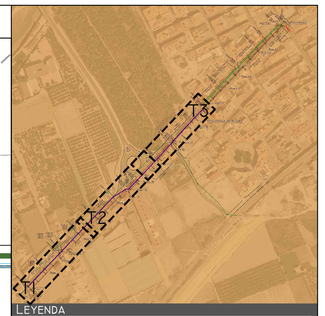


TRAMO 2



TRAMO 3





LEYENDA

- IMBORNALES A MANTENER
- IMBORNALES A REALIZAR
- IMBORNALES A DESPLAZAR Y RENOVAR
- IMBORNALES A RENOVAR
- NUEVA CONEXIÓN
- CONEXIÓN ACTUAL

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

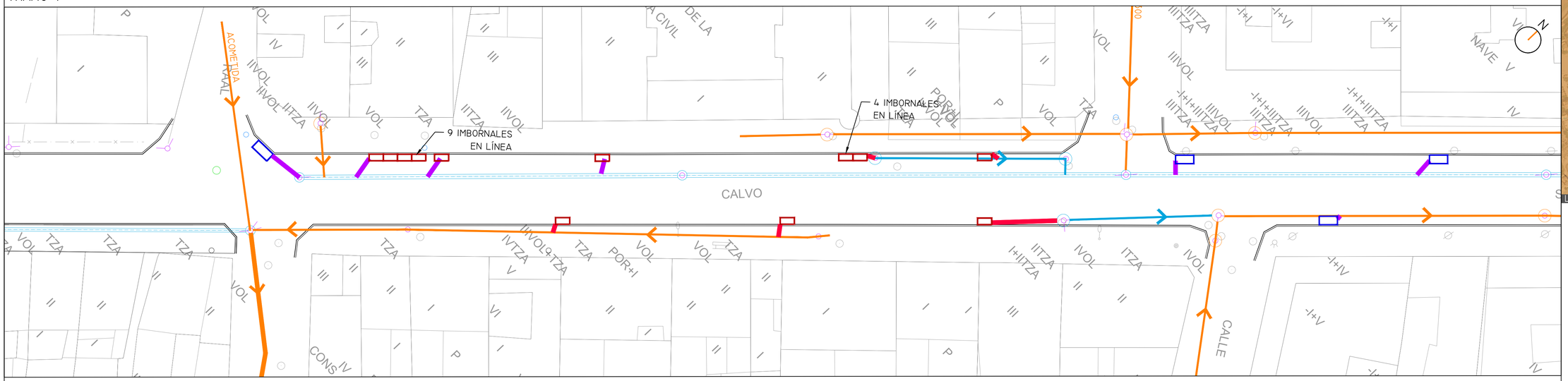
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

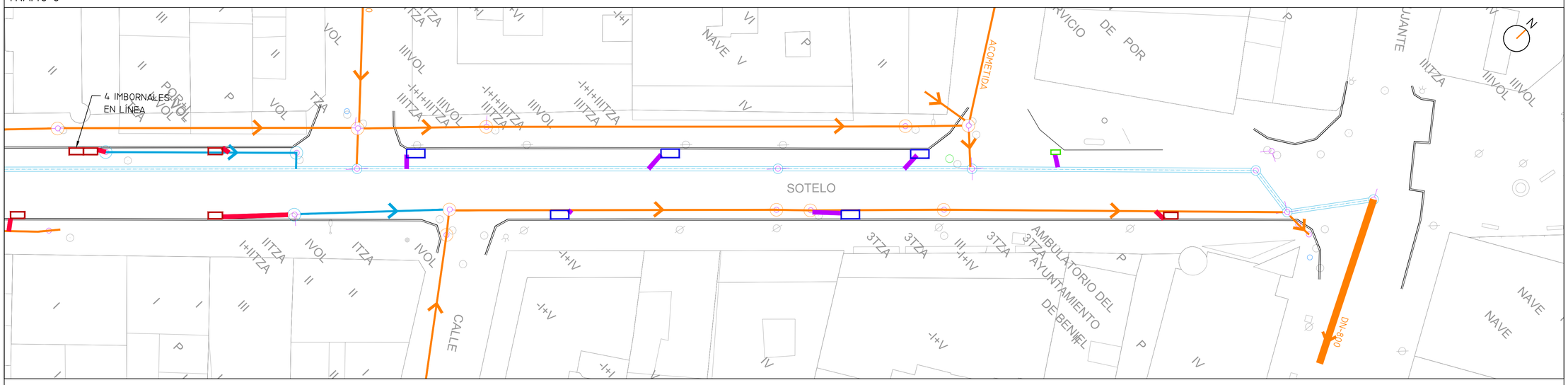
RED DE SANEAMIENTO
IMBORNALES

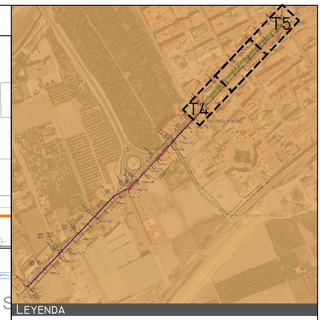
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	02.06
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

- IMBORNALES A MANTENER
- IMBORNALES A REALIZAR
- IMBORNALES A DESPLAZAR Y RENOVAR
- IMBORNALES A RENOVAR
- NUEVA CONEXIÓN
- CONEXIÓN ACTUAL

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
IMBORNALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	02.06
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2



LEYENDA

- COLECTOR CASCO URBANO
- COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO
- PAPELERA A DESMONTAR
- FAROLA A DESMONTAR
- SEÑAL DE TRÁFICO A DESMONTAR
- SEMÁFORO A DESMONTAR
- CONTADOR A DESMONTAR
- CARTEL INFORMATIVO A DESMONTAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO SERVICIOS AFECTADOS

ESCALA

DIN A1 1/1.000

DIN A3 1/2.000

Nº DE PLANO

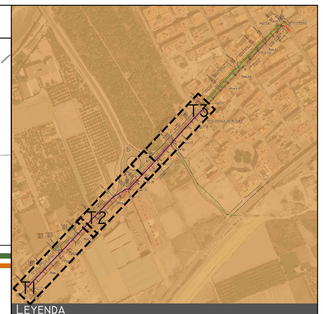
02.07

GENERAL

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3



LEYENDA

- COLECTOR CASCO URBANO
- COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO
- PAPELERA A DESMONTAR
- FAROLA A DESMONTAR
- SEÑAL DE TRÁFICO A DESMONTAR
- SEMÁFORO A DESMONTAR
- CONTADOR A DESMONTAR
- CARTEL INFORMATIVO A DESMONTAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

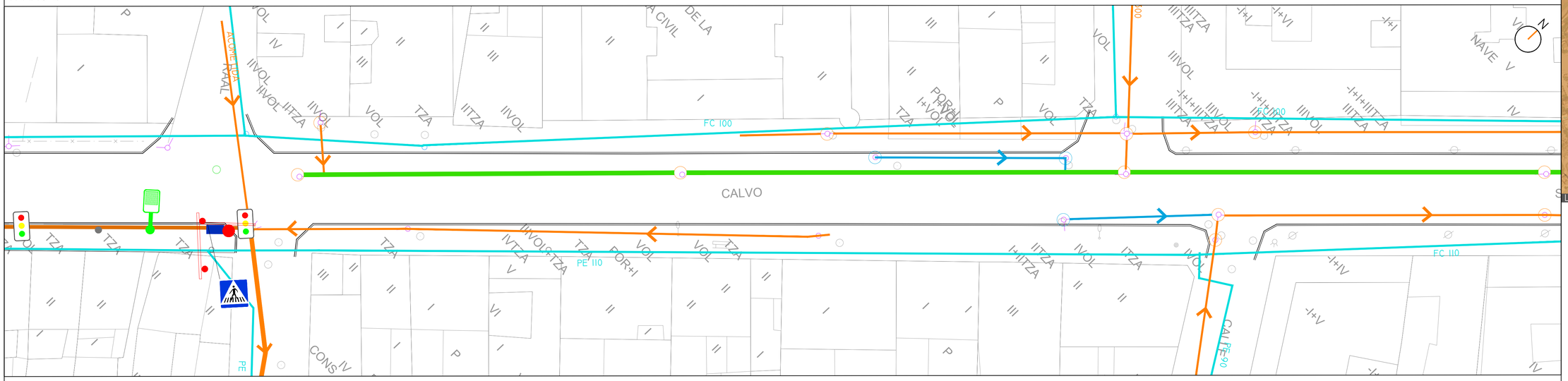
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

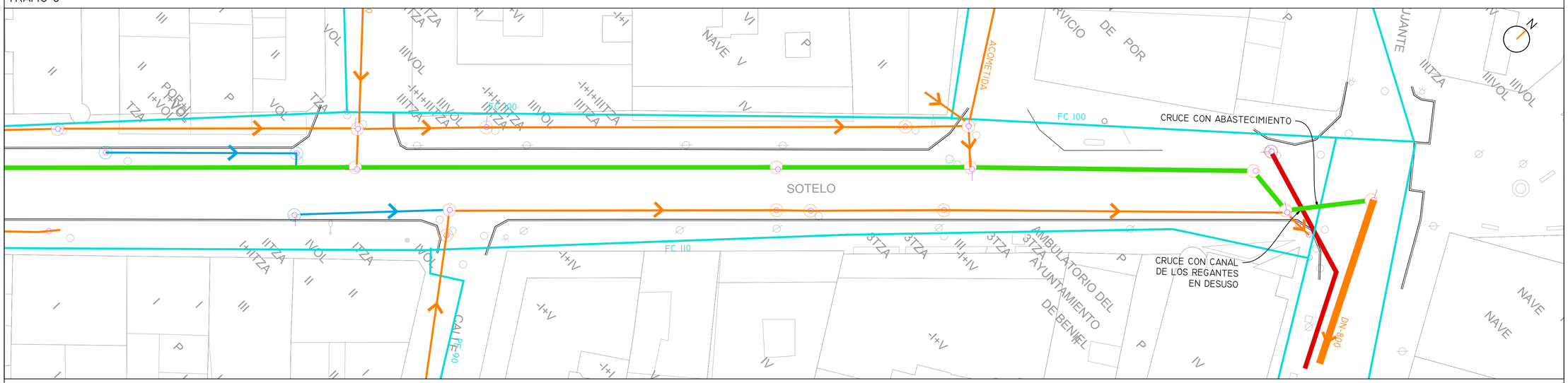
RED DE SANEAMIENTO SERVICIOS AFECTADOS

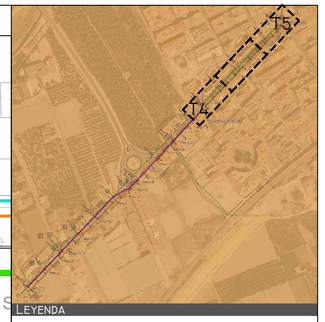
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	02.07
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

- COLECTOR CASCO URBANO
- COLECTOR DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA CALLE RÍO DUERO
- TUBERÍAS DE SANEAMIENTO ACTUALES
- TUBERÍAS DE PLUVIALES ACTUALES
- AZARBE DE LA GIRONDA
- AZARBE DE LA GIRONDA A REPONER CON PVC DN500
- ACEQUIA EN DESHUSO
- ABASTECIMIENTO
- PAPELERA A DESMONTAR
- FAROLA A DESMONTAR
- SEÑAL DE TRÁFICO A DESMONTAR
- SEMÁFORO A DESMONTAR
- CONTADOR A DESMONTAR
- CARTEL INFORMATIVO A DESMONTAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

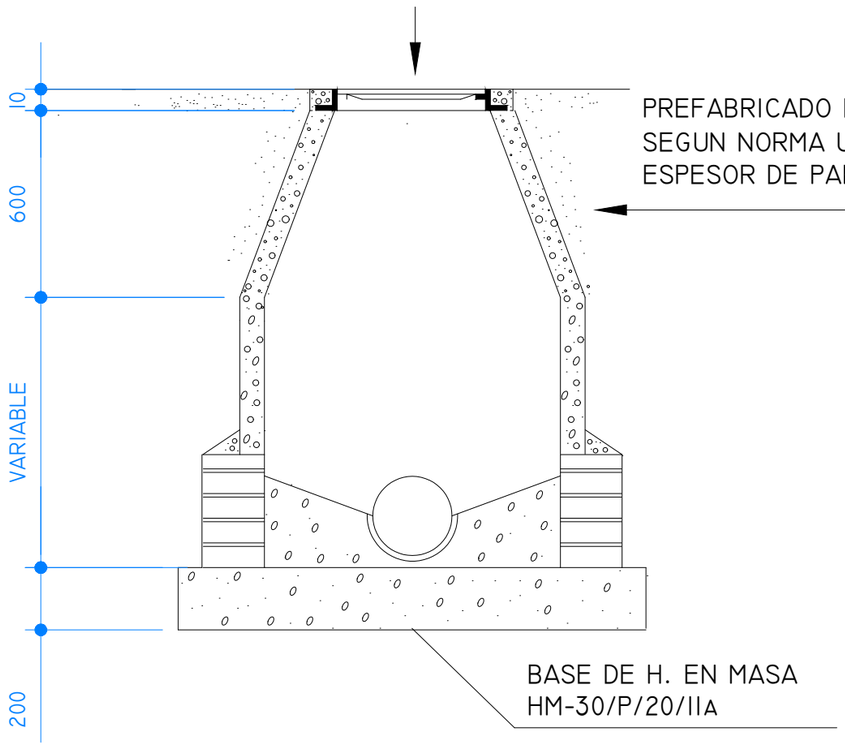
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

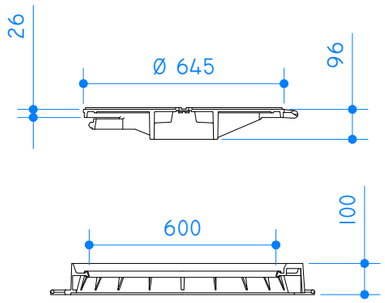
RED DE SANEAMIENTO SERVICIOS AFECTADOS

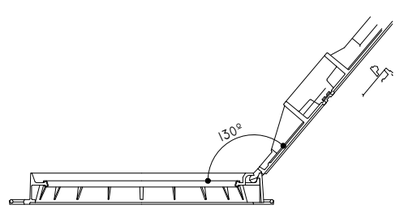
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	02.07
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2

MARCO Y TAPA DE F.D. Ø 600
SEGÚN UNE/EN-124. AENOR RP 0023
PESO CONJUNTO >52Kg





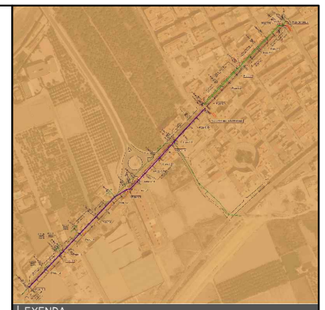




FUNDICION DUCTIL ISO 1083
NORMA: UNE-EN 124
CLASE D400 (40 T)
CIERRE ARTICULADO
ACERROJADO POR
APENDICE ELASTICO
JUNTA DE INSONORIZACION
DE POLIETILENO
EXTRACCION DE TAPA A 90°

NOTA: EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-124,
DEBERA ESTAR CERTIFICADA POR
ORGANISMO INDEPENDIENTE AUTORIZADO

COTAS EN MILÍMETROS


LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR
esamur

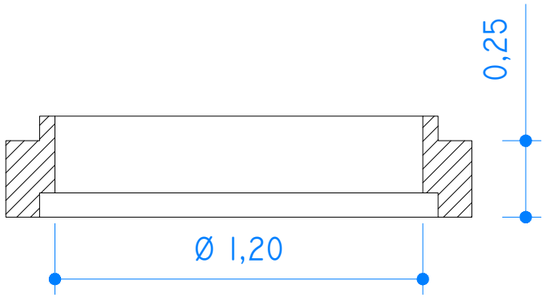
EMPRESA CONSULTORA
proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

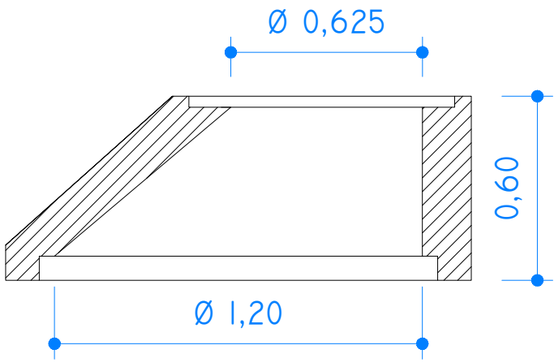
ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/20	02.08

HOJA 1 DE 7

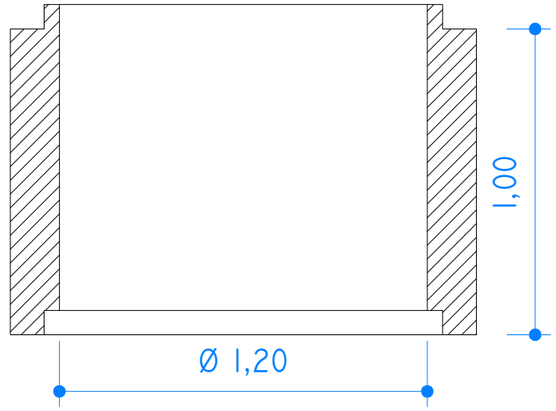


ANILLO DE POZO

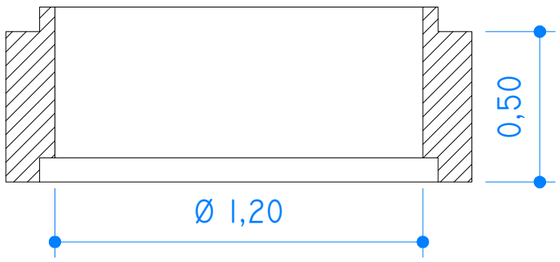
PESO POR UNIDAD: 400 KGS.
ESPESOR: 160



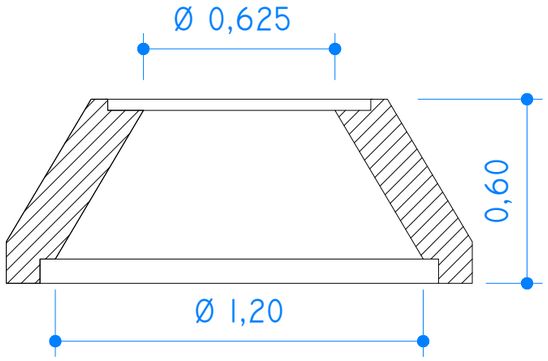
CONO EXCÉNTRICO
PESO POR UNIDAD: 1000 KGS.
ESPESOR: 160



ANILLO DE POZO
PESO POR UNIDAD: 800 KGS.
ESPESOR: 160

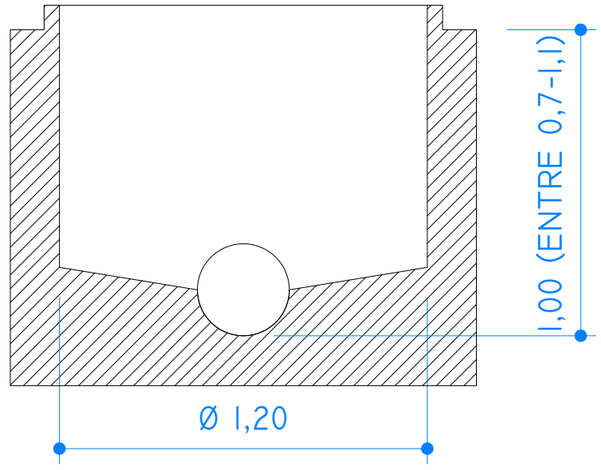


CONO
PESO POR UNIDAD: 800 KGS.
ESPESOR: 160



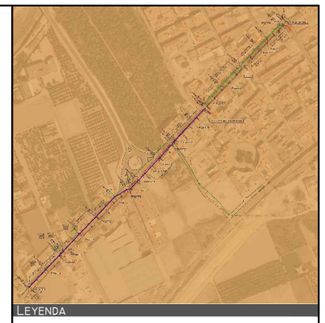
CONO CONCÉNTRICO
PESO POR UNIDAD: 1000 KGS.
ESPESOR: 160

NOTA: TODOS LOS ELEMENTOS SE FABRICARÁN CON CEMENTO RESISTENTE A LOS SULFATOS (SR) NORMA UNE 127011



BASE DE POZO
SEGÚN ALTURA
ESPESOR: 160

COTAS EN METROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

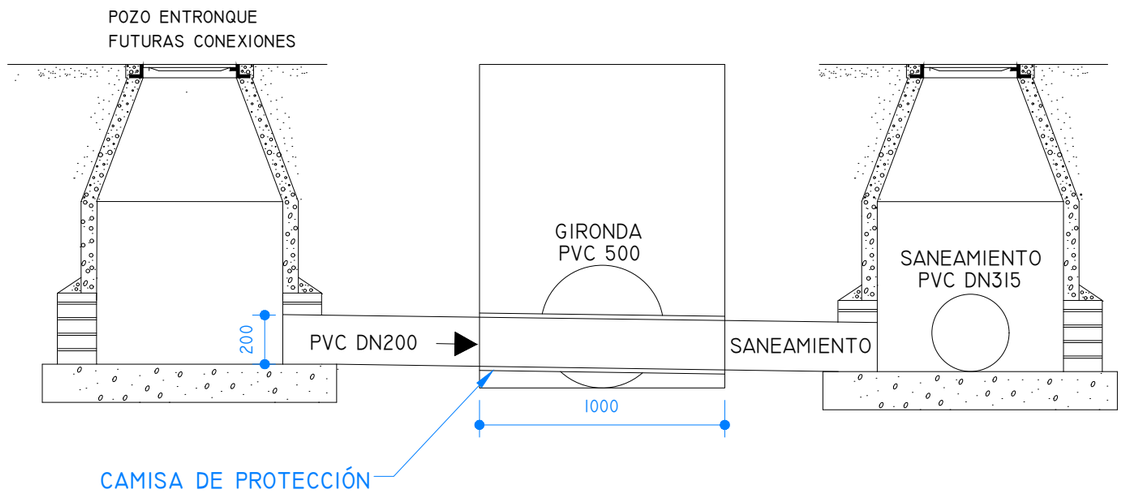
EMPRESA CONSULTORA: proinur

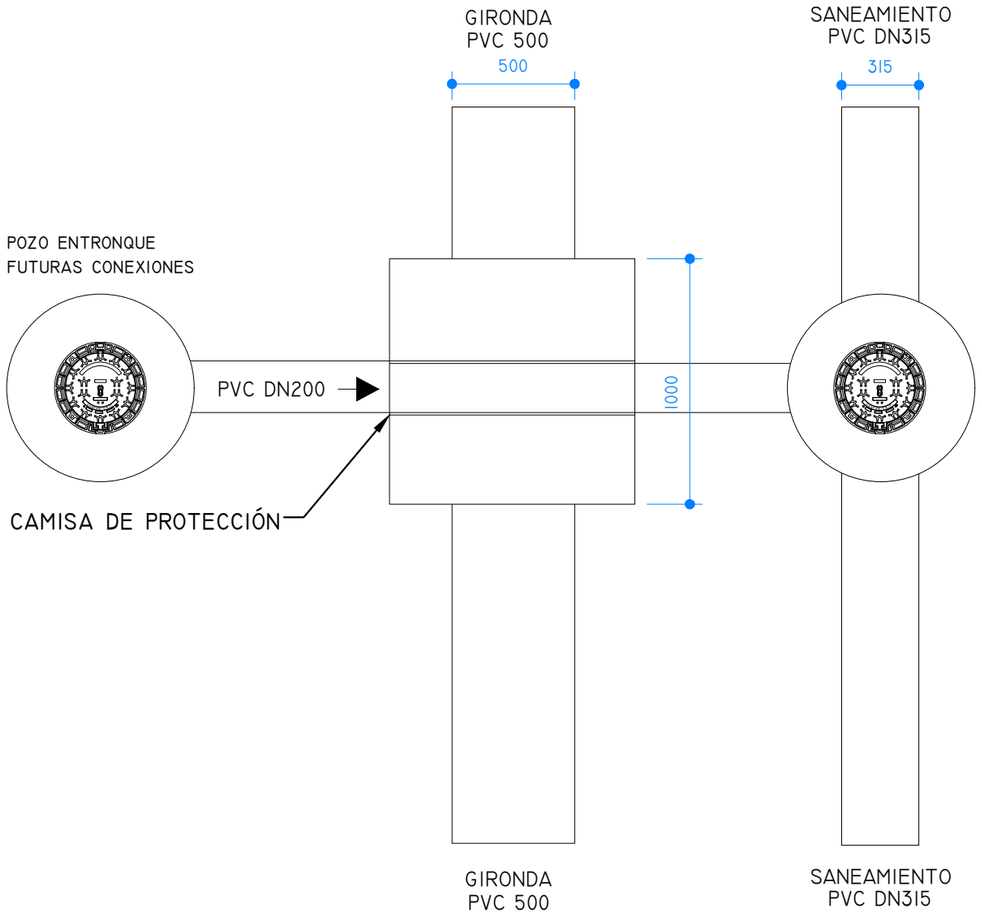
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

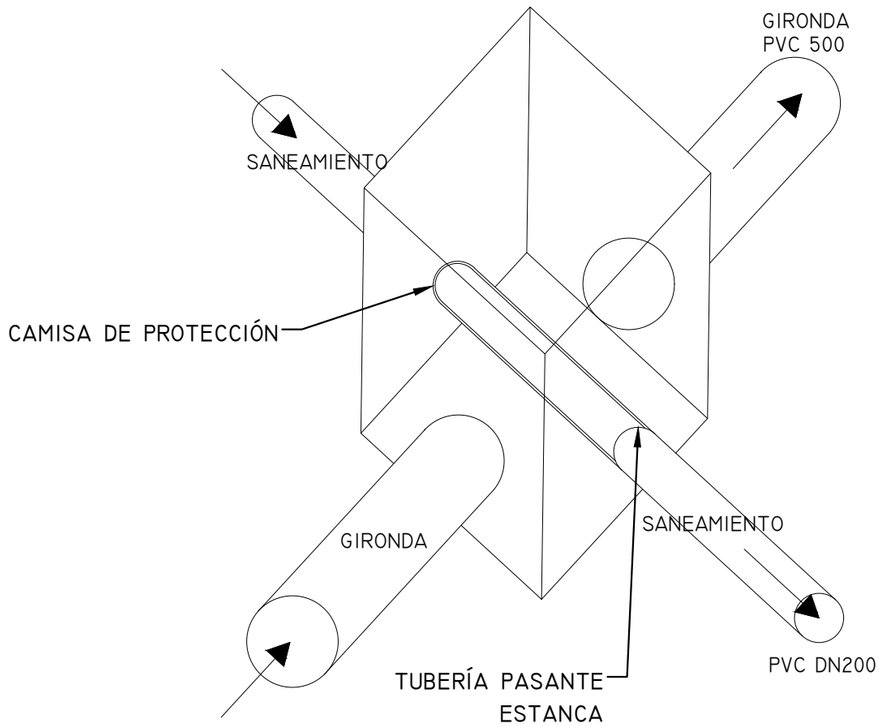
RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

ESCALA: DIN A3 1/20
Nº DE PLANO: 02.08
HOJA 2 DE 7

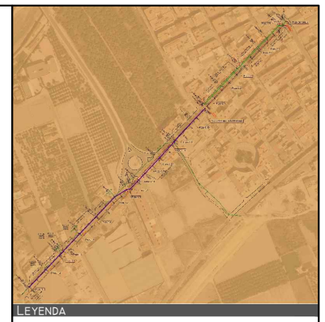
CONEXIONES NUEVAS ACOMETIDAS
CRUCE CON GIRONDA







COTAS EN MILÍMETROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

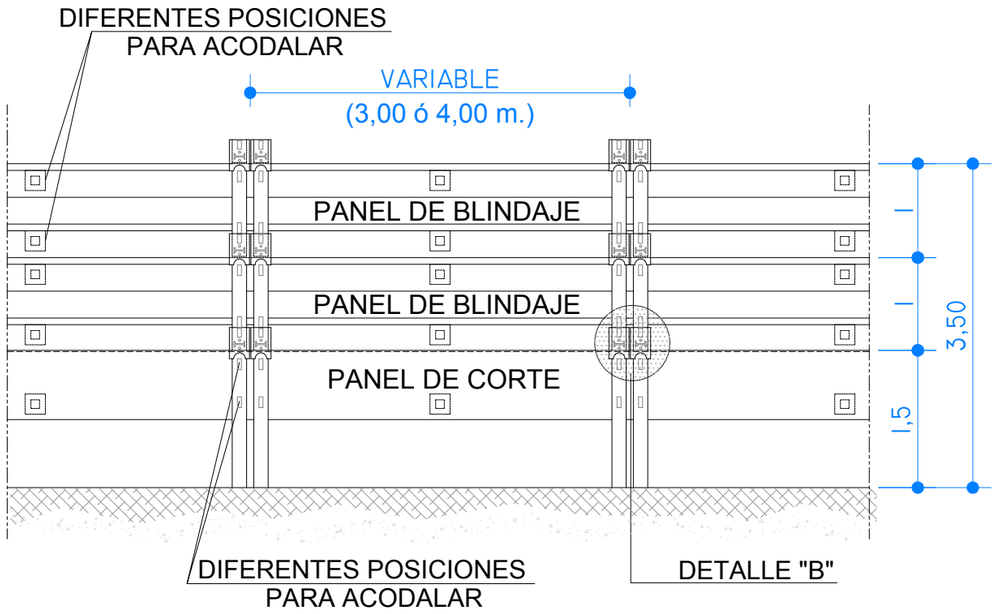
RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/25	02.08

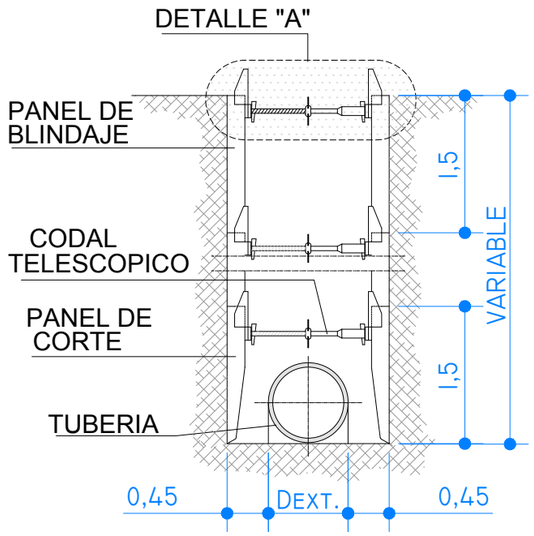
HOJA 3 DE 7

ZANJA PARA ALOJAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN.
DETALLES DE ENTIBACIÓN MECÁNICA

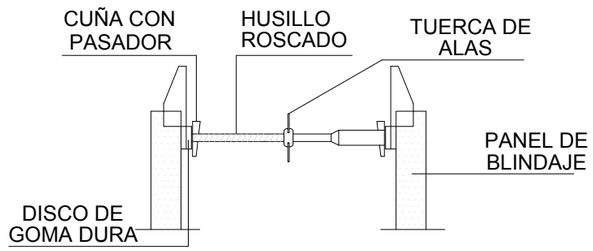
ALZADO (ESCALA DIN A3: 1/50)



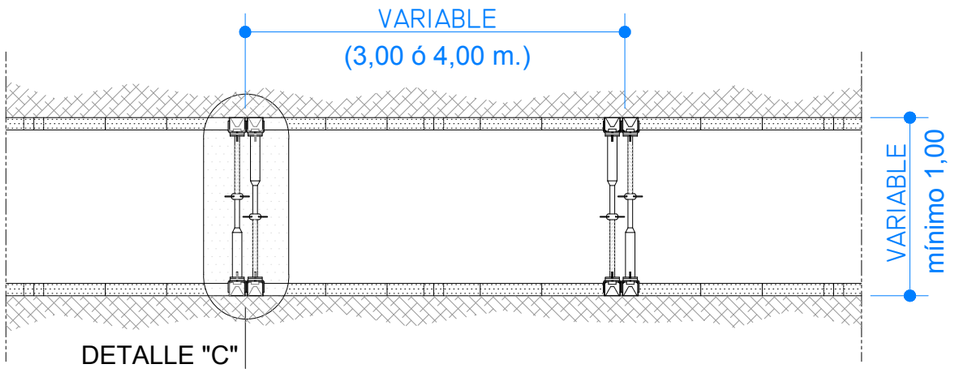
PERFIL (ESCALA DIN A3: 1/50)



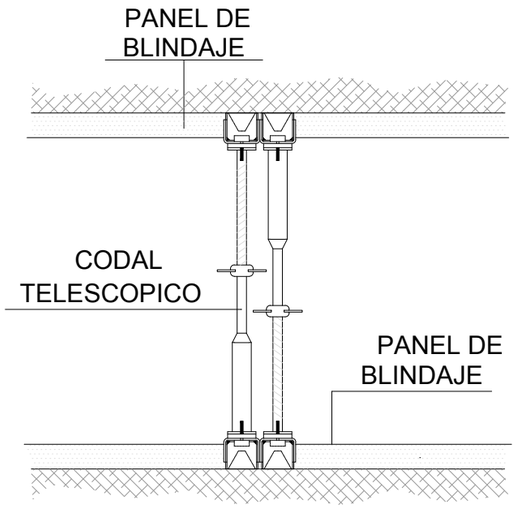
DETALLE "A"(ESCALA DIN A3: 1/25)
(CODAL)



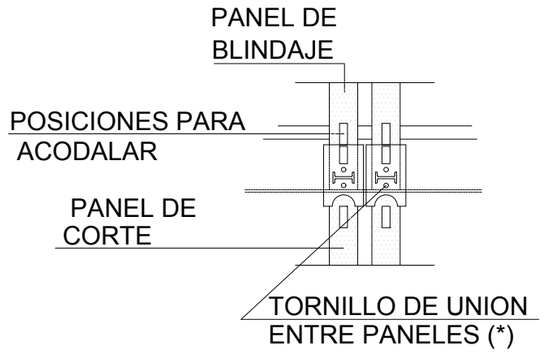
PLANTA (ESCALA DIN A3: 1/50)



DETALLE "C" (ESCALA DIN A3: 1/25)



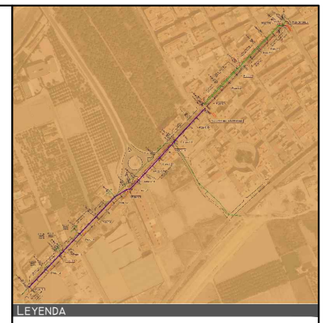
DETALLE "B"(ESCALA DIN A3: 1/25)



NOTA:

LOS PANELES NO TIENEN PUNTOS DE UNION EN EL SENTIDO HORIZONTAL. SOLO TENDRAN UNION EN EL SENTIDO VERTICAL (*)

COTAS EN METROS



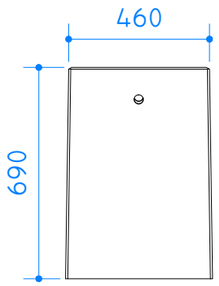
PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

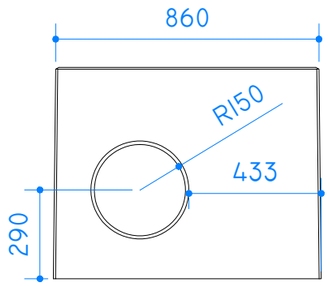
EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018
PROMOTOR: esamur
EMPRESA CONSULTORA: proinur
AUTORA: SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

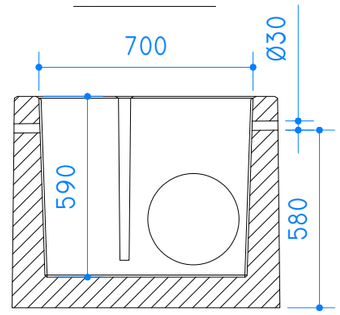
ESCALA: DIN A3 INDICADAS
Nº DE PLANO: 02.08
HOJA 4 DE 7

IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN H200 DE 320X700X690 MM. SIN SOLERA Y SALIDA LATERAL Ø300 M.



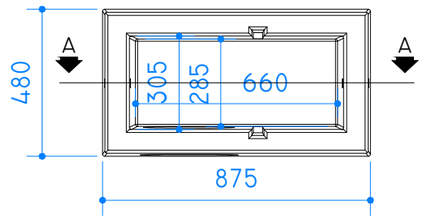


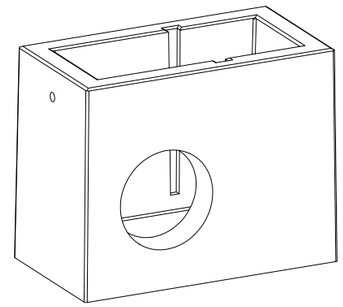
CORTE A - A



MATERIAL:
PREFABRICADO DE HORMIGÓN H200

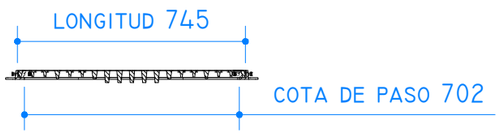
PESO TOTAL (APROX):
364,732 KG



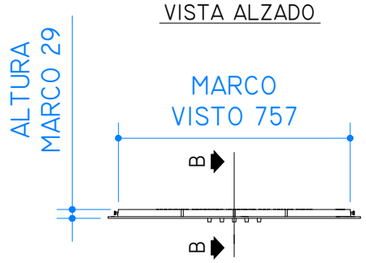


REJA Y MARCO IMBORNAL ABATIBLE TIPO IMPU

CORTE A - A



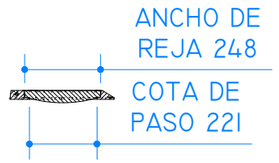
VISTA ALZADO



VISTA LATERAL



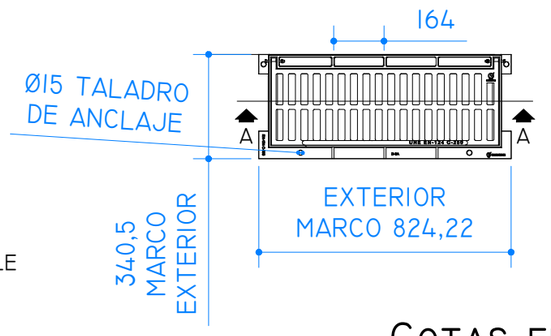
CORTE B - B



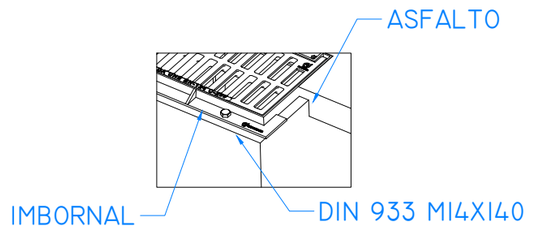
MATERIAL:FUNCIÓN DÚCTIL GGG-40
NORMA:UNE EN-124
CLASE:C-400
PESO:20.261 KG
ACABADO:PINTADO NEGRO ASFÁLTICO
SUPERFICIE DE ABSORCIÓN:
972.00 CM^2 + 222.51 CM^2

PARA UNA PERFECTA COLOCACIÓN ES IMPRESCINSIBLE ATORNILLAR EL MARCO AL PAVIMENTO

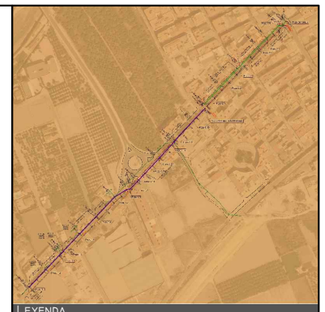
VISTA EN PLANTA



DETALLE



COTAS EN MILÍMETROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

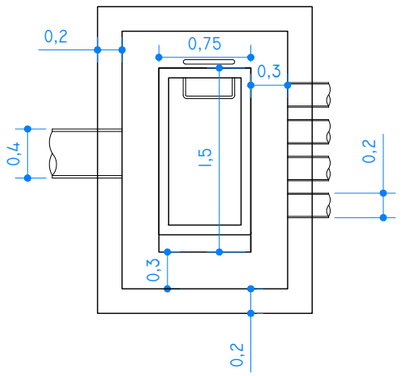
EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018
PROMOTOR: esamur
EMPRESA CONSULTORA: proinur
AUTORA: SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

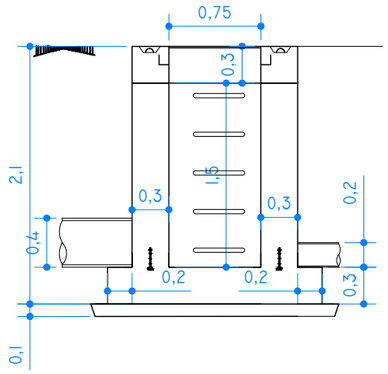
ESCALA: DIN A3 1/20
Nº DE PLANO: 02.08
HOJA 5 DE 7

ARQUETA RECTANGULAR (ESCALA DIN A3: 1/50)

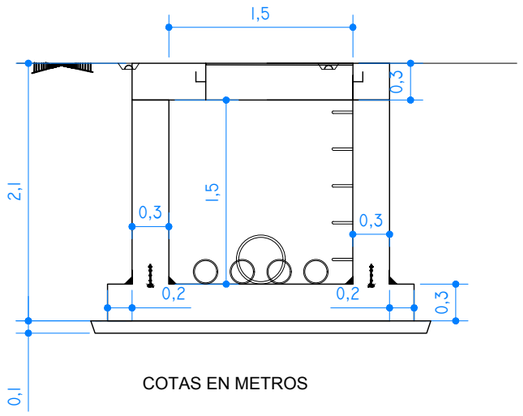
PLANTA



ALZADO

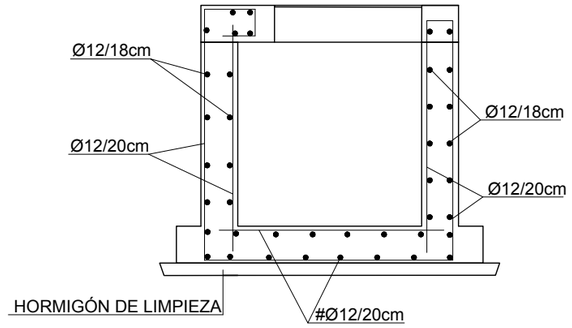


PERFIL



COTAS EN METROS

DETALLE ARMADO ARQUETA (ESCALA DIN A3: 1/50)



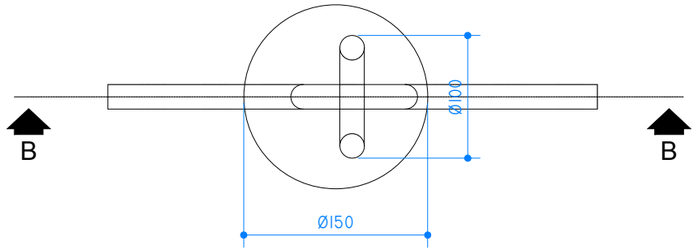
DETALLE PATES (ESCALA DIN A3: 1/50)



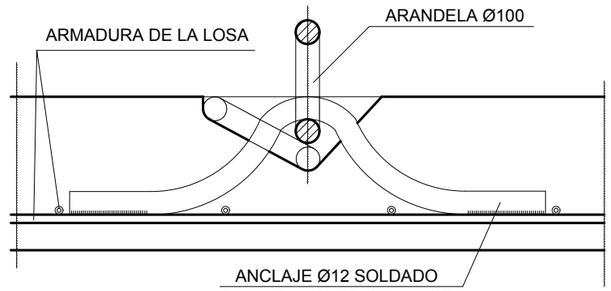
COTAS EN METROS

DETALLE ARANDELA DE AGARRE (ESCALA DIN A3: 1/5)

PLANTA



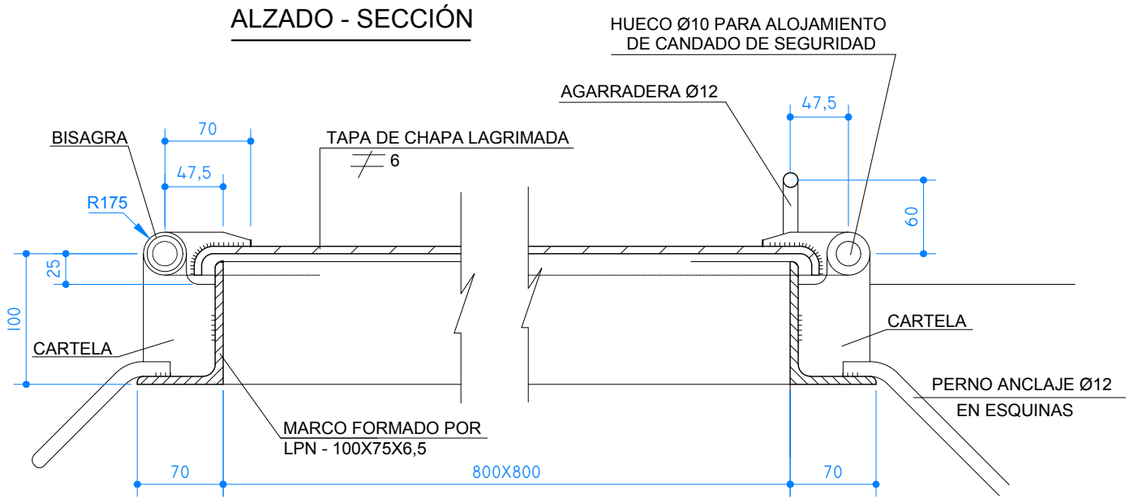
SECCIÓN B - B



COTAS EN MILÍMETROS

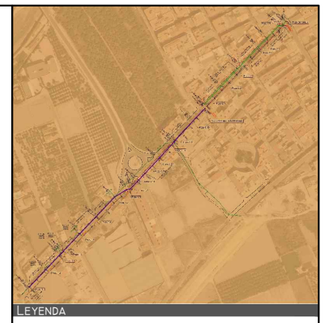
DETALLE DE TAPA METÁLICA (ESCALA DIN A3: 1/5)

ALZADO - SECCIÓN



COTAS EN MILÍMETROS

CONTROL DE CALIDAD		
CONTROL	NIVEL	C.SEGURIDAD
Acero	No Sistematico	γ_s = 1.15
Hormigon	Probetas en Obras	γ_c = 1.5
Ejecucion	Normal Daños Medios	γ_G=1.35 PERMANENTES γ_Q =1.50 VARIABLES
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES		
ACERO	B 500 S	fy 500 N /mm2
HORMIGONES		fck (N/ mm2)
PARA ARMAR	HA-30/B/20/IIa+Qa	30
EN MASA	HM-20/P/20/IIa	20
DE LIMPIEZA (10 cm)	HM-15	15
RECUBRIMIENTO MINIMO 35 mm		



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y estudios técnicos

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

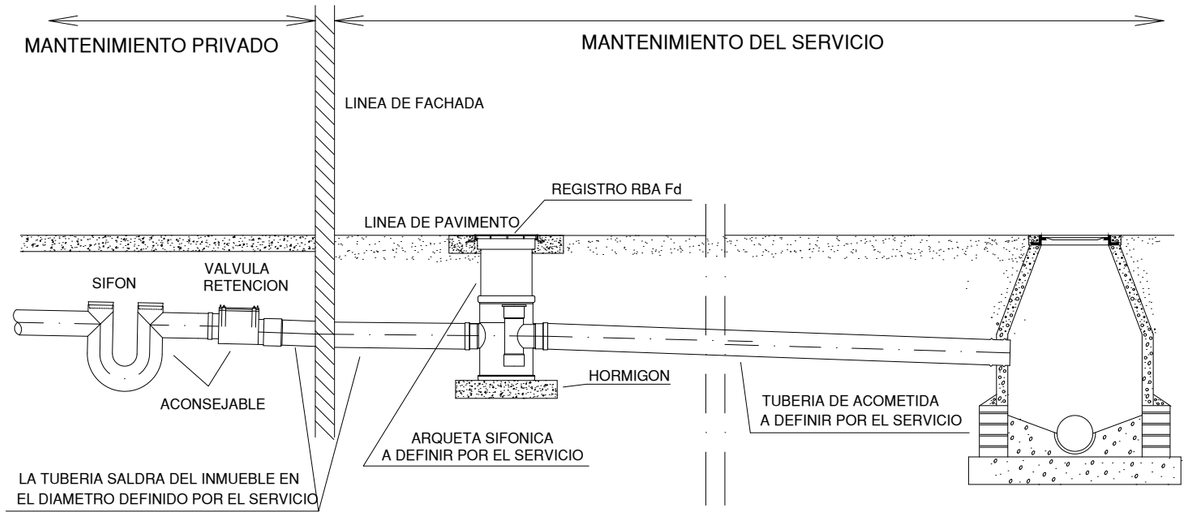
RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

ESCALA: DIN A3 INDICADAS
Nº DE PLANO: 02.08
HOJA 6 DE 7

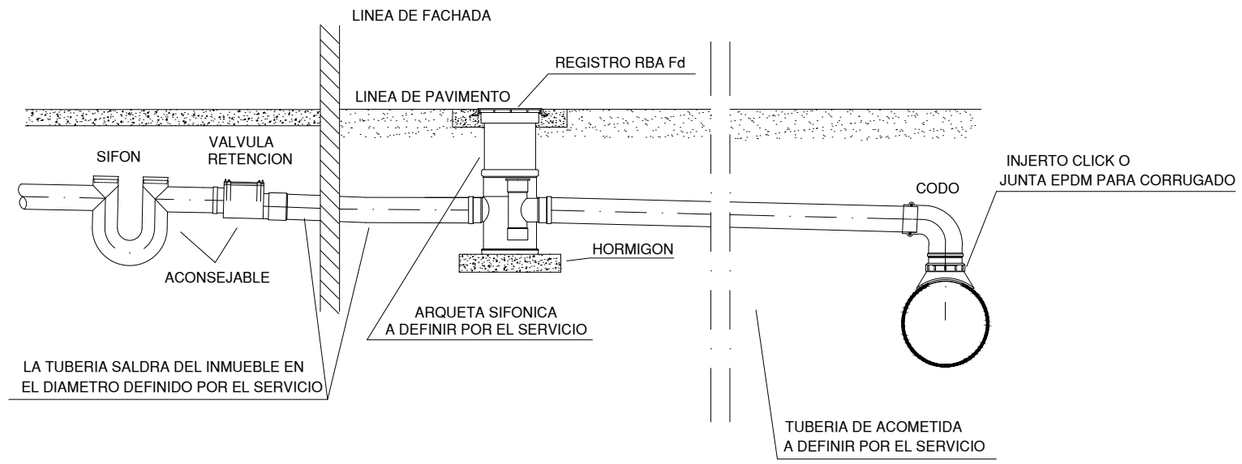
ESQUEMAS DE ACOMETIDAS DE SANEAMIENTO TIPO

Nº VIVIENDAS	DIAMETRO ACOMETIDA
1 VIVIENDA	200
HASTA 3 VIVIENDAS	200
MAS DE 3 VIVIENDAS	315
INDUSTRIAS	A DEFINIR POR EL SERVICIO

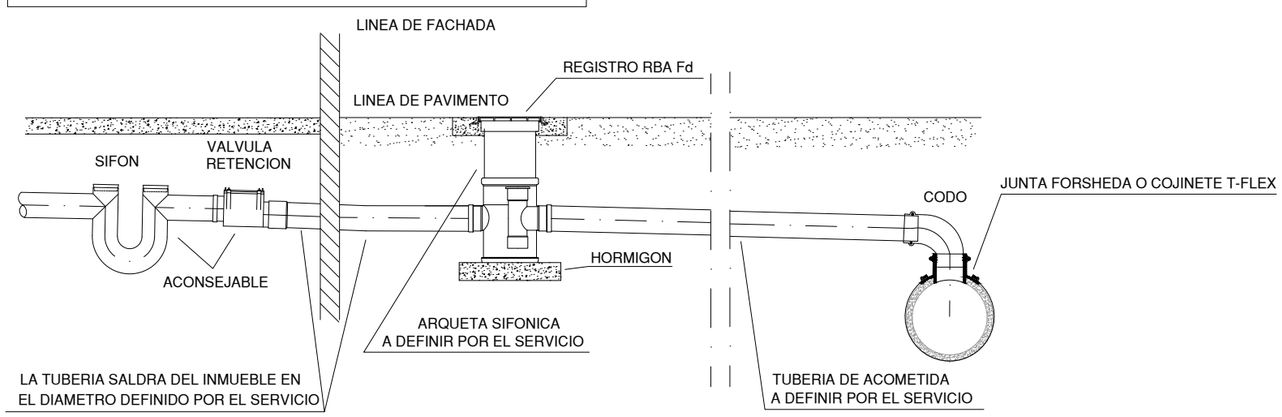
TIPO 1. ACOMETIDA SANEAMIENTO A POZO DE REGISTRO

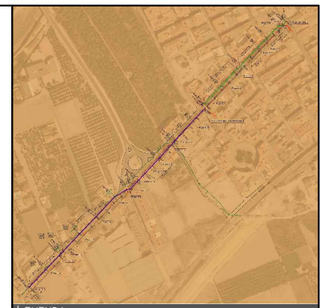


TIPO 2. ACOMETIDA SANEAMIENTO A TUBERIA PVC



TIPO 3. ACOMETIDA SANEAMIENTO A TUBERIA HORMIGÓN





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018
PROMOTOR: esamur
EMPRESA CONSULTORA: proinur
AUTORA: SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

RED DE SANEAMIENTO
DETALLES

ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: 02.08
HOJA 7 DE 7

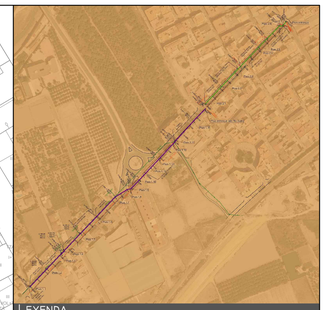
esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

PLANOS DE REPOSICIONES

03.01 Planta de ordenación
03.02 Planta demolición de pavimentos
03.03 Planta general de pavimentación
03.04 Planta general de alineaciones
03.05 Planta de replanteo de viales
03.06 Detalles de pavimentación
03.07 Planta de señalización horizontal
03.08 Detalles señalización horizontal
03.09 Planta general de mobiliario urbano y vegetación

proinur
proyectos y asistencias técnicas



LEYENDA

- NUEVO FIRME ASFÁLTICO
- NUEVA ACERA
- ÁRBOL
- PALMERA
- BANCO A INSTALAR
- PAPELERA A INSTALAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

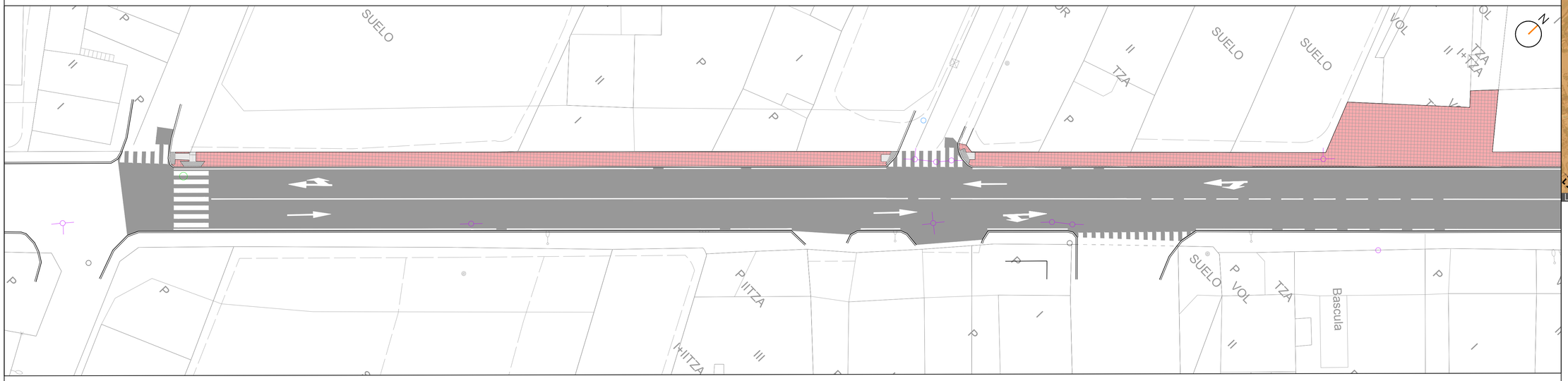
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

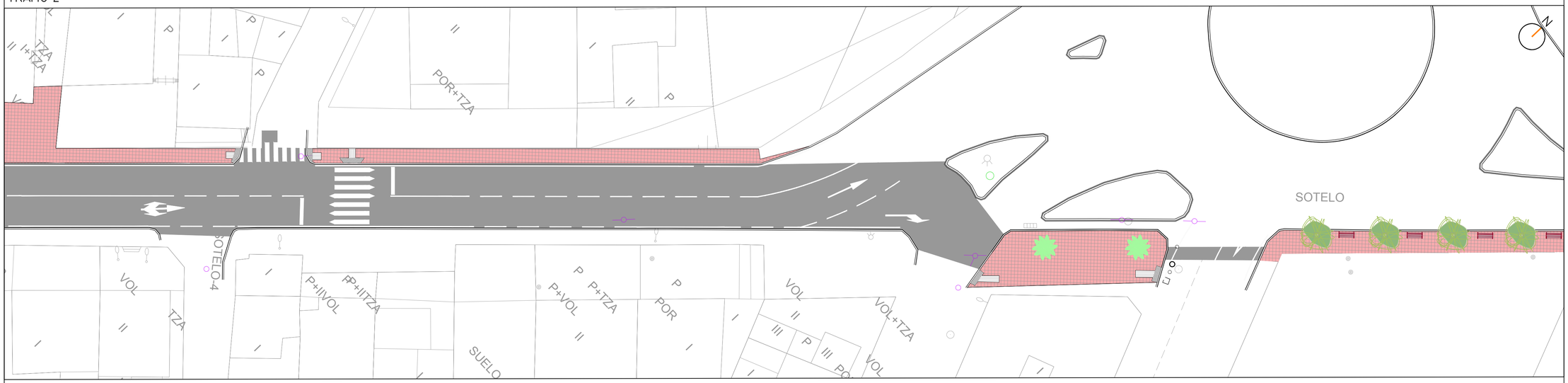
REPOSICIONES
PLANTA DE ORDENACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN AI	1/1.000	03.01
DIN A3	1/2.000	GENERAL

TRAMO 1

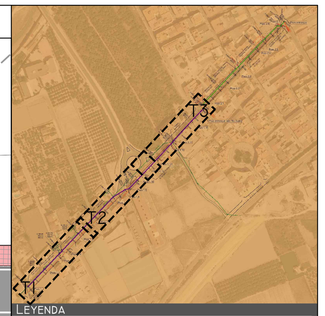


TRAMO 2



TRAMO 3





LEYENDA

- NUEVO FIRME ASFÁLTICO
- NUEVA ACERA
- ÁRBOL
- PALMERA
- BANCO A INSTALAR
- PAPELERA A INSTALAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

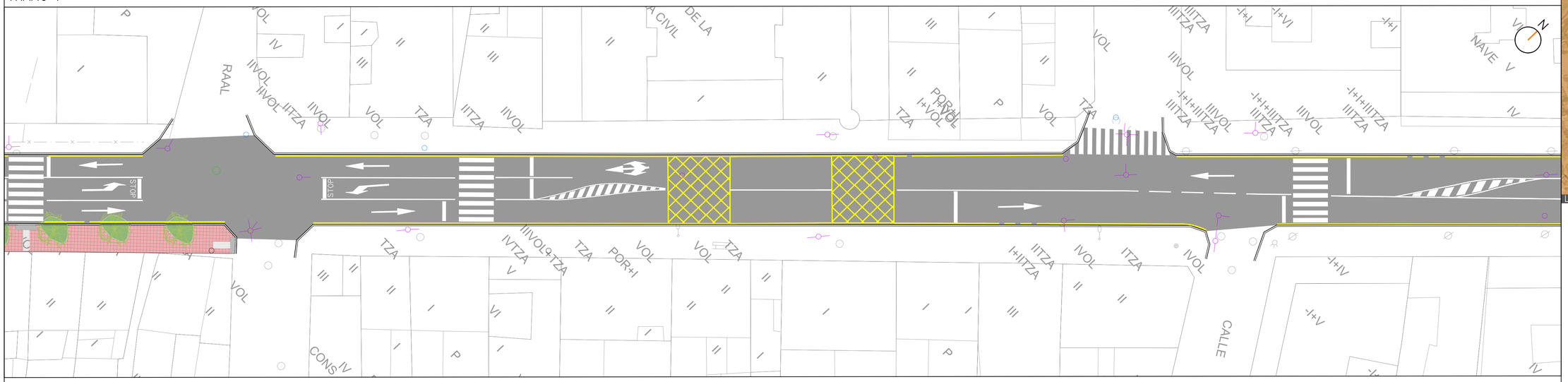
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE ORDENACIÓN

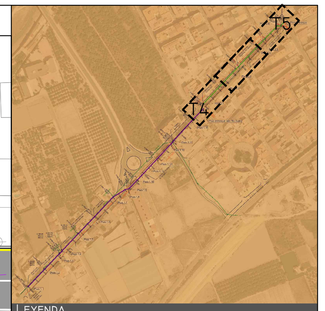
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.01
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

- NUEVO FIRME ASFÁLTICO
- NUEVA ACERA
- ÁRBOL
- PALMERA
- BANCO A INSTALAR
- PAPELERA A INSTALAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

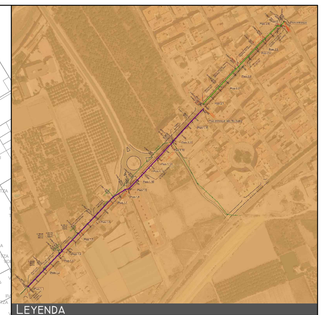
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE ORDENACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.01
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2





LEYENDA

DEMOLICIÓN DE ACERA

DEMOLICIÓN DE ASFALTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

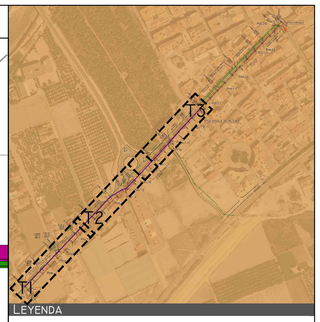
REPOSICIONES
PLANTA DE DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	03.02
DIN A3	1/2.000	GENERAL

TRAMO 1

TRAMO 2

TRAMO 3



LEYENDA

DEMOLICIÓN DE ACERA

DEMOLICIÓN DE ASFALTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS

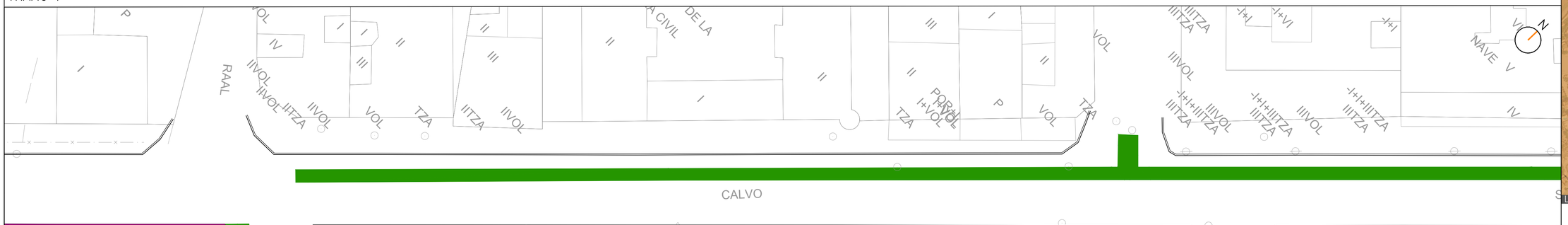
ESCALA	
DIN A1	1/250
DIN A3	1/500

Nº DE PLANO

03.02

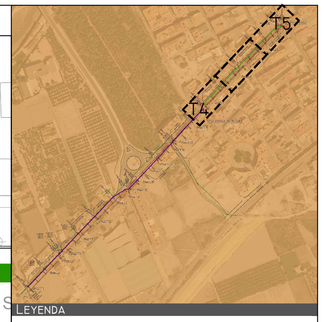
HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

DEMOLICIÓN DE ACERA

DEMOLICIÓN DE ASFALTO

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

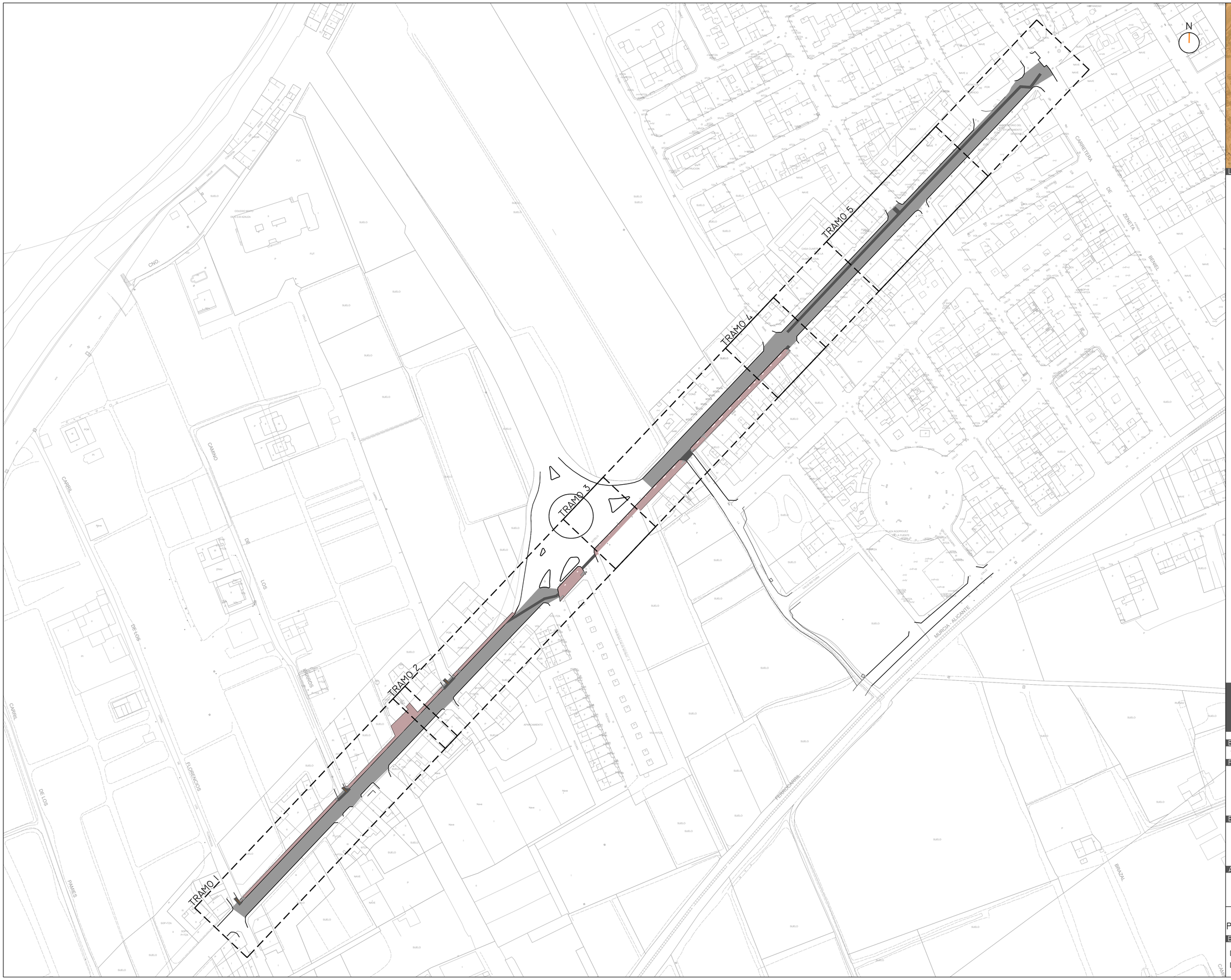
proinur
proyectos y asistencias técnicas

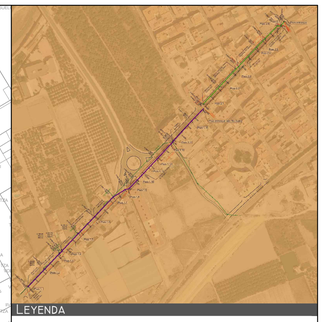
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.02
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2





LEYENDA

REHABILITACIÓN DE FIRME:
5cm DE MBC AC 16 SURF

RENOVACIÓN DE FIRME:
5cm DE MBC AC 16 SURF
5cm DE MBC AC 22 BIN

NUEVA ACERA:
BALDOSA 40x40x6cm SOBRE 3cm DE MORTERO DE CEMENTO M-5
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

ADOQUÍN TÁCTIL RANURADO:
ADOQUÍN DE 8cm DE ESPESOR
SOBRE 3cm DE CAMA DE ARENA
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

ADOQUÍN TÁCTIL BOTÓN:
ADOQUÍN DE 8cm DE ESPESOR
SOBRE 3cm DE CAMA DE ARENA
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

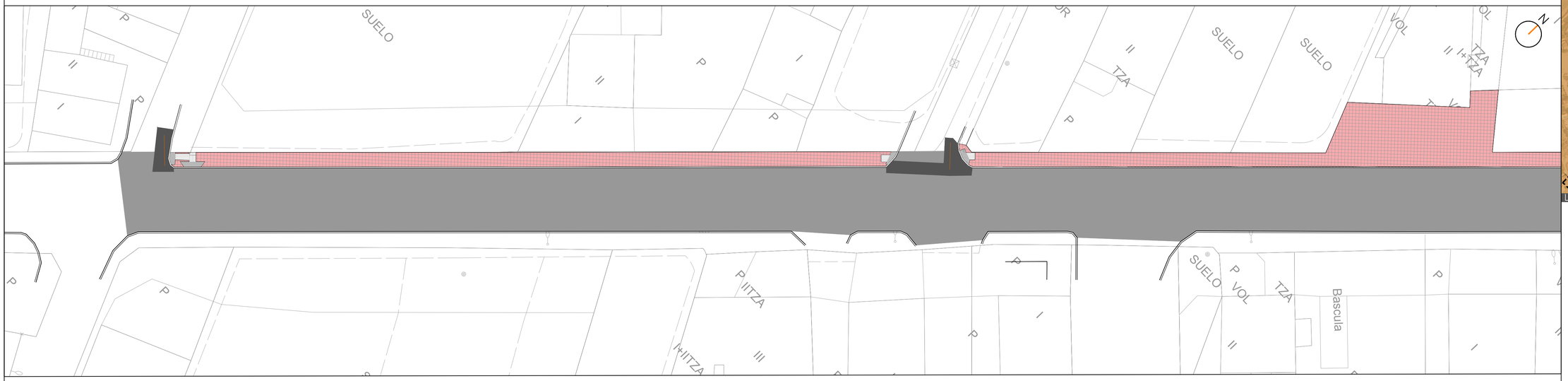
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

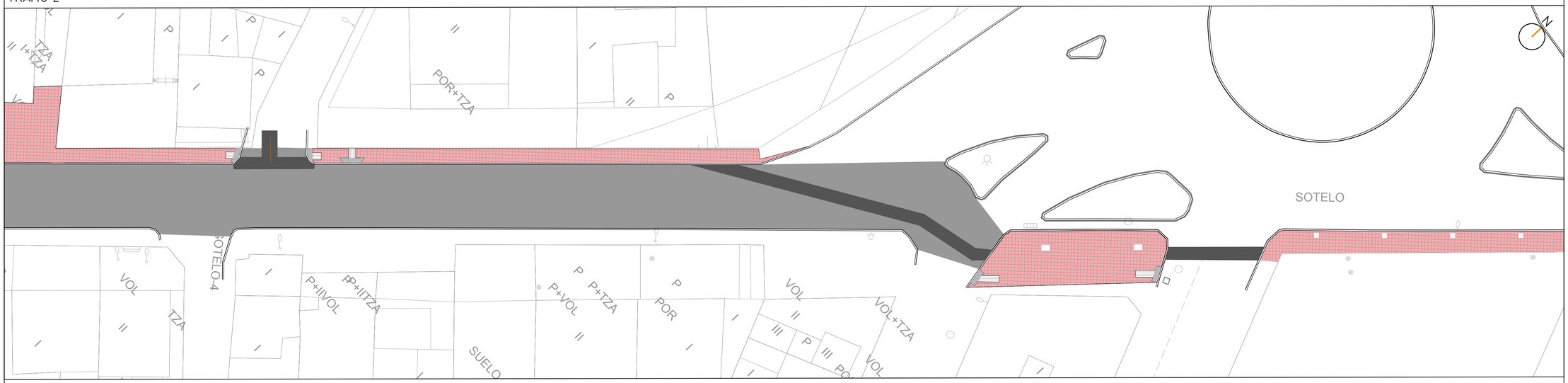
REPOSICIONES
PLANTA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	03.03
DIN A3	1/2.000	GENERAL

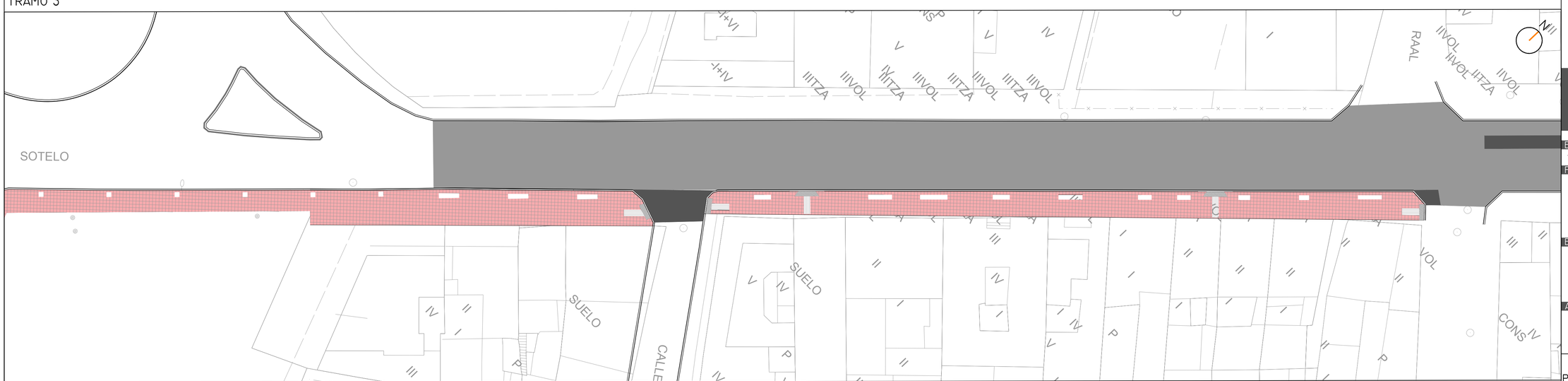
TRAMO 1

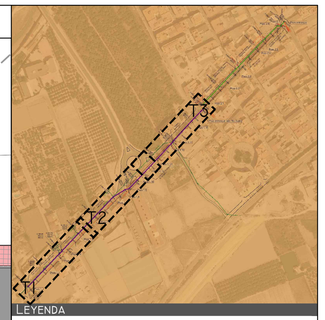


TRAMO 2



TRAMO 3





LEYENDA

REHABILITACIÓN DE FIRME:
5cm DE MBC AC 16 SURF

RENOVACIÓN DE FIRME:
5cm DE MBC AC 16 SURF
5cm DE MBC AC 22 BIN

NUEVA ACERA:
BALDOSA 40x40x6cm SOBRE 3cm DE MORTERO DE CEMENTO M-5
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

ADOQUÍN TÁCTIL RANURADO:
ADOQUÍN DE 8cm DE ESPESOR
SOBRE 3cm DE CAMA DE ARENA
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

ADOQUÍN TÁCTIL BOTÓN:
ADOQUÍN DE 8cm DE ESPESOR
SOBRE 3cm DE CAMA DE ARENA
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

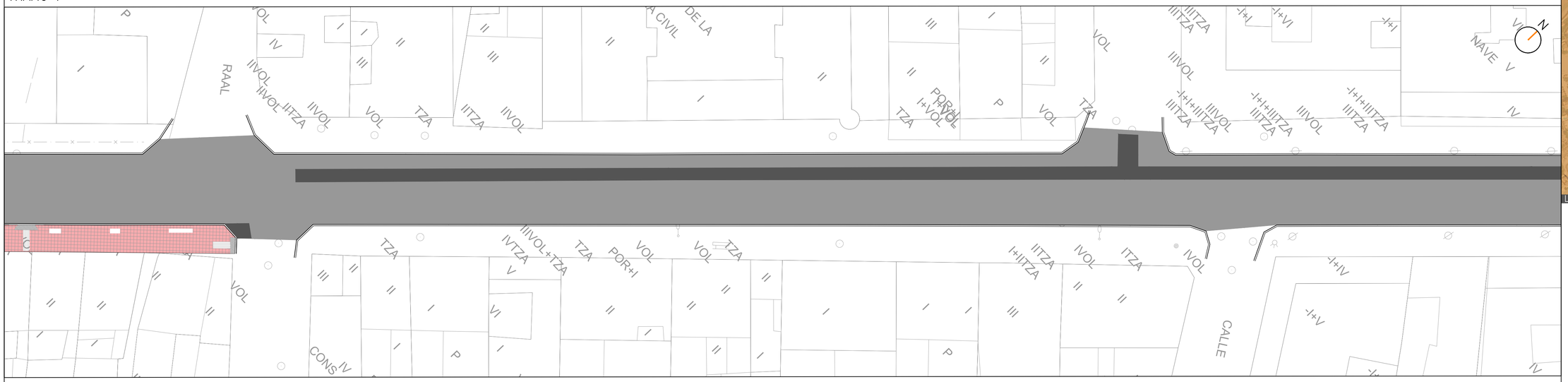
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

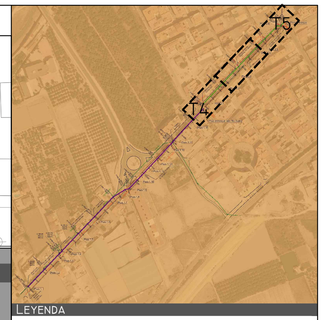
Nº DE PLANO
03.03
HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





LEYENDA

REHABILITACIÓN DE FIRME:
5cm DE MBC AC 16 SURF

RENOVACIÓN DE FIRME:
5cm DE MBC AC 16 SURF
5cm DE MBC AC 22 BIN

NUEVA ACERA:
BALDOSA 40x40x6cm SOBRE 3cm DE MORTERO DE CEMENTO M-5
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

ADOQUÍN TÁCTIL RANURADO:
ADOQUÍN DE 8cm DE ESPESOR
SOBRE 3cm DE CAMA DE ARENA
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

ADOQUÍN TÁCTIL BOTÓN:
ADOQUÍN DE 8cm DE ESPESOR
SOBRE 3cm DE CAMA DE ARENA
BASE DE 15cm DE HM-20
SUBBASE DE 20cm DE ZAHORRA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

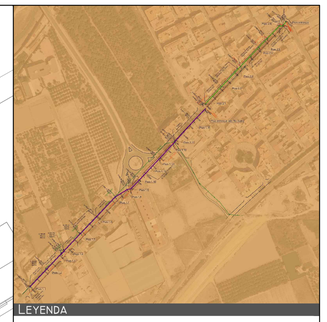
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.03
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2





LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

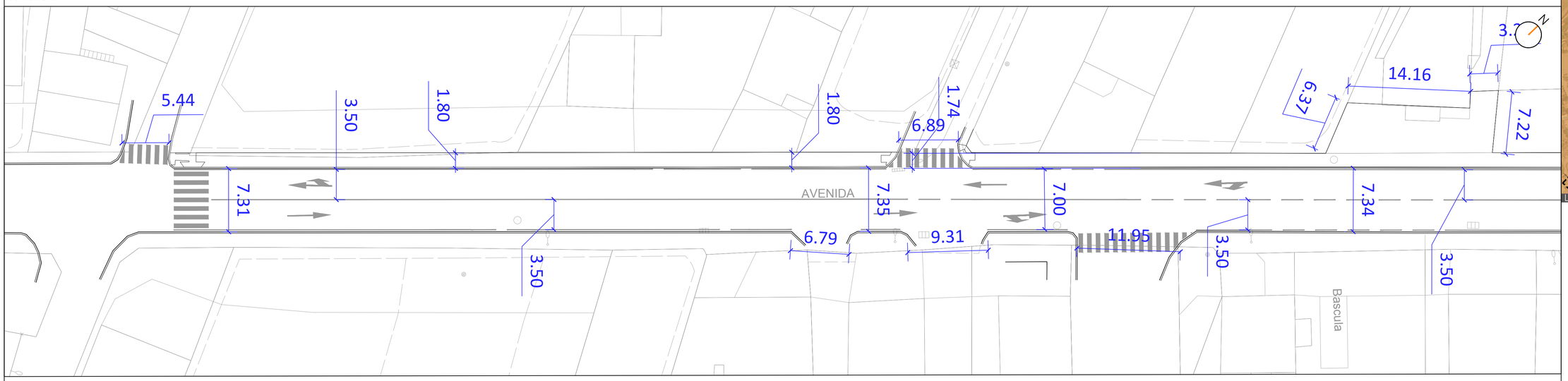
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

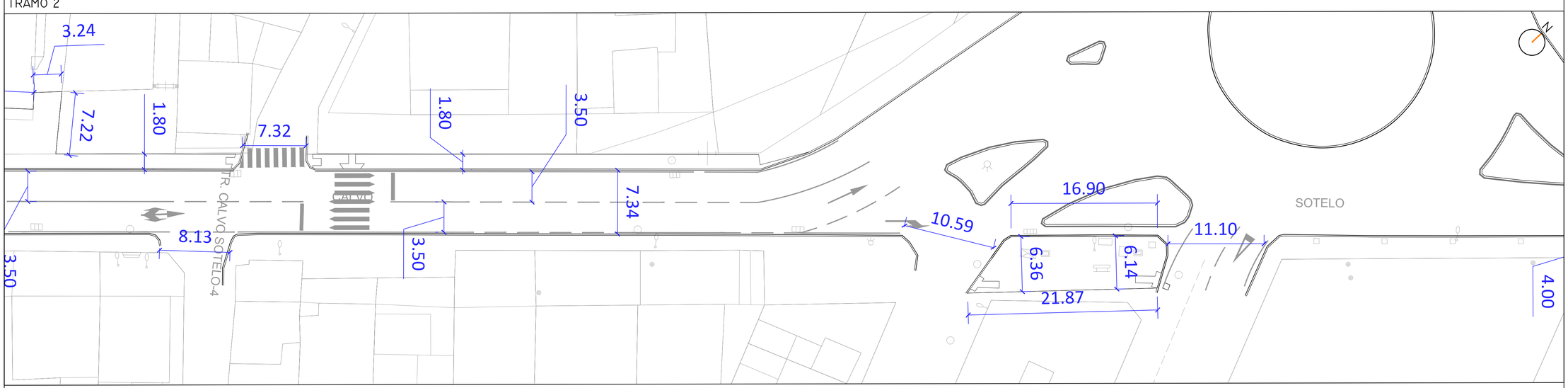
REPOSICIONES
PLANTA DE ALINEACIONES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	03.04
DIN A3	1/2.000	GENERAL

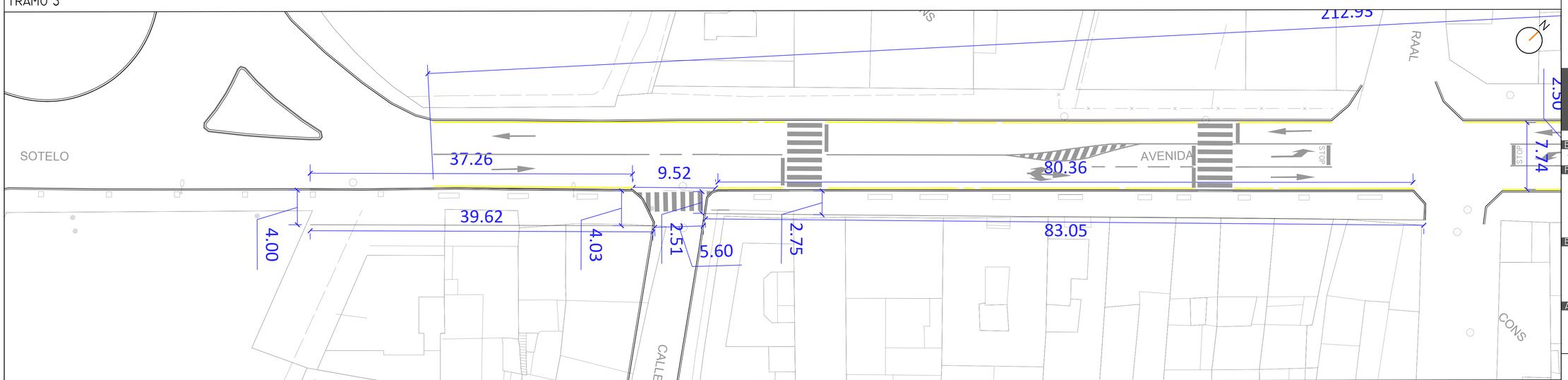
TRAMO 1

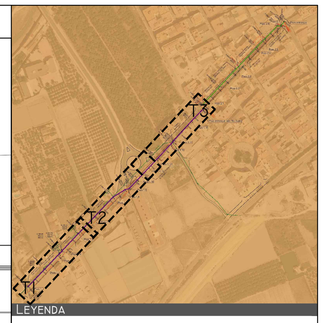


TRAMO 2



TRAMO 3





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

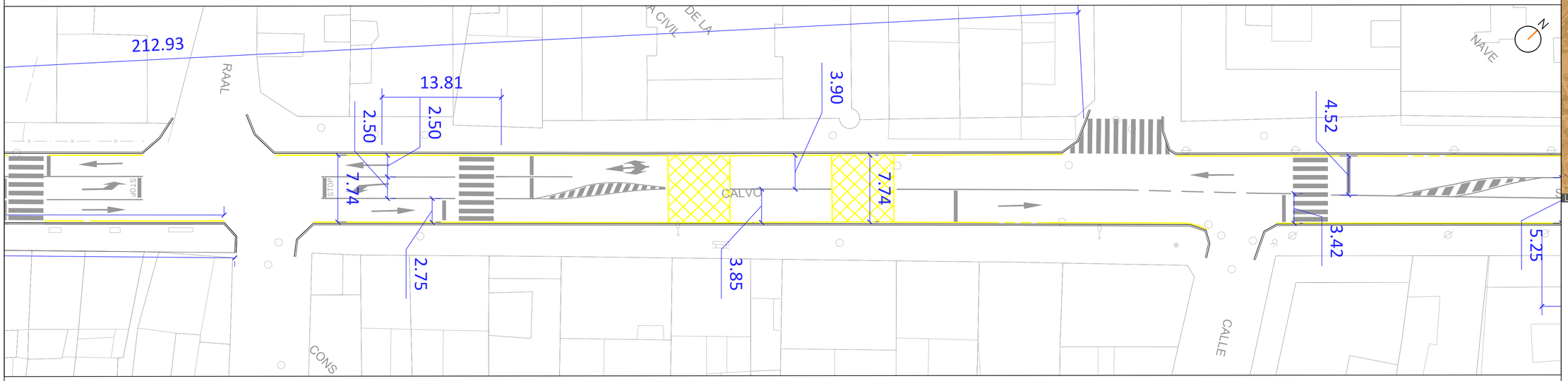
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

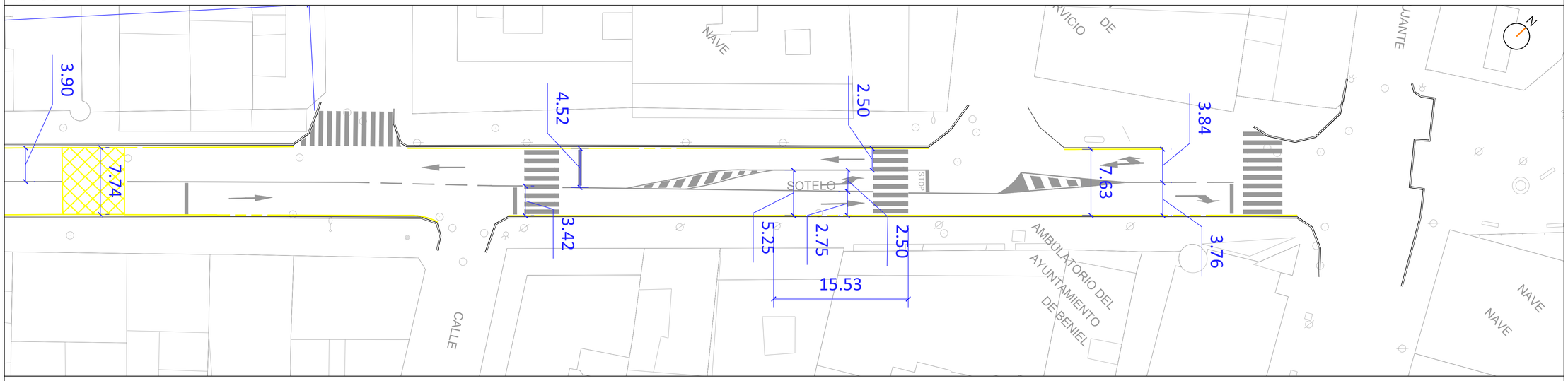
REPOSICIONES
PLANTA DE ALINEACIONES

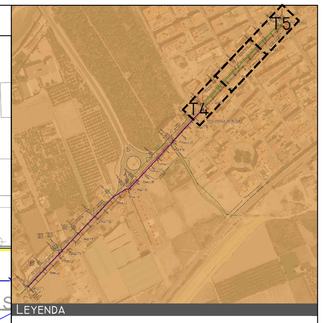
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.04
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

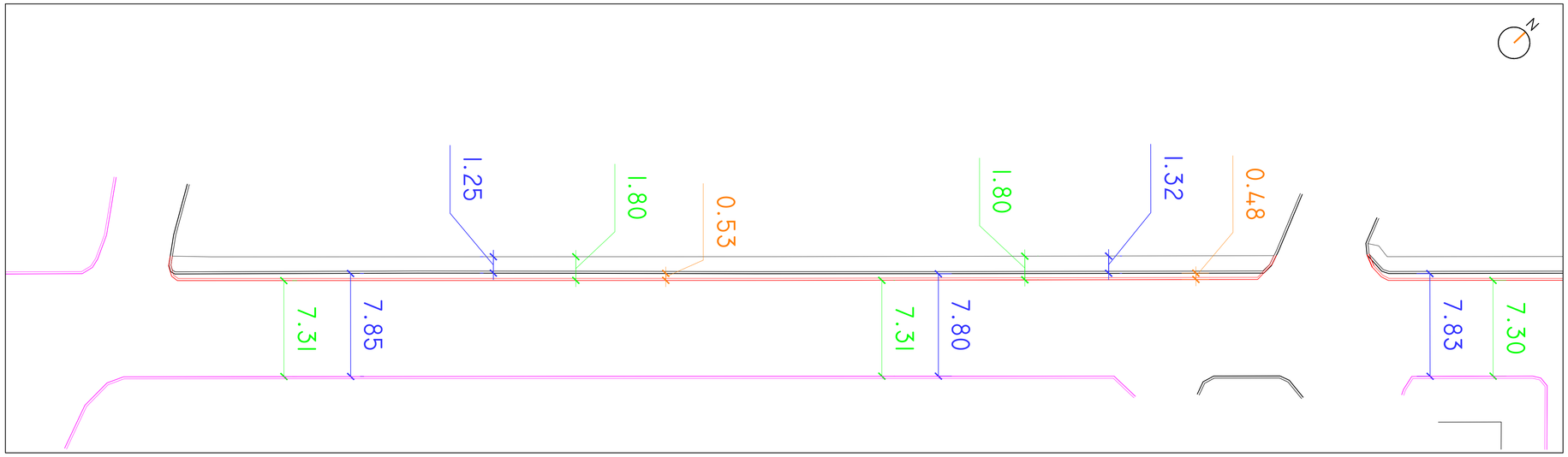
AUTORA

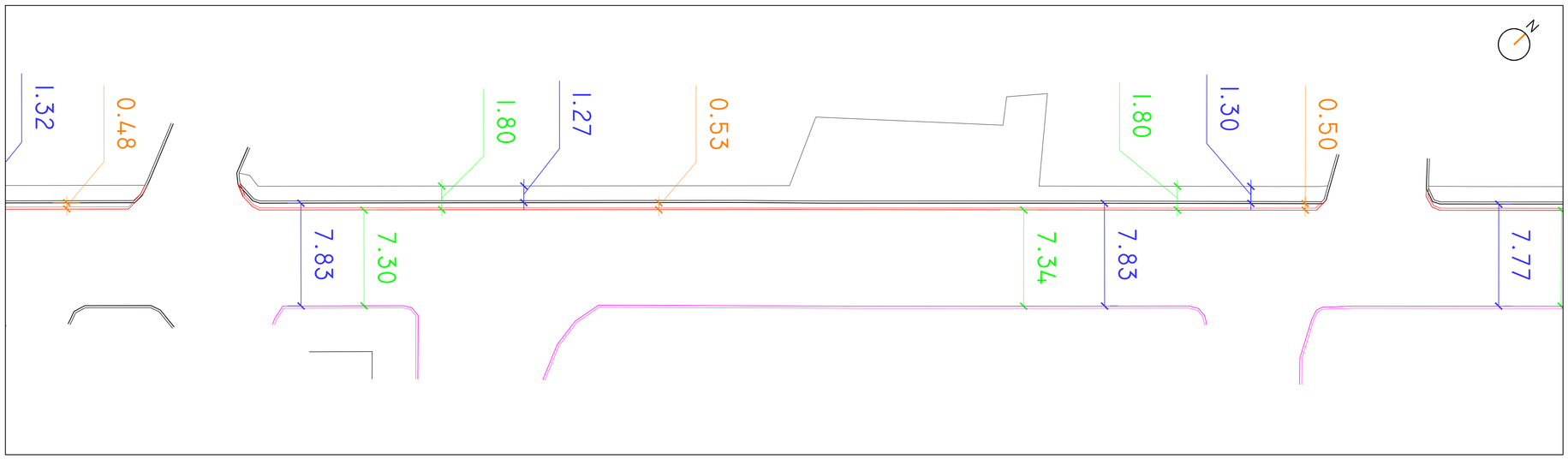
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

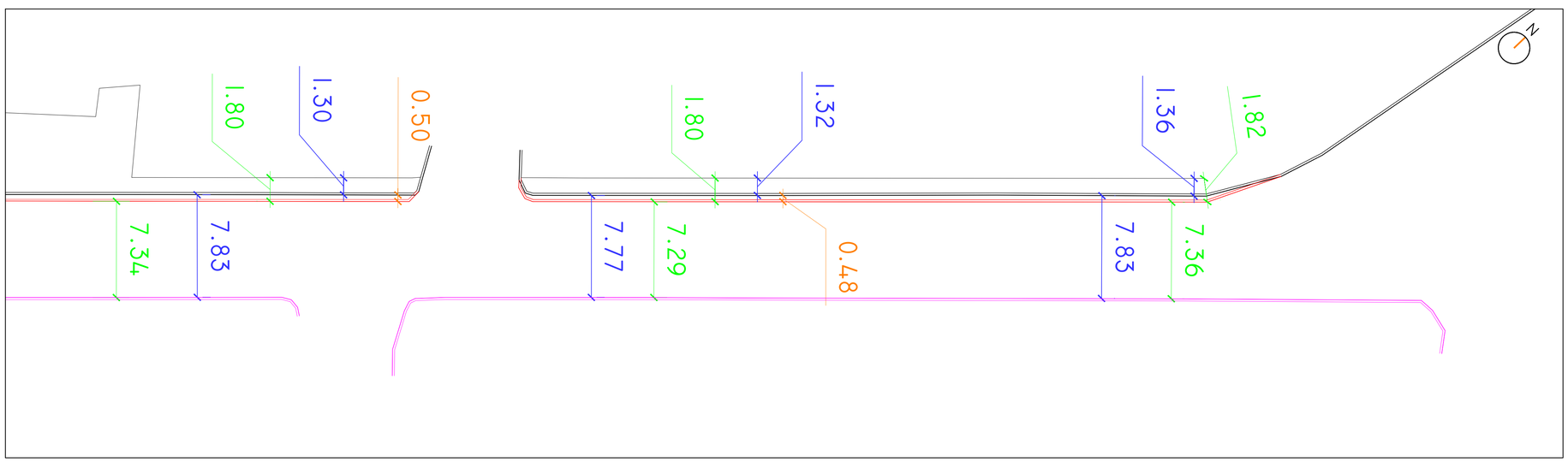
REPOSICIONES
PLANTA DE ALINEACIONES

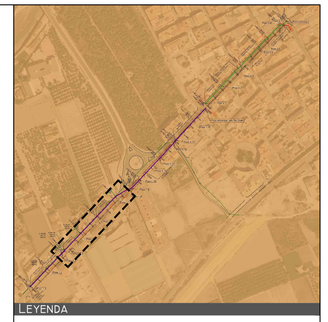
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.04
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 3

ENSANCHE DE LA ACERA IZQUIERDAS DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS HASTA LA GLORIETA DE ACCESO A BENIEL









LEYENDA

- MEDIDAS ACTUALES
- MEDIDAS DE LA PROPUESTA
- DIFERENCIA ENTRE LAS MEDIDAS ACTUALES Y LAS PROPUESTAS
- NUEVA ACERA
- ACERA ACTUAL

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE ALINEACIONES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN AI	1/200	03.04
DIN A3	1/400	HOJA 3 DE 3

N

HOJA 1

HOJA 2

HOJA 3

HOJA 4

HOJA 5

HOJA 6

CNO.

CAMINO

CARRIL

DE LOS

LOS

PAMIES

FERROCARRIL

MURCIA ALICANTE

CARRETERA

DE

ZENETA

BENIEL

BRAZAL



LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

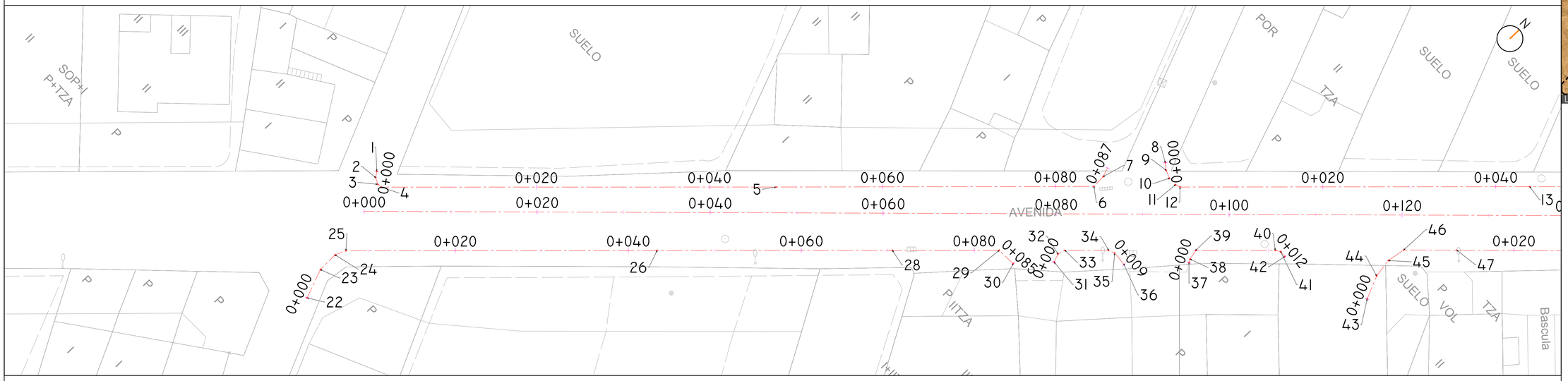
proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	03.05
DIN A3	1/2.000	GENERAL



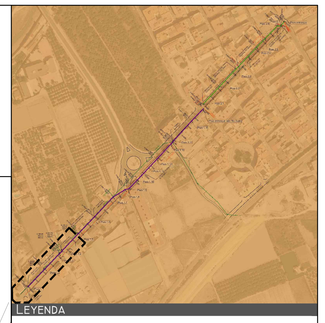


TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
1	674865.08	4212302.68	BORDILLO RM-330 NORTE
2	674865.52	4212302.10	BORDILLO RM-330 NORTE
3	674866.24	4212301.73	BORDILLO RM-330 NORTE
4	674866.76	4212301.81	BORDILLO RM-330 NORTE
5	674898.15	4212334.93	BORDILLO RM-330 NORTE
6	674923.38	4212361.65	BORDILLO RM-330 NORTE
7	674923.30	4212363.22	BORDILLO RM-330 NORTE

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
22	674870.16	4212286.77	BORDILLO RM-330 SUR
23	674868.84	4212290.15	BORDILLO RM-330 SUR
24	674868.76	4212292.54	BORDILLO RM-330 SUR
25	674869.29	4212293.77	BORDILLO RM-330 SUR
26	674894.02	4212319.91	BORDILLO RM-330 SUR
28	674912.73	4212339.66	BORDILLO RM-330 SUR
29	674921.21	4212348.62	BORDILLO RM-330 SUR
30	674923.45	4212348.74	BORDILLO RM-330 SUR

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
31	674926.58	4212352.29	BORDILLO RM-330 SUR-2
32	674926.20	4212353.26	BORDILLO RM-330 SUR-2
33	674926.44	4212354.14	BORDILLO RM-330 SUR-2
34	674929.90	4212357.81	BORDILLO RM-330 SUR-2
35	674930.63	4212358.09	BORDILLO RM-330 SUR-2
36	674932.30	4212357.97	BORDILLO RM-330 SUR-2
37	674937.33	4212363.57	BORDILLO RM-330 SUR-2
38	674937.13	4212363.95	BORDILLO RM-330 SUR-2
40	674943.16	4212371.78	BORDILLO RM-330 SUR-2
41	674943.70	4212372.13	BORDILLO RM-330 SUR-2
42	674944.45	4212372.08	BORDILLO RM-330 SUR-2

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

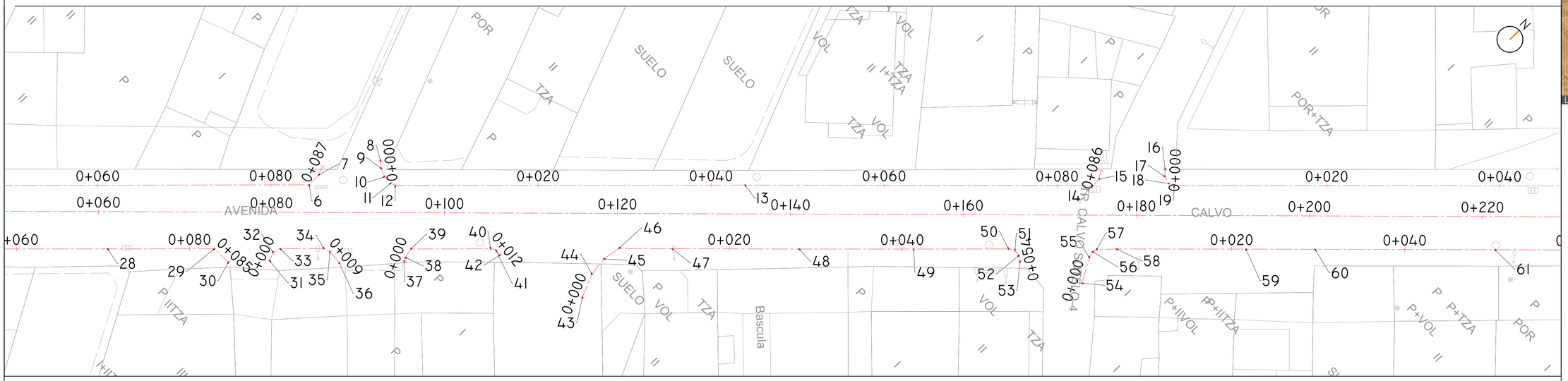
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
03.05
HOJA 1 DE 6



LEYENDA

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
8	674927.07	4212369.53	BORDILLO RM-330 NORTE-2
9	674927.77	4212369.00	BORDILLO RM-330 NORTE-2
10	674928.71	4212368.64	BORDILLO RM-330 NORTE-2
11	674929.73	4212368.64	BORDILLO RM-330 NORTE-2
12	674930.28	4212368.83	BORDILLO RM-330 NORTE-2
13	674958.07	4212398.20	BORDILLO RM-330 NORTE-2
14	674985.75	4212427.32	BORDILLO RM-330 NORTE-2
15	674985.70	4212428.36	BORDILLO RM-330 NORTE-2

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
43	674954.56	4212375.63	BORDILLO RM-330 SUR-3
44	674953.38	4212378.25	BORDILLO RM-330 SUR-3
45	674953.02	4212380.46	BORDILLO RM-330 SUR-3
46	674953.36	4212382.59	BORDILLO RM-330 SUR-3
47	674957.60	4212387.03	BORDILLO RM-330 SUR-3
48	674967.74	4212397.65	BORDILLO RM-330 SUR-3
49	674976.86	4212407.27	BORDILLO RM-330 SUR-3
50	674984.39	4212415.23	BORDILLO RM-330 SUR-3
51	674985.02	4212415.63	BORDILLO RM-330 SUR-3
52	674985.75	4212415.58	BORDILLO RM-330 SUR-3
53	674986.33	4212415.22	BORDILLO RM-330 SUR-3

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

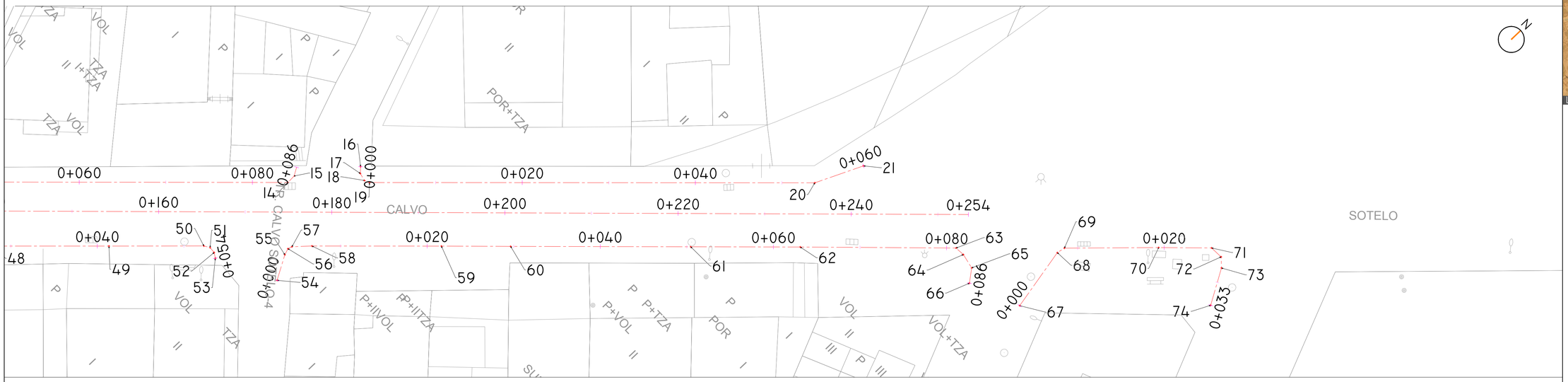
EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
03.05
HOJA 2 DE 6



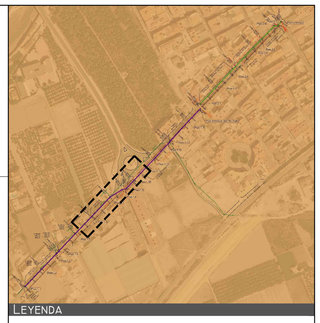


TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
16	674990.20	4212434.67	BORDILLO RM-330 NORTE-3
17	674990.75	4212434.10	BORDILLO RM-330 NORTE-3
18	674991.66	4212433.88	BORDILLO RM-330 NORTE-3
19	674992.24	4212434.15	BORDILLO RM-330 NORTE-3
20	675027.65	4212471.46	BORDILLO RM-330 NORTE-3
21	675030.10	4212476.88	BORDILLO RM-330 NORTE-3

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
54	674993.08	4212418.64	BORDILLO RM-330 SUR-4
55	674991.56	4212421.33	BORDILLO RM-330 SUR-4
56	674991.30	4212422.07	BORDILLO RM-330 SUR-4
57	674991.45	4212422.55	BORDILLO RM-330 SUR-4
58	674992.98	4212424.29	BORDILLO RM-330 SUR-4
59	675003.28	4212435.13	BORDILLO RM-330 SUR-4
60	675008.80	4212440.92	BORDILLO RM-330 SUR-4
61	675023.15	4212455.98	BORDILLO RM-330 SUR-4
63	675044.34	4212478.12	BORDILLO RM-330 SUR-4
64	675045.46	4212478.21	BORDILLO RM-330 SUR-4
65	675047.24	4212477.85	BORDILLO RM-330 SUR-4
66	675048.34	4212476.45	BORDILLO RM-330 SUR-4

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
67	675054.22	4212478.88	BORDILLO GLORIETA
68	675052.77	4212486.25	BORDILLO GLORIETA
69	675052.95	4212487.19	BORDILLO GLORIETA
70	675060.40	4212495.14	BORDILLO GLORIETA
71	675064.63	4212499.54	BORDILLO GLORIETA
72	675066.14	4212499.64	BORDILLO GLORIETA
73	675067.10	4212498.78	BORDILLO GLORIETA
74	675069.36	4212494.92	BORDILLO GLORIETA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur proyectos y asistencias técnicas

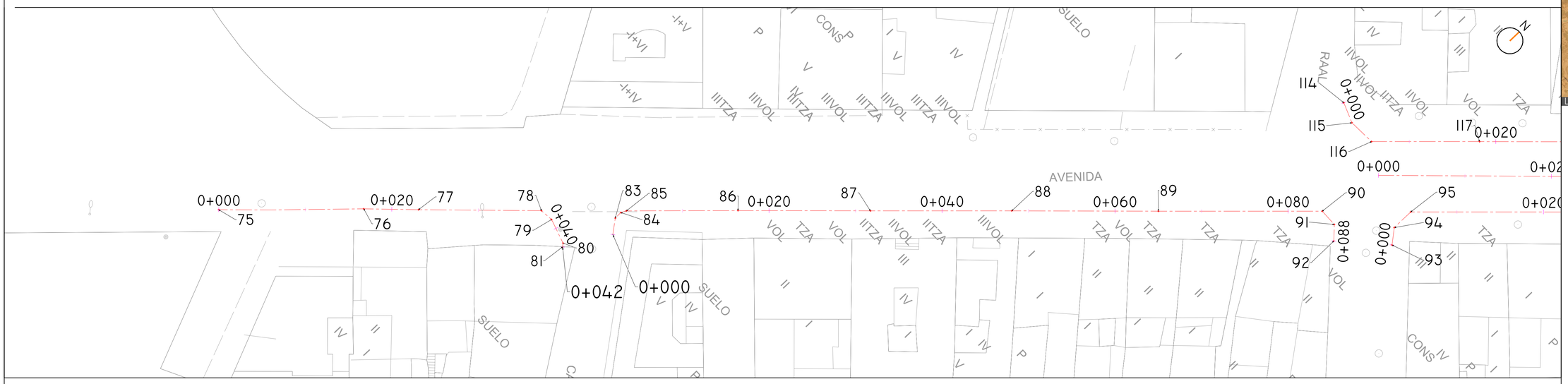
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
03.05
HOJA 3 DE 6



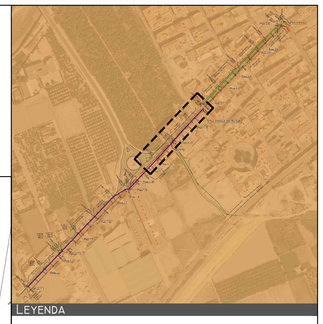


TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
75	675098.63	4212535.38	BORDILLO CALVO SOTELO SUR
76	675110.09	4212547.62	BORDILLO CALVO SOTELO SUR
77	675114.52	4212552.15	BORDILLO CALVO SOTELO SUR
78	675124.38	4212562.38	BORDILLO CALVO SOTELO SUR
80	675128.81	4212561.61	BORDILLO CALVO SOTELO SUR
81	675129.10	4212561.27	BORDILLO CALVO SOTELO SUR

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
83	675130.87	4212567.98	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
84	675130.84	4212568.89	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
85	675131.15	4212569.49	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
86	675140.01	4212578.87	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
87	675150.55	4212589.97	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
88	675161.80	4212601.83	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
89	675173.49	4212614.10	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
90	675186.52	4212627.85	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
91	675188.60	4212627.80	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
92	675189.94	4212626.45	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

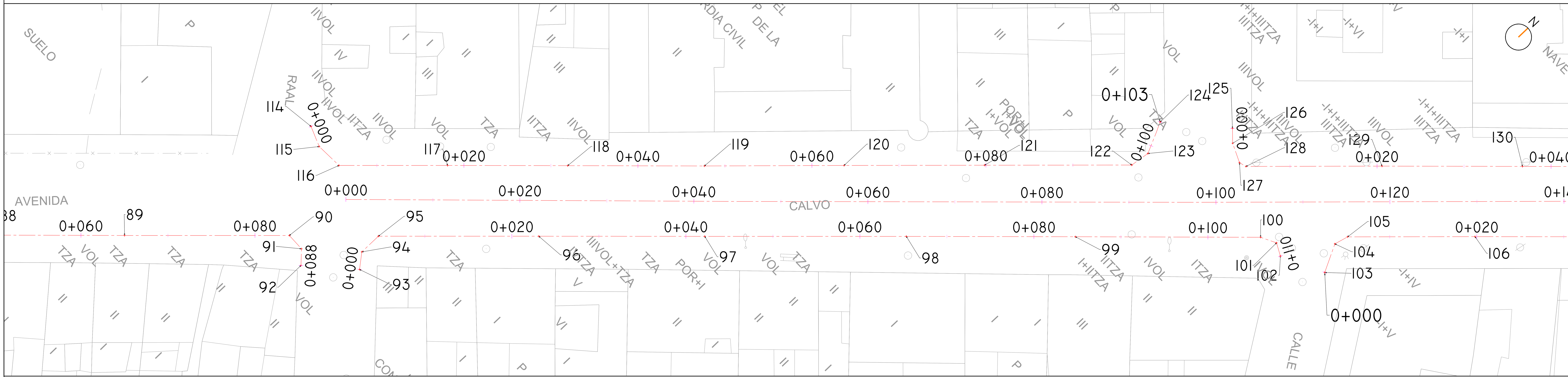
ESCALA

DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO

03.05

HOJA 4 DE 6



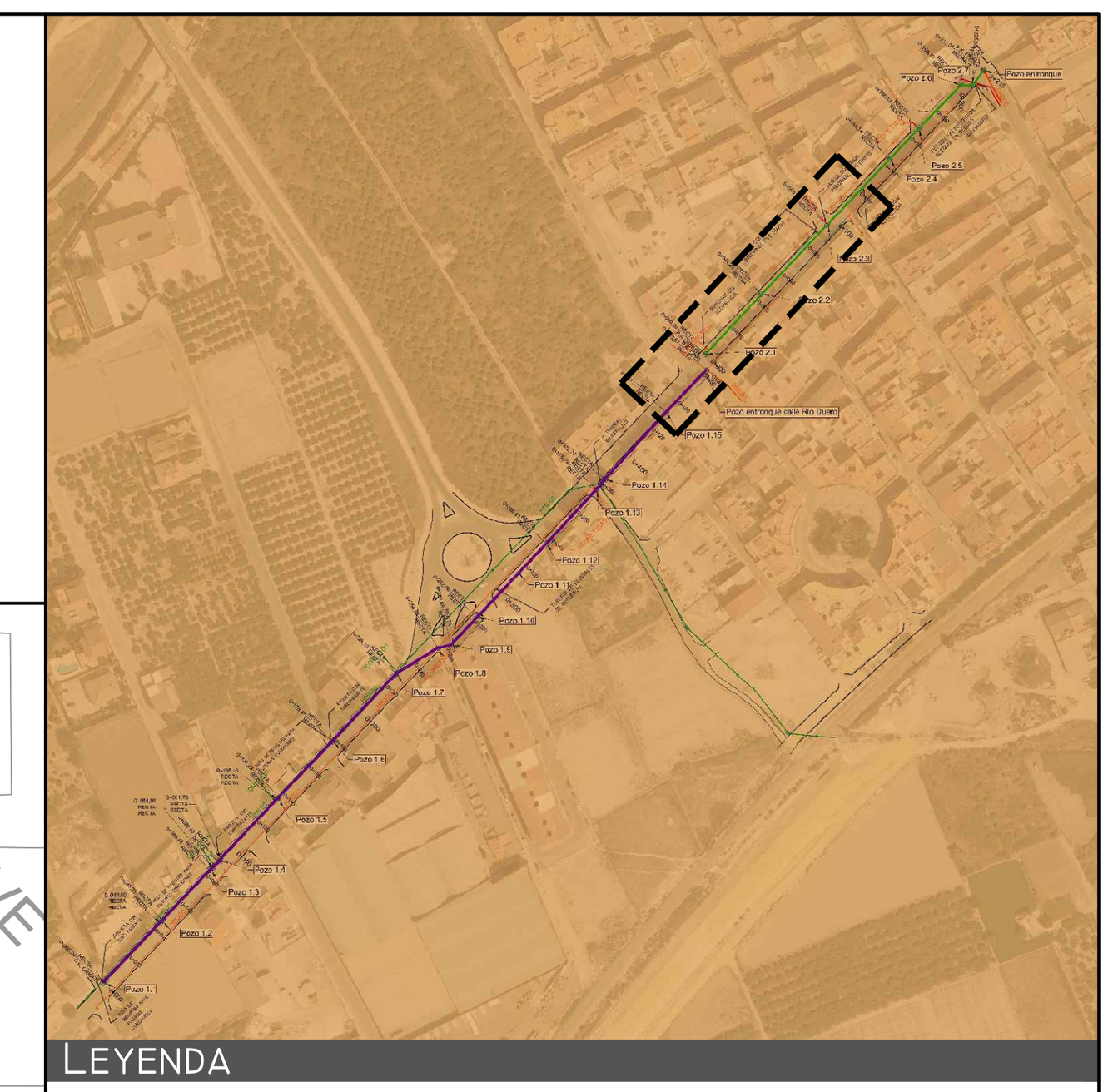


TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
93	675194.91	4212631.01	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-2
94	675193.62	4212632.59	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
95	675193.62	4212635.21	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
96	675206.32	4212648.59	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
97	675219.44	4212662.42	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
98	675235.39	4212679.23	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
99	675248.78	4212693.30	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
100	675263.47	4212708.71	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
101	675265.20	4212709.60	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3
102	675266.61	4212708.88	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-3

TABLA DE PUNTOS			
Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
114	675179.14	4212638.28	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
115	675181.47	4212637.37	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
116	675184.60	4212637.52	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
117	675193.19	4212646.58	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
118	675202.71	4212656.58	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
119	675213.55	4212667.96	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
120	675224.55	4212679.65	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
121	675235.63	4212691.38	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
122	675247.26	4212703.68	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
123	675247.57	4212705.94	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE
124	675245.92	4212709.46	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE

Proyecto del colector Calvo Sotelo desde el carril de los Florencios al casco urbano de Beniel (Murcia)

Emplazamiento: T.M. Beniel
Fecha: Junio 2018

Promotor: esamur

Empresa consultora: proinur proyectos y asistencias técnicas

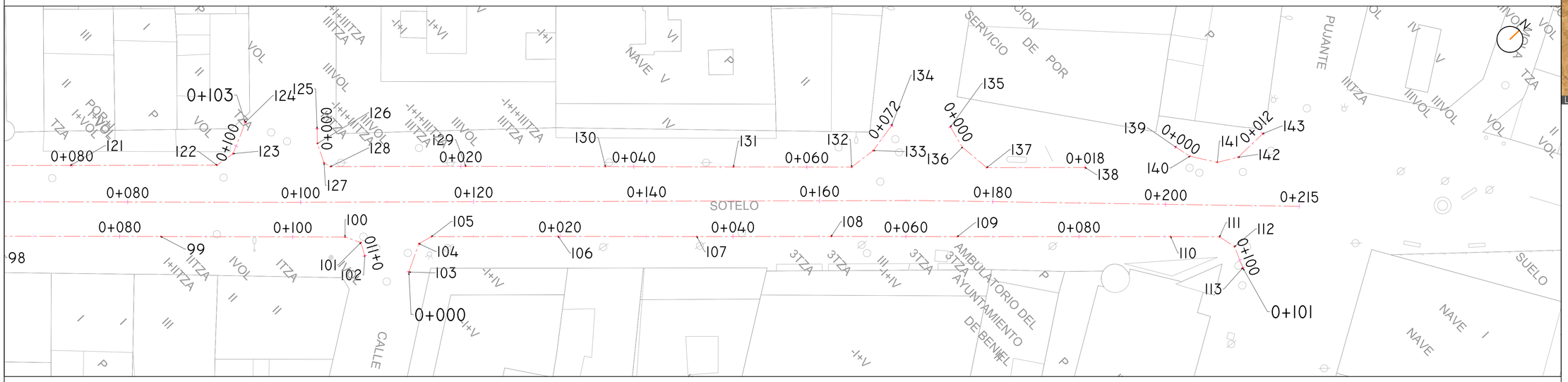
Autora: Sol Aragón Mora
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

Escala: DIN A1 1/250, DIN A3 1/500

Nº de plano: 03.05

HOJA 5 DE 6



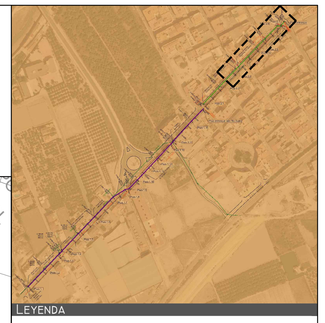


TABLA DE PUNTOS

Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
103	675271.48	4212711.28	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
104	675269.90	4212714.39	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
105	675270.32	4212716.00	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
106	675280.37	4212726.65	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
107	675291.41	4212738.27	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
108	675302.09	4212749.55	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
109	675312.14	4212760.13	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
110	675329.10	4212778.02	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
111	675333.01	4212782.10	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
112	675335.02	4212782.57	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4
113	675337.47	4212781.58	BORDILLO CALVO SOTELO SUR-4

TABLA DE PUNTOS

Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
125	675252.17	4212714.98	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
126	675253.42	4212713.82	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
127	675255.58	4212712.85	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
128	675256.41	4212713.10	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
129	675267.14	4212724.47	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
130	675278.27	4212736.16	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
131	675288.48	4212746.87	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
132	675297.90	4212756.78	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
133	675298.23	4212759.90	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2
134	675297.59	4212763.44	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-2

TABLA DE PUNTOS

Nº DE PUNTO	COORD. ESTE	COORD. NORTE	CÓDIGO
135	675302.38	4212768.27	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
136	675305.04	4212767.65	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
137	675308.69	4212768.07	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
138	675316.51	4212776.34	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
139	675322.00	4212785.56	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
140	675323.89	4212786.02	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
141	675326.58	4212787.84	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
142	675327.81	4212789.98	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3
143	675327.80	4212793.92	BORDILLO CALVO SOTELO NORTE-3

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

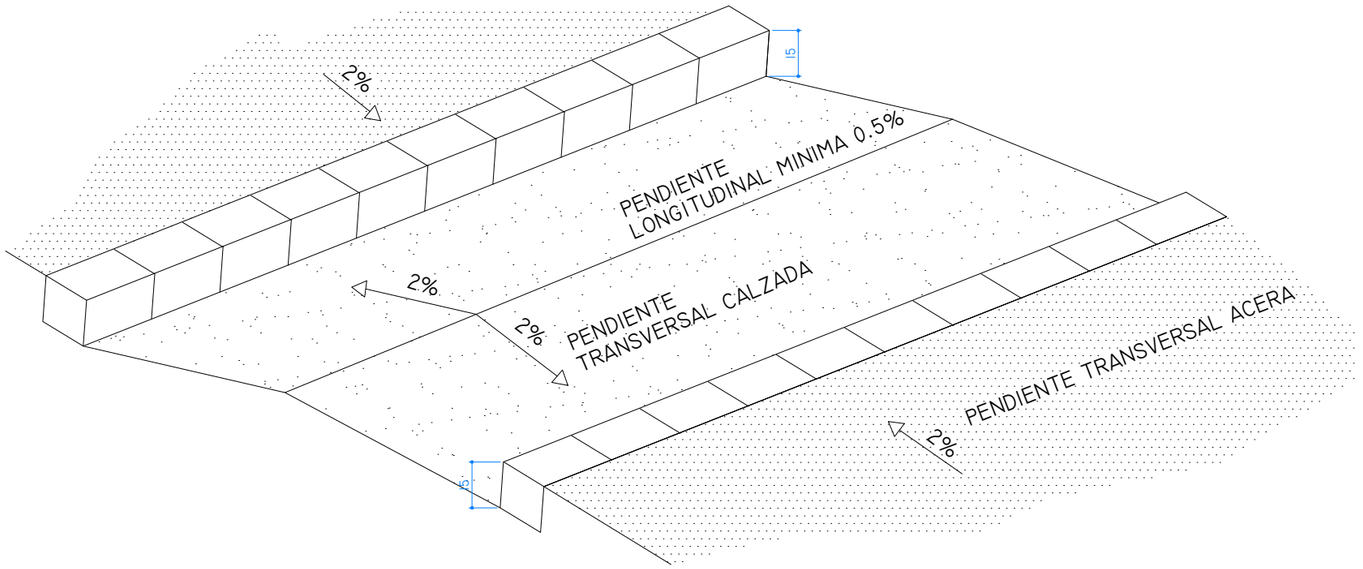
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE REPLANTEO DE VIALES

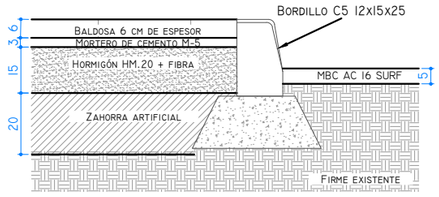
ESCALA
DIN A1 1/250
DIN A3 1/500

Nº DE PLANO
03.05
HOJA 6 DE 6

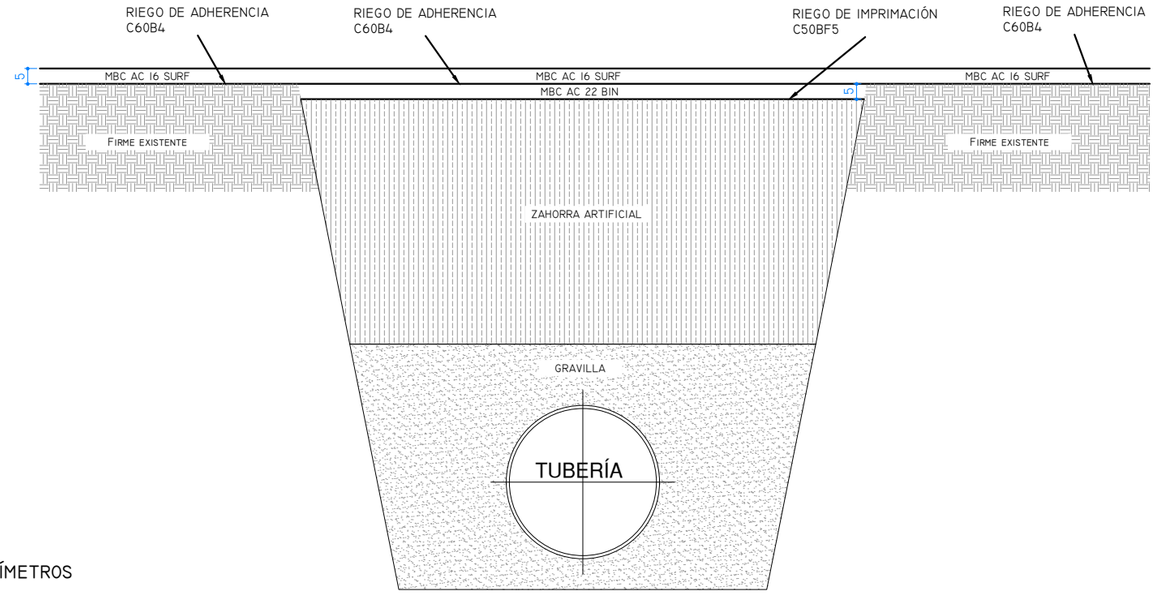
PERFIL CALZADA



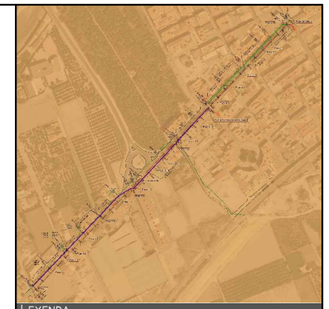
DETALLE ACERA



SECCIÓN TIPO CALZADA



COTAS EN CENTÍMETROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL

FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur

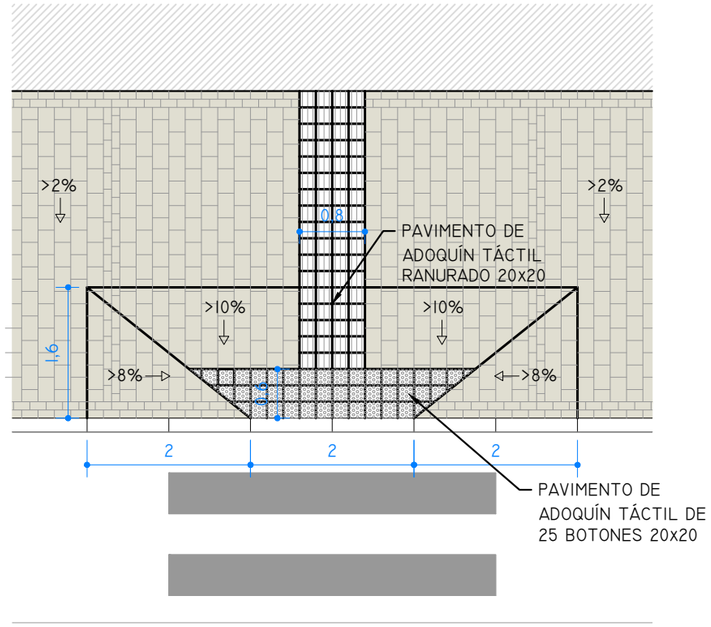
AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
DETALLES DE PAVIMENTO

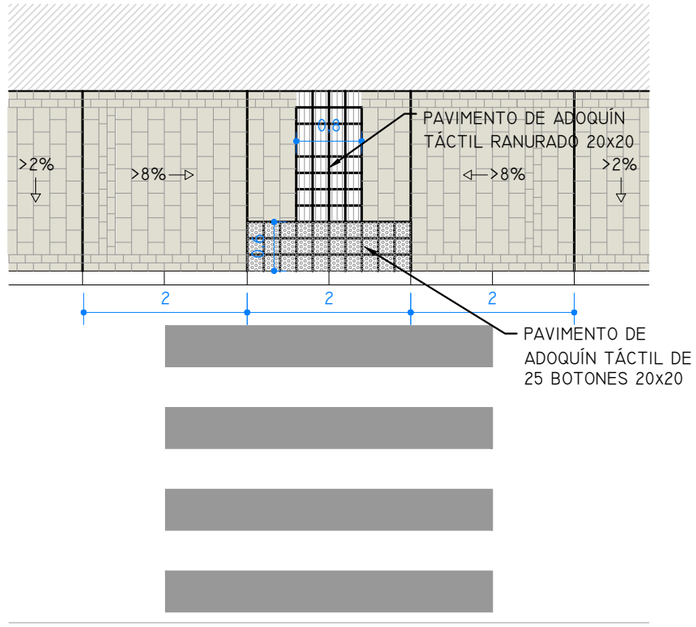
ESCALA: DIN A3 1/20

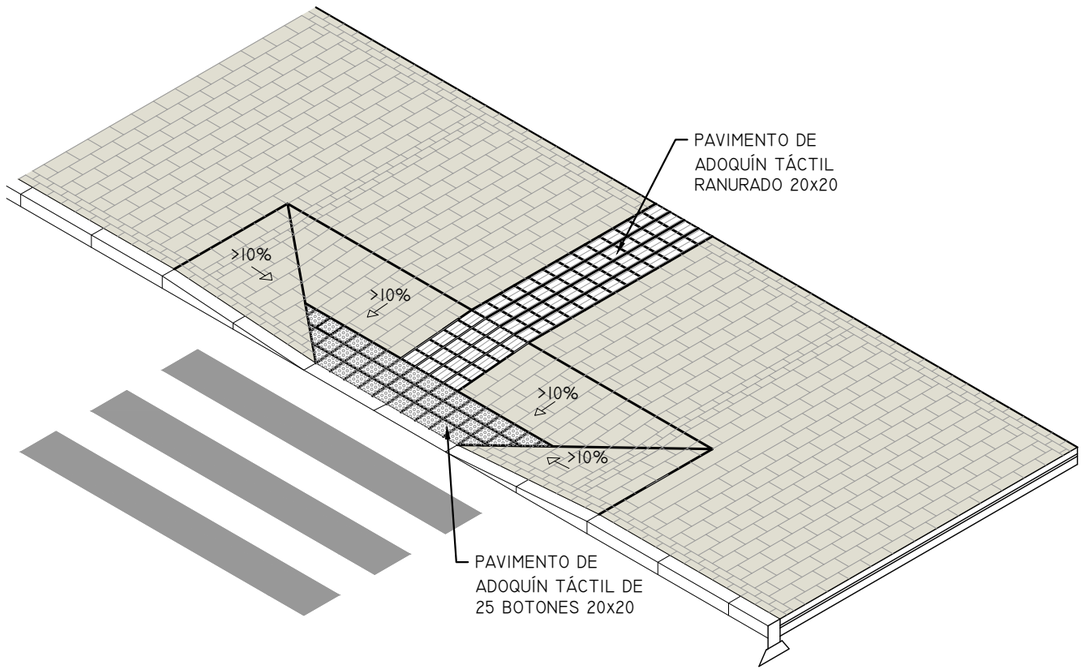
Nº DE PLANO: 03.06

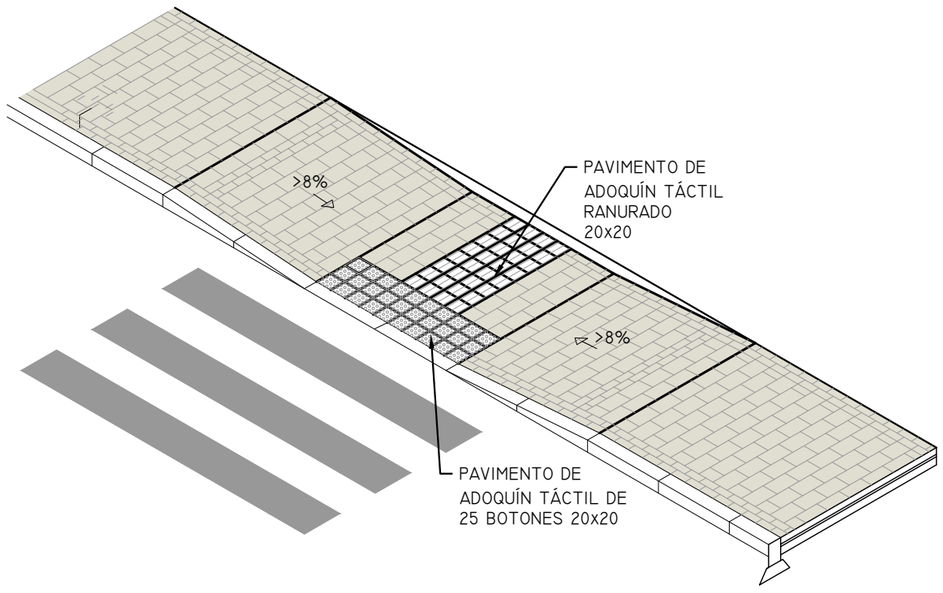
SOLUCIÓN PASO DE PEATONES
CON UNA ANCHURA MAYOR DE 2,5 M.



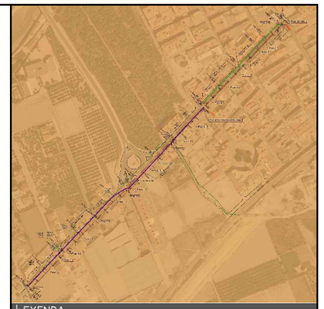
SOLUCIÓN PASO DE PEATONES
CON UNA ANCHURA MENOR DE 2,5 M.







COTAS EN METROS



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y estudios técnicos

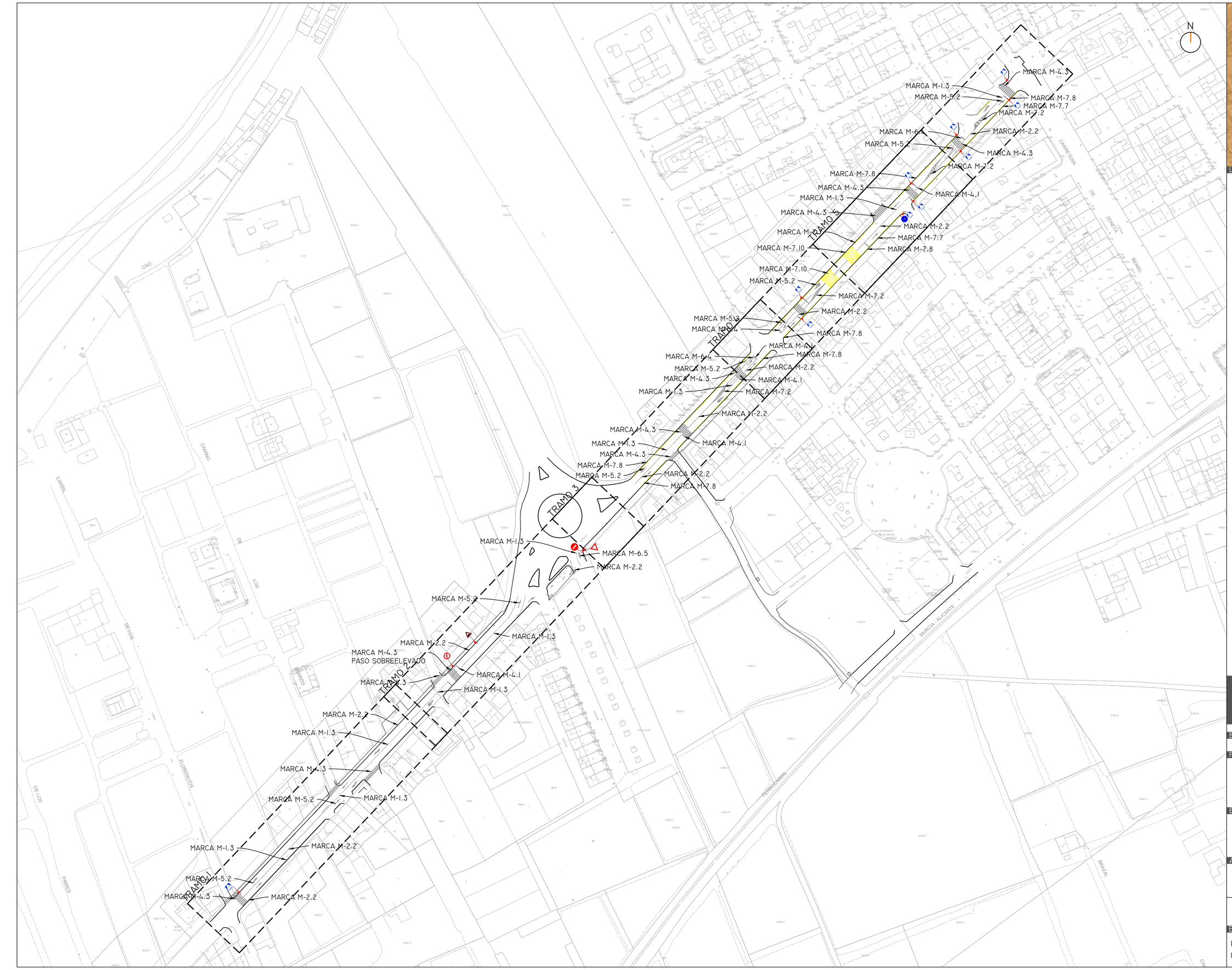
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
DETALLES DE PAVIMENTO

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/75	03.06

HOJA 2 DE 2



LEYENDA

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

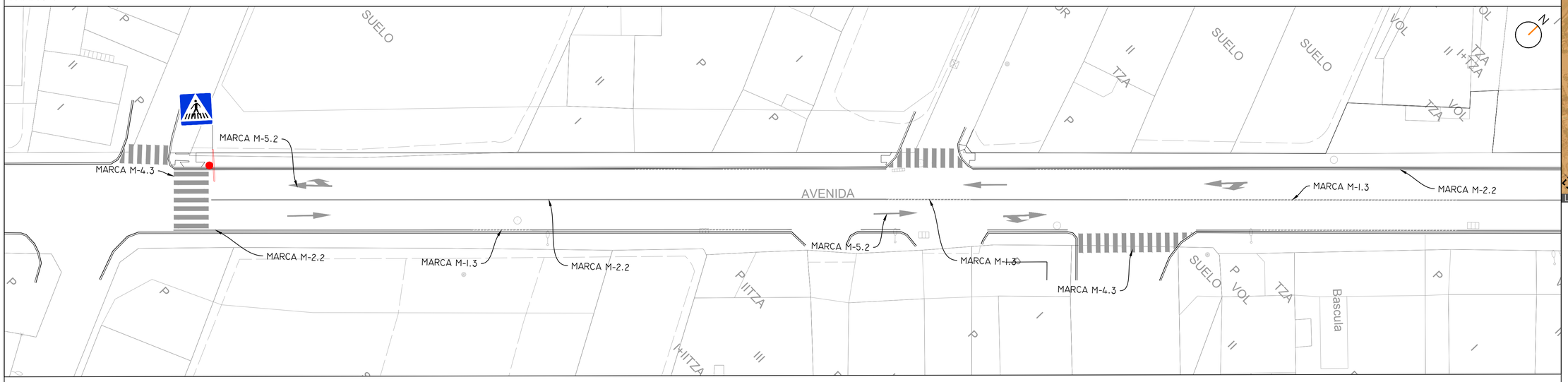
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

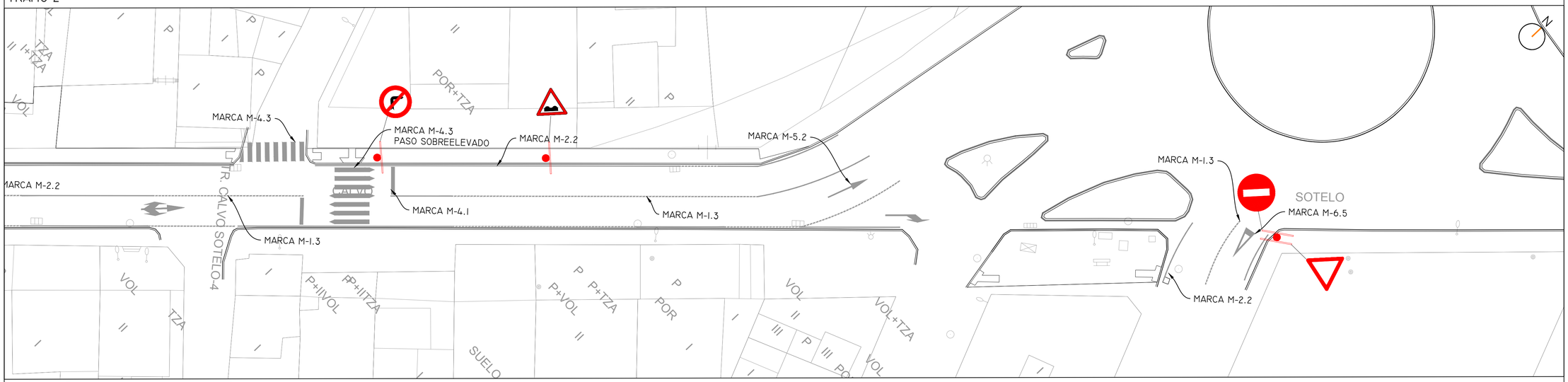
REPOSICIONES
PLANTA DE SEÑALIZACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	03.07
DIN A3	1/2.000	GENERAL

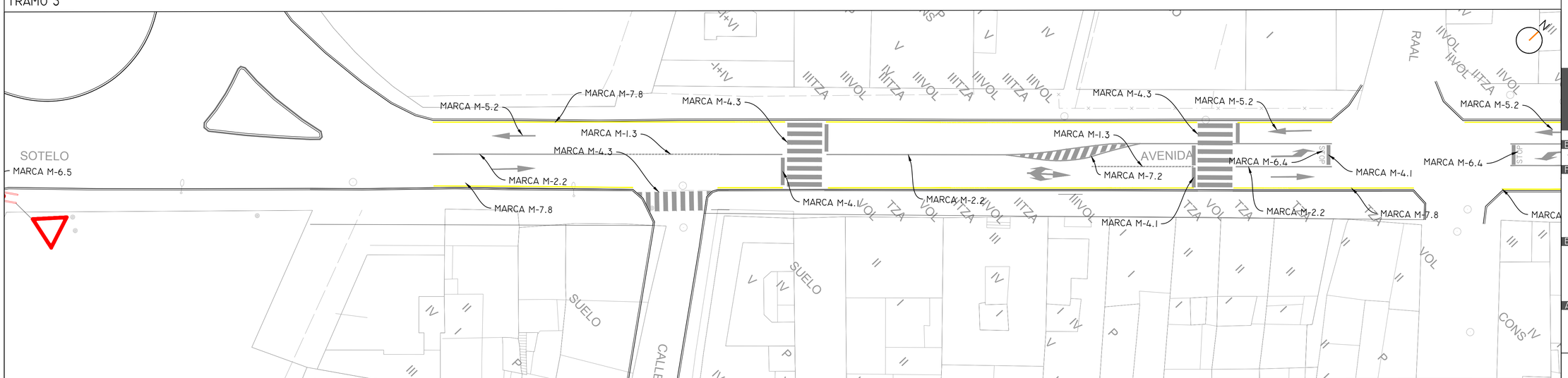
TRAMO 1

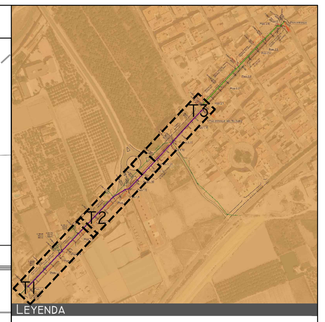


TRAMO 2



TRAMO 3





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

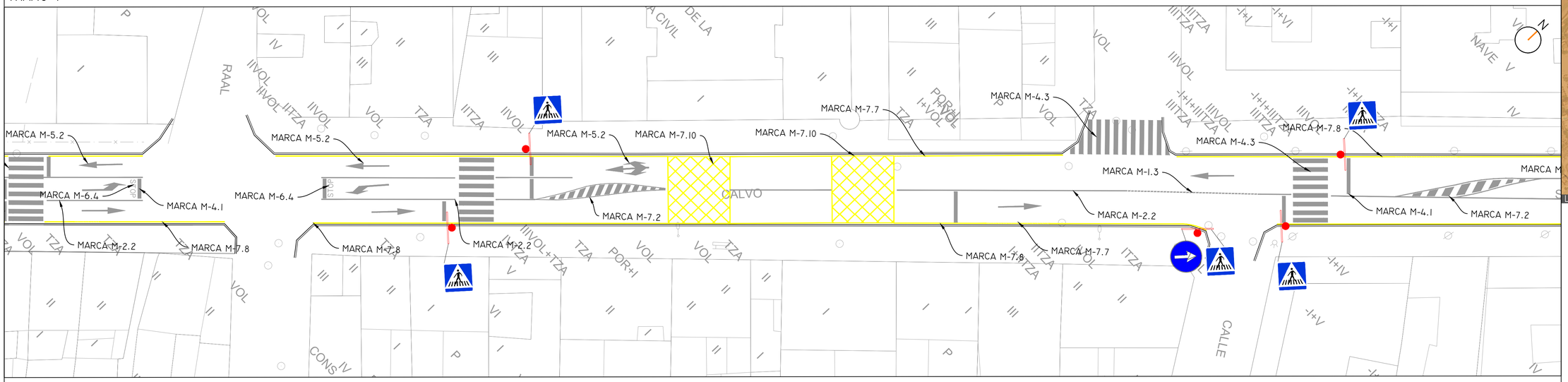
AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

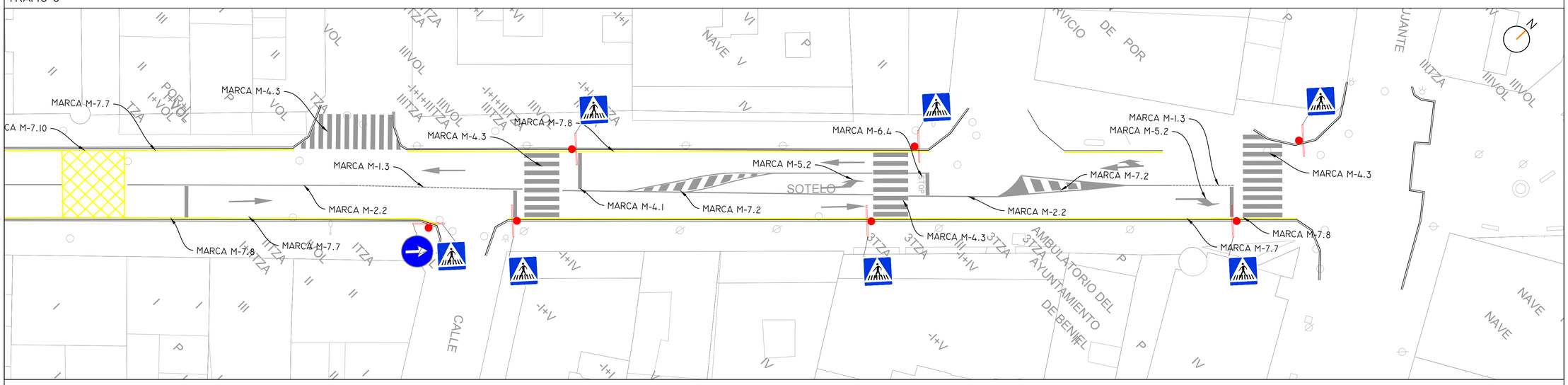
REPOSICIONES
PLANTA DE SEÑALIZACIÓN

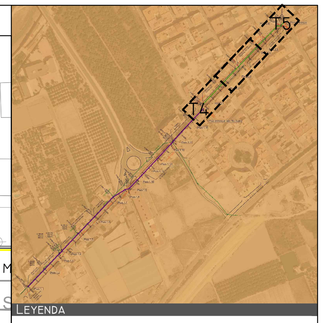
ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.07
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 2

TRAMO 4



TRAMO 5





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

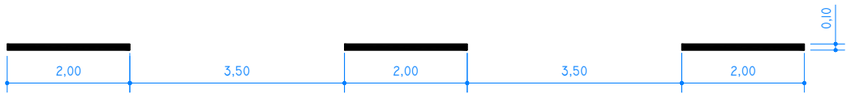
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE SEÑALIZACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.07
DIN A3	1/500	HOJA 2 DE 2

MARCAS LONGITUDINALES

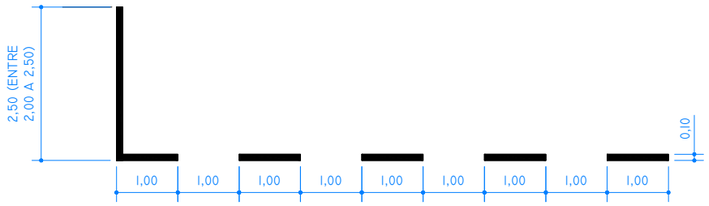
M-1.3 MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS PARA SEPARACIÓN DE CARRILES



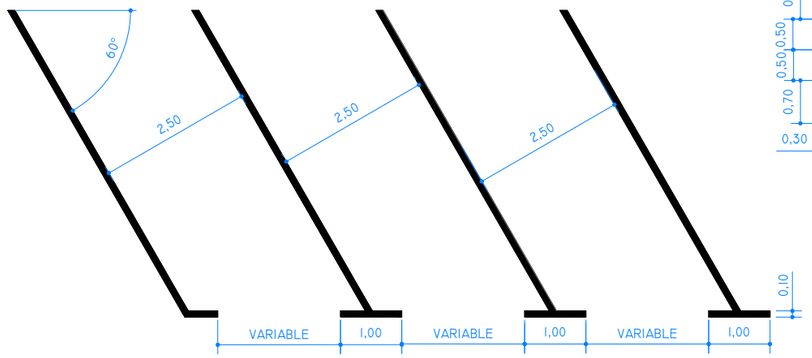
M-2.2 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS PARA SEPARACIÓN DE CARRILES



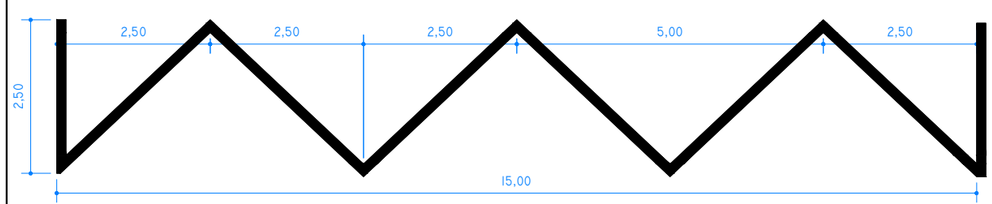
M-7.3 ESTACIONAMIENTO EN LÍNEA SIN DELIMITACIÓN DE PLAZAS



M-7.4 ESTACIONAMIENTO EN BATERÍA OBLICUA CON DELIMITACIÓN DE PLAZAS



M-7.9 MARCA EN ZIG ZAG



MARCAS TRANSVERSALES

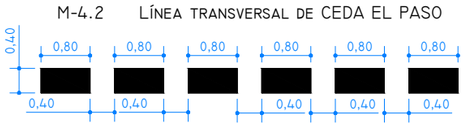
CONTINUA

M-4.1 LÍNEA TRANSVERSAL DE STOP



DISCONTINUA

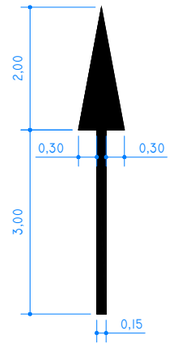
M-4.2 LÍNEA TRANSVERSAL DE CEDA EL PASO



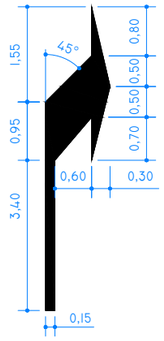
FLECHAS

M-5.2 FLECHAS DE DIRECCIÓN O SELECCIÓN DE CARRILES

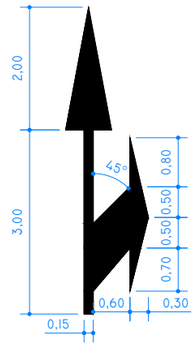
1. DE FRENTE



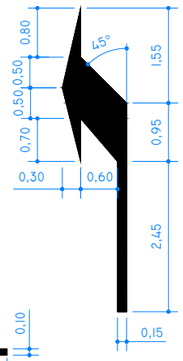
2. A LA DERECHA



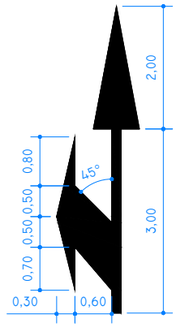
3. DE FRENTE O LA DERECHA



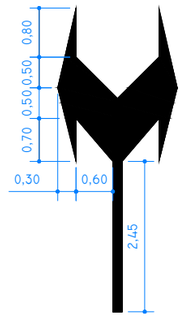
4. A LA IZQUIERDA



5.DE FRENTE O A LA IZQUIERDA

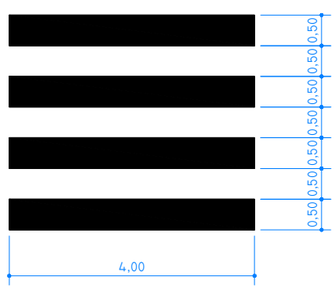


6.DERECHA O IZQUIERDA



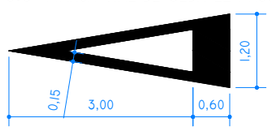
MARCAS TRANSVERSALES

M-4.3 MARCA DE PASO DE PEATONES



INSCRIPCIONES

M-6.5 MARCA VIAL DE CEDA EL PASO



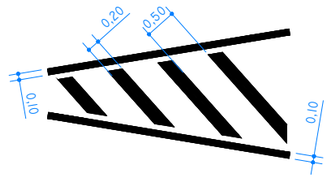
V<60KM/H

M-6.4 MARCA VIAL DE STOP

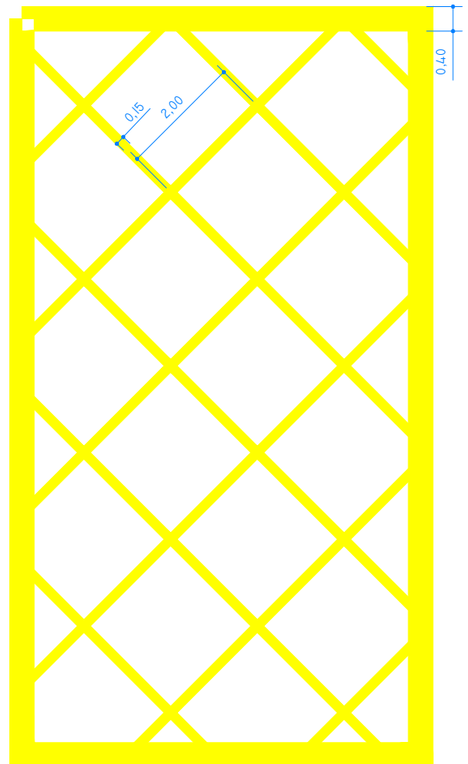


OTRAS MARCAS

M-7.2 CEBREADO



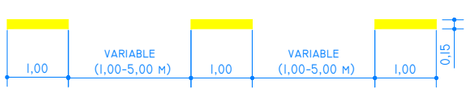
M-7.10 CUADRÍCULA

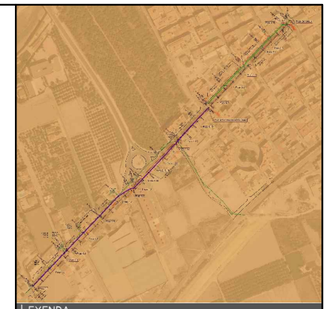


M-7.8 LÍNEA LONGITUDINAL CONTINUA DE PROHIBICIÓN DE PARADA



M-7.7 LÍNEA LONGITUDINAL DISCONTINUA DE PROHIBICIÓN DE PARADA





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

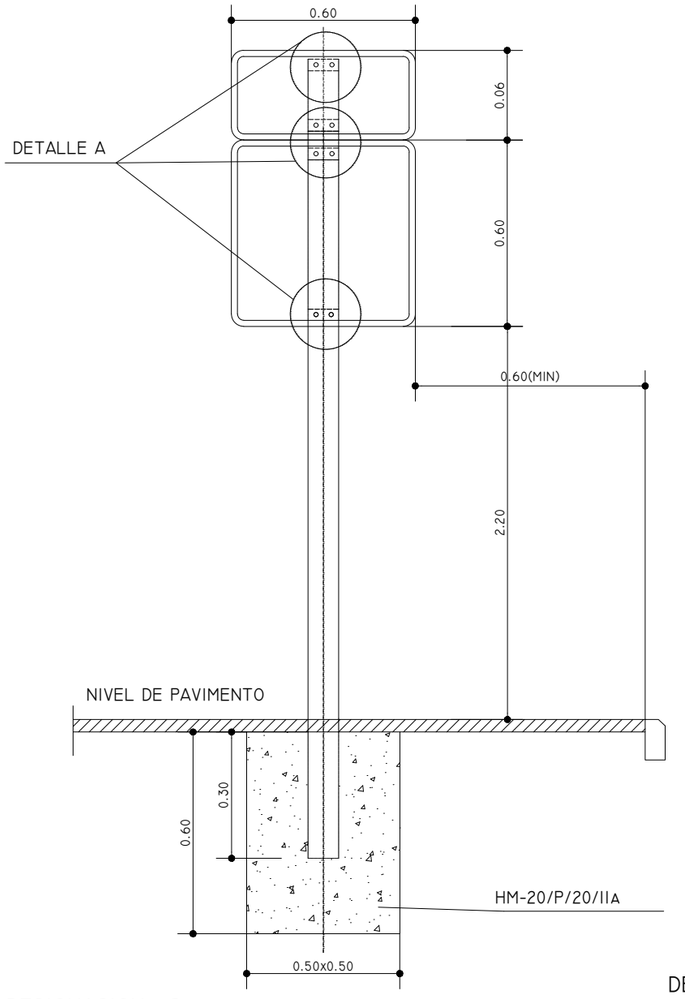
REPOSICIONES
DETALLES SEÑALIZACIÓN

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/100	03.08

HOJA 1 DE 3

SEÑALES DE INDICACION:GENERALES

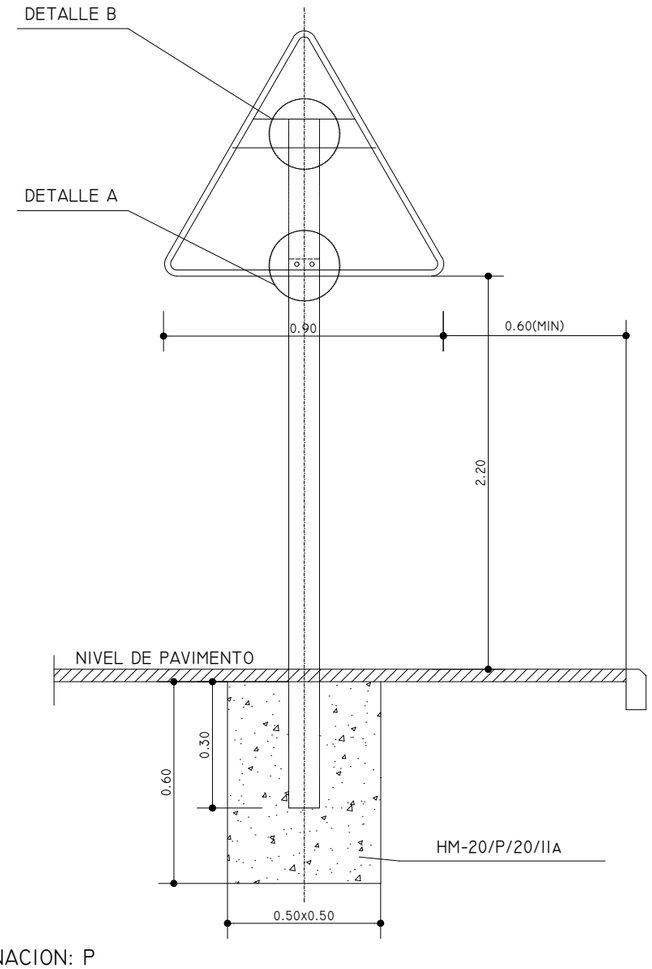
DIMENSIONES.EMPLAZAMIENTO.CIMENTACION



DESIGNACION : S

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

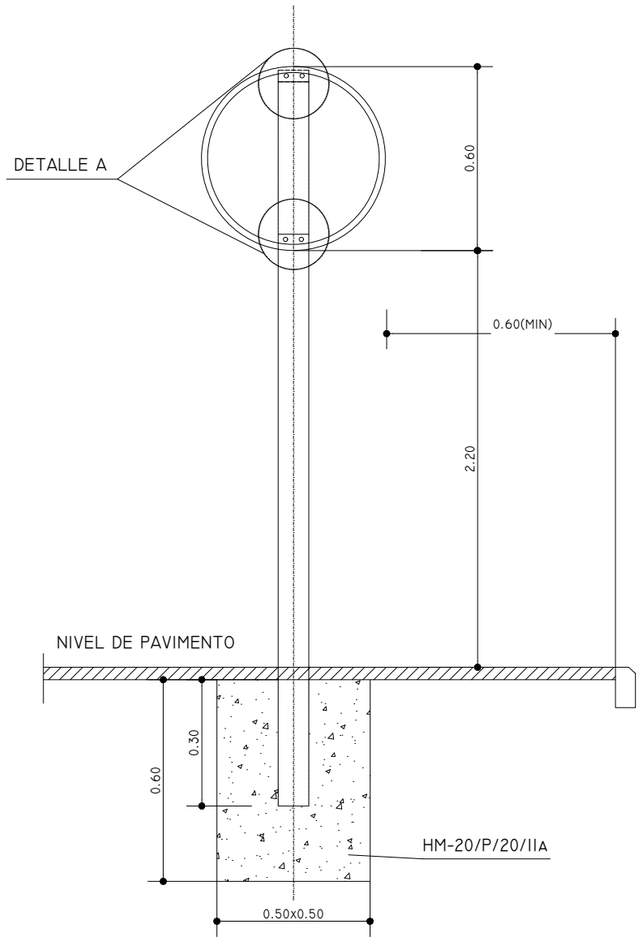
DIMENSIONES.EMPLAZAMIENTO.CIMENTACION



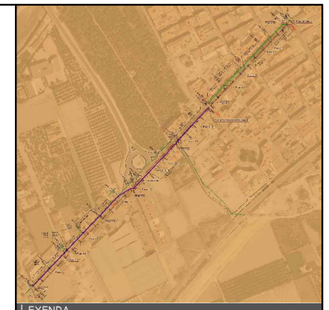
DESIGNACION: P

SEÑALES DE REGLAMENTACION

DIMENSIONES.EMPLAZAMIENTO.CIMENTACION



DESIGNACION : R



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

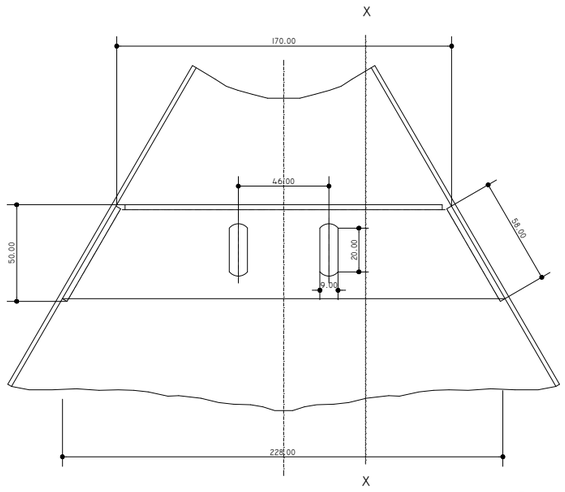
REPOSICIONES
DETALLES SEÑALIZACIÓN

ESCALA	Nº DE PLANO
DIN A3 1/20	03.08

HOJA 2 DE 3

DETALLES DE SUSTENTACION DE SEÑALES
DETALLE DE PIEZAS DE ANCLAJE

DETALLE B



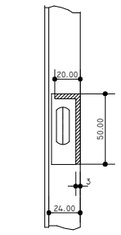
NOTAS:

1.– LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGÚN LAS NORMAS 8.I-I.C. DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

2.– LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARÁN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRÁFICO. FORMANDO EN PLANTA EL PANEL ÁNGULO DE 5-10 CON LA NORMAL DEL EJE.

3.– LOS POSTES DE LAS SEÑALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

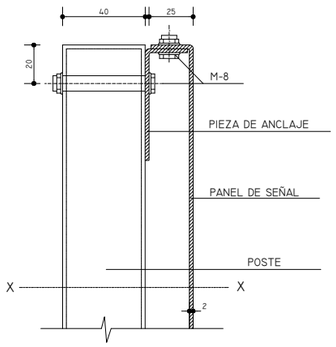
4.– EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR NEUTRO

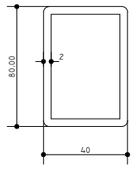


SECCION X-X

DETALLES DE SUSTENTACION DE SEÑALES
DETALLE DE PIEZAS DE ANCLAJE

DETALLE "A"





SECCION X-X

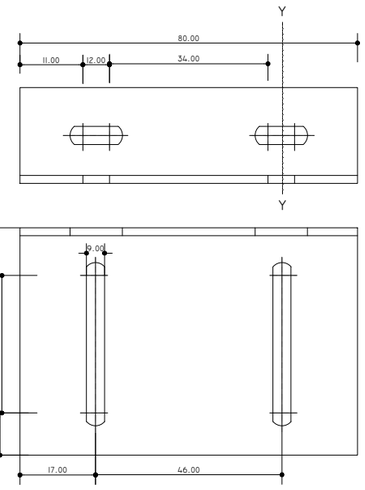
NOTAS:

1.– LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGÚN LAS NORMAS 8.I-I.C. DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

2.– LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARÁN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRÁFICO. FORMANDO EN PLANTA EL PANEL ÁNGULO DE 5-10 CON LA NORMAL DEL EJE.

3.– LOS POSTES DE LAS SEÑALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

4.– EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR NEUTRO



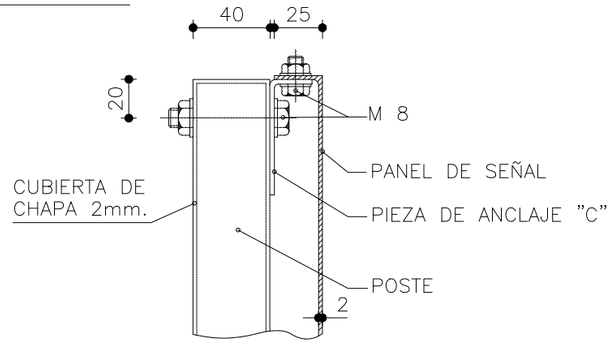


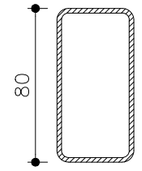
SECCION Y-Y

NOTA:

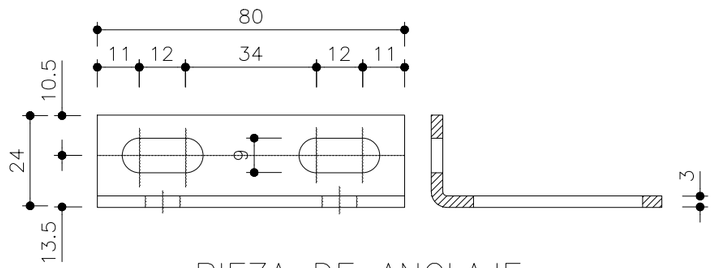
LOS POSTES DE LAS SEÑALES SERAN DE ACERO GALVANIZADO

EL REVERSO DE LAS SEÑALES SERA DE COLOR NEUTRO

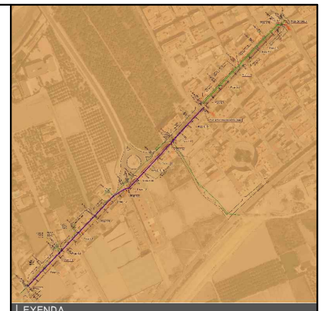




DETALLE B



PIEZA DE ANCLAJE



PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO: T.M. BENIEL
FECHA: JUNIO 2018

PROMOTOR: esamur

EMPRESA CONSULTORA: proinur

AUTORA
SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
DETALLES SEÑALIZACIÓN

ESCALA: DIN A3 S/E
Nº DE PLANO: 03.08
HOJA 3 DE 3





LEYENDA

- ARBOLADO
- PALMERA EXISTENTE
- BANCO A INSTALAR
- PAPELERA A INSTALAR

PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE VEGETACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/1.000	03.09
DIN A3	1/2.000	GENERAL

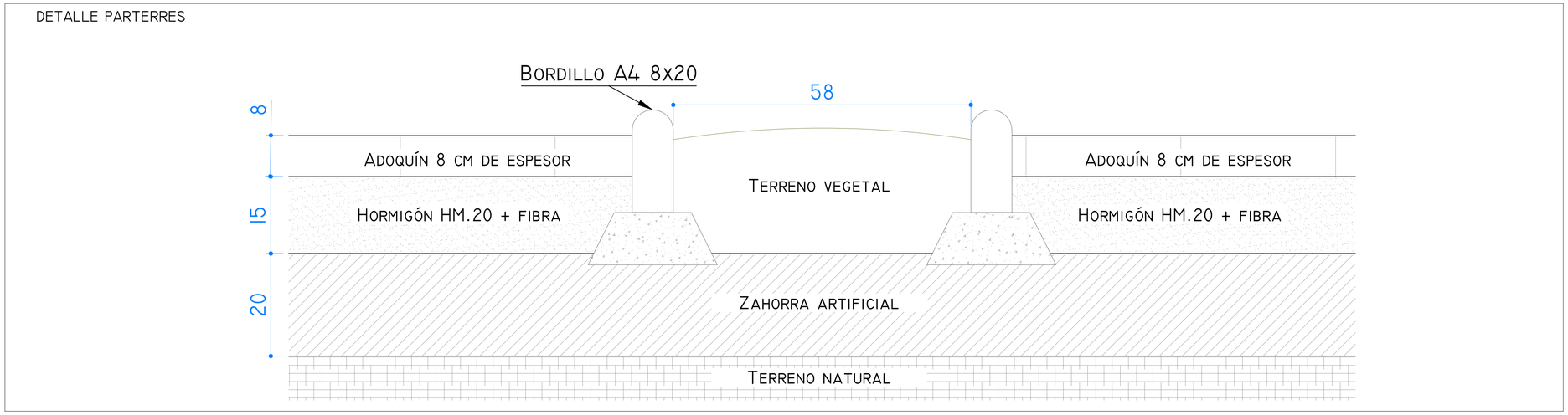
TRAMO 2

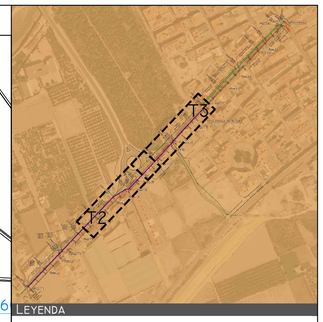


TRAMO 3



DETALLE PARTERRES





PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE EL CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

EMPLAZAMIENTO	FECHA
T.M. BENIEL	JUNIO 2018

PROMOTOR

esamur

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

AUTORA

SOL ARAGÓN MORA
INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Nº COLEGIADO: 29.673

REPOSICIONES
PLANTA DE VEGETACIÓN

ESCALA		Nº DE PLANO
DIN A1	1/250	03.09
DIN A3	1/500	HOJA 1 DE 1

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

DOCUMENTO Nº III
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

proinur
proyectos y asistencias técnicas

DOCUMENTO Nº III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE I: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 19

1 DEFINICIÓN Y ÁMBITODE APLICACIÓN 19

1.1 DEFINICIÓN 19

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN 19

1.2.1 INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES 19

2 DISPOSICIONES GENERALES 22

2.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA 22

2.1.1 ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 22

2.1.2 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS 22

2.1.3 FUNCIONES DEL DIRECTOR 22

2.1.4 PERSONAL DEL CONTRATISTA 23

2.1.5 ORDENES AL CONTRATISTA 23

2.1.6 LIBRO DE INCIDENCIAS 24

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 25

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 25

3.1.1 COLECTORES, POZOS Y ENTRONQUES 25

3.1.2 ZANJAS 25

3.1.3 SERVICIOS ARFECTADOS 26

3.1.4 REPOSICIÓN FIRME 26

3.1.5 REPOSICIÓN Y RENOVACIÓN DE ACERA 27

3.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES 27

3.3 PLANOS 27

3.4 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 27
3.5 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA 28
3.5.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES 28
3.5.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS 28
4 INICIACIÓN DE LAS OBRAS 29
4.1 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS 29
4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 29
4.3 PROGRAMA DE TRABAJOS 29
4.4 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS 30
5 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 30
5.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS 30
5.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA 30
5.3 ENSAYOS 30
5.4 MATERIALES 31
5.5 ACOPIOS 32
5.6 TRABAJOS NOCTURNOS 32
5.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS 32
5.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS 33
5.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES 33
5.10 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 33
5.10.1 DRENAJE 33
5.10.2 HELADAS 34
5.10.3 INCENDIOS 34
5.10.4 MODIFICACIONES DE OBRA 34
6 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 34

6.1 DAÑOS Y PERJUICIOS 34
6.2 OBJETOS ENCONTRADOS 34
6.3 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES 35
6.4 PERMISOS Y LICENCIAS 35
7 MEDICIÓN Y ABONO 35
7.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS 35
7.2 ABONO DE LAS OBRAS 35
7.2.1 CERTIFICACIONES 35
7.2.2 ANUALIDADES 35
7.2.3 PRECIOS UNITARIOS 36
7.2.4 PARTIDAS ALZADAS 36
7.2.5 TOLERANCIAS 36
7.2.6 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA 36
PARTE II. MATERIALES BÁSICOS 38
8 PRESCRIPCIONES GENERALES 38
CAPITULO I. CONGLOMERANTES 40
9 CEMENTOS 40
9.1 DEFINICIÓN 40
9.2 CONDICIONES GENERALES 40
9.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 41
9.4 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN 42
9.4.1 SUMINISTRO 42
9.4.2 IDENTIFICACIÓN 42
9.5 CONTROL DE CALIDAD 42
9.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN 42

9.5.2 CONTROL ADICIONAL 43
9.5.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 43
9.6 MEDICIÓN Y ABONO 43
9.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 43
9.8 NORMAS REFERENCIADAS 44
CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS 44
10 BETUNES ASFÁLTICOS 44
10.1 DEFINICIÓN 44
10.2 CONDICIONES GENERALES 45
10.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 46
10.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 47
10.5 CONTROL DE CALIDAD 48
10.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN 48
10.5.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR 49
10.5.3 CONTROL ADICIONAL 49
10.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 50
10.6 MEDICIÓN Y ABONO 50
11 EMULSIONES BITUMINOSAS 50
11.1 DEFINICIÓN 50
11.2 CONDICIONES GENERALES 50
11.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 53
11.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN 53
11.5 CONTROL DE CALIDAD 55
11.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS 55
11.5.2 CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO 56

11.5.3 CONTROL ADICIONAL 56
PARTE III. EXPLANACIONES 58
CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES 58
12 DEMOLICIONES 58
12.1 DEFINICIÓN 58
12.2 CLASIFICACIÓN 58
12.3 ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN 58
12.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 59
12.4.1 DERRIBO DE CONSTRUCCIONES 59
12.4.2 RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO 60
12.5 MEDICIÓN Y ABONO 60
12.6 NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 301 61
13 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN 61
13.1 DEFINICIÓN 61
13.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 61
13.2.1 ESCARIFICACIÓN 61
13.2.2 COMPACTACIÓN 62
13.3 MEDICIÓN Y ABONO 62
14 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE 62
14.1 DEFINICIÓN 62
14.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 62
14.2.1 ESCARIFICACIÓN 63
14.2.2 RETIRADA DE PRODUCTOS 63
14.2.3 ADICIÓN DE NUEVOS MATERIALES Y COMPACTACIÓN 63
14.3 MEDICIÓN Y ABONO 63

CAPÍTULO II. EXCAVACIONES 64

15 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 64

15.1 DEFINICIÓN 64

15.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 64

15.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 65

15.3.1 GENERALIDADES 65

15.4 DRENAJE 66

15.4.1 TIERRA VEGETAL 66

15.4.2 EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN 66

15.4.3 EXCAVACIÓN EN ROCA 67

15.4.4 PRÉSTAMOS Y CABALLEROS 67

15.4.5 TALUDES 68

15.5 MEDICIÓN Y ABONO 70

16 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS 70

16.1 DEFINICIÓN 70

16.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 71

16.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 71

16.3.1 PRINCIPIOS GENERALES 71

16.3.2 ENTIBACIÓN 71

16.3.3 DRENAJE 72

16.3.4 TALUDES 72

16.3.5 LIMPIEZA DEL FONDO 72

16.3.6 EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN 72

16.3.7 CABALLEROS 72

16.4 EXCESOS INEVITABLES 72

16.5 TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS 72
16.6 MEDICIÓN Y ABONO 73
CAPÍTULO III.- RELLENOS 73
17 TERRAPLENES 73
17.1 DEFINICIÓN 73
17.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN 74
17.3 MATERIALES 74
17.3.1 CRITERIOS GENERALES 74
17.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 75
17.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES 75
17.4 EMPLEO 77
17.4.1 USO POR ZONAS 77
17.4.2 GRADO DE COMPACTACIÓN 79
17.4.3 HUMEDAD DE PUESTA EN OBRA 79
17.4.4 PRECAUCIONES ESPECIALES CON DISTINTOS TIPOS DE SUELOS 80
17.5 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 83
17.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 83
17.6.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL RELLENO TIPO TERRAPLÉN 83
17.6.2 EXTENSIÓN DE LAS TONGADAS 85
17.6.3 HUMECTACIÓN O DESECACIÓN 86
17.6.4 COMPACTACIÓN 86
17.6.5 CONTROL DE COMPACTACIÓN 86
17.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 92
17.8 MEDICIÓN Y ABONO 92

17.9 MORMA DE REFERENCIA 92

18 RELLENOS LOCALIZADOS 93

18.1 DEFINICIÓN 93

18.2 ZONAS DE LOS RELLENOS 94

18.3 MATERIALES 94

18.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 94

18.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 94

18.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DE LOS RELLENOS LOCALIZADOS 94

18.5.2 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN 95

18.5.3 RELLENO DE ZANJAS PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 96

18.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 97

18.7 MEDICIÓN Y ABONO 97

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN 98

19 REFINO DE TALUDES 98

19.1 DEFINICIÓN 98

19.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 98

19.3 MEDICIÓN Y ABONO 99

PARTE IV. DRENAJE 100

CAPITULO I. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS 100

20 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 100

20.1 DEFINICIONES 100

20.2 FORMA Y DIMENSIONES 100

20.3 MATERIALES 101

20.4 EJECUCIÓN 102

20.5 MEDICIÓN Y ABONO 102

21 IMBORNALES Y SUMIDEROS 103

21.1 DEFINICIONES 103

21.2 FORMA Y DIMENSIONES 103

21.3 MATERIALES 103

21.4 EJECUCIÓN 105

21.5 MEDICIÓN Y ABONO 105

PARTE V. FIRMES 106

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES 106

22 ZAHORRAS 106

22.1 DEFINICIÓN 106

22.2 MATERIALES 106

22.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES 106

22.2.2 ÁRIDOS 107

22.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL 109

22.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 110

22.4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE 111

22.4.3 EQUIPO DE EXTENSIÓN 111

22.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN 112

22.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 112

22.5.1 ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 112

22.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA 113

22.5.3 FABRICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL MATERIAL 113

22.5.4 TRANSPORTE 114

22.5.5 VERTIDO Y EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA 114

22.5.6 COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA 114
22.5.7 PROTECCIÓN SUPERFICIAL 114
22.6 TRAMO DE PRUEBA 115
22.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 116
22.7.1 DENSIDAD 116
22.7.2 CAPACIDAD DE SOPORTE 116
22.7.3 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA 116
22.7.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL 117
22.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 117
22.9 CONTROL DE CALIDAD 118
22.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL 118
22.9.2 CONTROL DE EJECUCIÓN 118
22.9.3 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA 120
22.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE 121
22.10.1 DENSIDAD 121
22.10.2 CAPACIDAD DE SOPORTE 121
22.10.3 ESPESOR 121
22.10.4 RASANTE 122
22.10.5 REGULARIDAD SUPERFICIAL 122
22.11 MEDICIÓN Y ABONO 122
CAPÍTULO II.- RIEGOS BITUMINOSOS 123
23 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 123
23.1 DEFINICIÓN 123
23.2 MATERIALES 123
23.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA 123

23.2.2 ÁRIDO DE COBERTURA 124
23.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES 124
23.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 124
23.4.1 EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO 124
23.4.2 EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA 125
23.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 125
23.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE 125
23.5.2 APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO 125
23.5.3 EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA 126
23.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCION 126
23.7 CONTROL DE CALIDAD 127
23.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 127
23.7.2 CONTROL DE EJECUCIÓN 127
23.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 127
23.9 MEDICIÓN Y ABONO 128
24 RIEGOS DE ADHERENCIA 128
24.1 DEFINICIÓN 128
24.2 MATERIALES 128
24.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA 129
24.3 DOTACIÓN DEL LIGANTE 129
24.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 129
24.4.1 EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA 129
24.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 130
24.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE 130
24.5.2 APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA 130

24.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 130
24.7 CONTROL DE CALIDAD 131
24.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA 131
24.7.2 CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA 131
24.7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN 131
24.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 131
24.9 MEDICIÓN Y ABONO 132
CAPÍTULO III.- MEZCLAS BITUMINOSAS 132
25 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 132
25.1 DEFINICIÓN 132
25.2 MATERIALES 133
25.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO 134
25.2.2 ÁRIDOS 136
25.2.3 ADITIVOS 144
25.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA 144
25.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 148
25.4.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN 148
25.4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE 149
25.4.3 EQUIPO DE EXTENDIDO 150
25.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN 150
25.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 151
25.5.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 151
25.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE 157
25.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS 157
25.5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA 158

25.5.5 TRANSPORTE 159
25.5.6 EXTENSIÓN DE LA MEZCLA 159
25.5.7 COMPACTACIÓN 160
25.5.8 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES 160
25.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 161
25.6.1 DENSIDAD 161
25.6.2 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA 161
25.6.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL 161
25.6.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO 162
25.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 163
25.8 CONTROL DE CALIDAD 163
25.8.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 163
25.8.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES 165
25.8.3 CONTROL DE EJECUCIÓN 167
25.8.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA 170
25.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 171
25.9.1 DENSIDAD 171
25.9.2 ESPESOR 172
25.9.3 RASANTE 173
25.9.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL 173
25.9.5 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO 174
25.10 MEDICIÓN Y ABONO 175
PARTE VI.-ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO 177
26 MARCAS VIALES 177
26.1 DEFINICIÓN 177

26.2 TIPOS 177

26.3 MATERIALES 177

26.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES 177

26.3.2 ESPECIFICACIONES 178

26.3.3 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES 178

26.3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN 179

26.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 181

26.5 MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA 181

26.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES 181

26.5.2 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS 181

26.5.3 ACREDITACIÓN DE LA MAQUINARIA 181

26.5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN 182

26.5.5 ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA 182

26.6 EJECUCIÓN 182

26.6.1 CONSIDERACIONES GENERALES 182

26.6.2 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 182

26.6.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE 183

26.6.4 ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES 183

26.6.5 ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES 183

26.6.6 PREMARCADO 184

26.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 184

26.8 CONTROL DE CALIDAD 184

26.8.1 CONSIDERACIONES GENERALES 184

26.8.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 184

26.8.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA 186

26.8.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA 188
26.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 188
26.9.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA 188
26.9.2 PUESTA EN OBRA 189
26.9.3 UNIDAD TERMINADA 189
26.10 PERÍODO DE GARANTÍA 190
26.11 MEDICIÓN Y ABONO 190
27 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 190
27.1 DEFINICIÓN 190
27.2 TIPOS 191
27.3 MATERIALES 191
27.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES 191
27.3.2 SOPORTES Y ANCLAJES 192
27.3.3 SUSTRATO 192
27.3.4 MATERIALES RETROREFLECTANTES 192
27.3.5 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES 193
27.3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA CLASE DE RETROREFLEXIÓN 193
27.4 ESPECIFICACIONES DE UNIDAD TERMINADA 194
27.5 EJECUCIÓN 194
27.5.1 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 194
27.5.2 REPLANTEO 195
27.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN 195
27.7 CONTROL DE CALIDAD 195
27.7.1 CONSIDERACIONES GENERALES 195
27.7.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 195

27.7.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA 195
27.7.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA 196
27.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 196
27.8.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA 196
27.8.2 UNIDAD TERMINADA 197
27.9 PERIODO DE GARANTÍA 197
27.10 MEDICIÓN Y ABONO 198
28 SEÑALIZACIÓN DE OBRA 198
28.1 DEFINICIÓN 198
PARTE VII.-VARIOS 200
29 PAVIMENTOS DE ADOQUÍN 200
29.1 DEFINICIÓN 200
29.2 MATERIALES 200
29.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 201
29.4 EJECUCIÓN 202
29.4.1 OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL PAVIMENTO 202
29.4.2 SUBBASE 202
29.4.3 BASE 202
29.4.4 BORDES DE CONFINAMIENTO 202
29.4.5 CAPA DE ARENA 203
29.4.6 COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y SELLADO DEL PAVIMENTO DE ADOQUINES 204
29.4.7 SELLADO CON ARENA Y VIBRADO DEL PAVIMENTO 204
29.4.8 LIMPIEZA FINAL 205
29.5 MEDICIÓN Y ABONO 205

30 BORDILLOS 206

30.1 DEFINICIÓN 206

30.2 TIPOS 206

30.2.1 BORDILLOS PREFABRICADOS TIPO C5 206

30.3 CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 206

30.4 EJECUCIÓN 207

30.5 MEDICIÓN Y ABONO 207

PARTE I: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1 DEFINICIÓN Y ÁMBITODE APLICACIÓN

1.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pretende recoger todas las especificaciones técnicas de aquellas unidades que hayan de ejecutarse para la perfecta y completa realización de los trabajos.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo "PPTP"), constituye el conjunto de normas que, juntamente con lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Las relaciones contractuales entre el Contratista y la Administración y fijar la Normativa Legal a la que tanto aquellos trabajos como estas Entidades están sujetas.

Las instrucciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación a la construcción, dirección e inspección de las obras que se definen en el ”PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)”.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General en caso de que la Dirección Facultativa así lo determine.

También es objeto del presente Pliego la definición precisa de las condiciones que deben cumplir los materiales que se empleen; la forma en que se deben realizar las distintas unidades que habrán de ejecutarse, así como su medición y abono; las pruebas y ensayos a que deberán someterse los materiales, las unidades de obra y a la obra en su conjunto.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación al *PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)*

1.2.1 INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

El presente Pliego se ha realizado bajo los postulados contenidos en las Leyes, Instrucciones, Reglamentos, Normas y demás Documentos que se enumeran a continuación:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP).

- Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (en aquellos aspectos en los que no contradiga el citado TRLSCP).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Decreto 67/2011, de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 21 de Enero de 1.988 (B.O.E. de 3 de Febrero).
- Orden FOM/253/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos. y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Ley 4/2009 de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental publicada el miércoles, 24 de octubre de 2007, BOE Nº 255.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE Nº 269, de 10 de noviembre.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la ley de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Normas Tecnológicas de la edificación NTE.
- Normas UNE.
- UNE-EN 598:2008+A1:2009. Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- ISO 8179-1:2004 Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Zinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.

- ISO 4633:2015 Juntas de estanquidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales.

- ISO 7005-2:1988 Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de ejecución de las obras o de sus instalaciones auxiliares.

2 DISPOSICIONES GENERALES

2.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA

2.1.1 ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

2.1.2 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

2.1.3 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

2.1.4 PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG.

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, corno partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

2.1.5 ORDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

2.1.6 LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del PCAG.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras comprendidas en el PROYECTO DEL COLECTOR CALVO SOTELO DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS AL CASCO URBANO DE BENIEL (MURCIA)

3.1.1 COLECTORES, POZOS Y ENTRONQUES

La obra consta de dos colectores. El primero de ellos costa de 463 m y se inicia en el carril de los Florencios con una cota de 26,815m., y llegará hasta la calle Río Duero, donde termina en un pozo existente que cuenta con cota 25,77m. El segundo de ellos costa de 215 m y se inicia en la avenida Clavo Sotelo con una cota inicial de 25,647 , y llegará hasta avenida José Pujante, donde termina en un pozo existente que cuenta con cota 24,587m.

El primer colector (desde P.K 0+000 hasta P.K 0+463) discurre bajo la nueva acera norte con una tubería de PVC DN315 en la carretera RM-330 hasta el Pozo 1.7 (P.K 0+228,15). Durante estos 230m. el nuevo colector discurre paralelamente al azarbe del Gironda. En este tramo, ante la alta probabilidad de dañar el Azarbe de la Gironda, se llevará a cabo la reposición de 230m. de tubería de hormigón DN400 con una tubería de PVC DN500. De Esta forma, ambas tuberías discurrirán bajo la nueva acera hasta terminar la carretera RM-330.

A partir de este punto, el colector cruza al carril derecho donde conectará con el colector de saneamiento existente de HM DN300 en el pozo 1.8 (P.K 0+254,52). A continuación, y aumenta la sección de la tubería a PVC DN400, conectamos con la red de Rocasa en el pozo 1.9 (P.K 0+261,58) y seguirnos la traza actual de la red bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo, hasta el pozo 1.13 (P.K 0+375,79). En ese punto introduciremos 4 tuberías en paralelo de PVC DN200, para poder pasar bajo la Gironda de la misma forma que actualmente. Una vez cruzada la Gironda, en el Pozo 1.14(P.K 0+382,70), volveremos a instalar tuberías de PVC DN400 siguiendo la traza actual bajo la acera sur de la avenida Calvo Sotelo hasta conectar con el pozo de entronque (P.K 0+463) situado en la calle Río Duero.

El segundo colector de totalidad PVC DN500 (desde P.K 0+000 hasta P.K 0+215) discurre bajo el carril izquierdo o zona norte de la avenida Calvo Sotelo hasta el pozo 2.6 (P.K 0+199,19). En este punto, cruzamos al carril derecho o zona sur de la avenida Calvo Sotelo hasta el pozo 2.7 (P.K 0+215,01) que conecta con la red proveniente de la calle Río Segura. Finalmente conectamos en el pozo de entronque (P.K 0+215) situado en la avenida José Pujante.

3.1.2 ZANJAS

Para cada colector, tendremos distintos tipos de zanja, y su vez, dentro de cada colector tendremos distintos tipos de zanja.

En el primer colector contaremos con 3 tipos distintos de zanja. A su vez dentro de cada diámetro, contaremos con distintas secciones, según se encuentre la tubería situada bajo la acera o bajo la calzada.

Para la tubería de PVC DN200, al estar 4 tuberías en paralelo, la zanja tendrá una base de 150 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, el relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico o adoquín según se encuentre en acera o calzada.

Por otro lado, para la tubería de PVC DN315 y 400, la zanja tendrá una base de 81.5 cm. y 110 cm. de ancho y las características de la sección anterior.

El segundo colector de PVC DN500 tendrá una base de 120 cm. de ancho y se rellena de una cama de gravín de 10 cm de espesor, en la cual descansarán las tuberías y será rellenada de gravín, hasta que tenga otros 20 cm de espesor, por encima de la clave da la tubería. Además, se dejará una separación entre tuberías de 10cm. El talud, tendrá una inclinación de 79º con respecto a la base de la zanja. Por último, El relleno será de zahorra artificial y la coronación aglomerado asfaltico.

Por otro lado, en la parte final junto a la avenida José Pujante, será necesario la utilización de entibaciones debido a que la profundidad de la zanja será superior a los 2,50 m de profundidad.

3.1.3 SERVICIOS ARFECTADOS

Debemos partir de la base, de que la mayor parte de las actuaciones a realizar son reposiciones de servicios existentes, por tanto, no deberíamos encontrarnos importantes servicios afectados.

Se establecen en proyecto, las reposiciones que se han considerado necesarias, indicando que será necesaria su localización, así como el aseguramiento del servicio, durante su corte.

En los cruces puntuales de servicios el modo de proceder en caso de cruces con los servicios de agua potable, instalaciones eléctricas, saneamiento y pluviales, se realizarán disponiendo la conducción por debajo de las existentes, mediante el apeo de las mismas. En el caso de que se contara con la cota suficiente se dispondrán por encima, previa protección con prisma de hormigón, de dichas conducciones existentes.

3.1.4 REPOSICIÓN FIRME

Se dan dos situaciones diferentes a lo largo del proyecto. Por un lado, existen zonas donde únicamente se rehabilitará la superficie del firme y de otra parte zonas donde se instalará el colector bajo el firme, donde será necesario reponer el firme de forma completa.

En caso de que solo se renueve el firme se ejecutará de la forma siguiente, se ejecutarán un Riego de Adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 600 g/m^2, así como 5cm en *capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S*.

En el segundo caso correspondiente a la parte superior de las zanjas en calzada, la zahorra artificial actuaría como base, sobre esta se proyecta emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF5 IMP (antigua ECI) con dotación mínima de 1500 g/m2, a continuación, se ejecutarán 5 cm en *capa de intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin,* seguidos de un Riego de Adherencia con emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B4 ADH (ECR-1), con dotación mínima de emulsión de 500 g/m^2, así como 5cm en *capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF S*.

3.1.5 REPOSICIÓN Y RENOVACIÓN DE ACERA

Se plantea la remodelación y ampliación de la acera norte de la carretera RM-330. Para ello, se plantea la creación de aceras de 1,80m. de ancho desde el carril de los Florencios hasta la glorieta de acceso a Beniel. De esta forma, pasaremos de contar con aceras con un ancho medio de 1,30m a 1,80m, lo que supone un aumento de 0,50 m. Cabe resaltar que el ancho de acera 1,80 es el ancho mínimo accesible para el paso de personas de movilidad reducida.

Se procederá a la reposición de solados mediante baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología, de formato 40x40x6 cm, sentadas sobre capa de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, sobre cama de hormigón HM-20 con fibras, de 15 cm de espesor y bajo esta una capa de 20 cm de zahorra artificial. La acera se verá culminada mediante un bordillo formato C5 12x15x25 cm de 0,50 m de longitud.

3.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 66 del Reglamento General de Contratación.

En el caso de que las prescripciones de los documentos generales mencionados en dicho Artículo 66 prevean distintas opciones para determinado material, sistema de ejecución, unidad de obra, ensayo, etc, fijará exactamente la que sea de aplicación.

3.3 PLANOS

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras debe estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

3.4 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del Reglamento General de Contratación.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

3.5 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

3.5.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el apartado 3.3 del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con el Artículo 82.1 del RGC.

3.5.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

4 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

4.1 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos de Director dentro de la organización de la Dirección General de Carreteras, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse al amparo de la Cláusula 21 del PCAG.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de lo diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los punto fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

4.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, bien expresamente, por citación de Instrucción de carácter general dictada al amparo del Artículo 74 del RGC, o mediante referencia al Programa que con carácter informativo figure en el Proyecto aprobado, fijará el método a emplear, tales como

diagrama de barras, Pert, C. P. M. o análogos, y grado de desarrollo, especificando los grupos de unidades de obra que constituyen cada una de las actividades, los tramos en que deben dividirse las obras, y la relación de obras, como túneles, grandes viaductos y análogas, que exigen un programa específico.

El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

4.4 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en la Cláusula 24 del PCAG.

Sí, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiere su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

5 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

5.1 REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

5.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe del Director de las obras.

5.3 ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citadas en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

5.4 MATERIALES

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizara al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

5.5 ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

5.6 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

5.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso, expresar los limites dentro de los que se ejercerá la Facultad del Director de las obras de proponer a la administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

5.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

5.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinara las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada Tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los coloco, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origino su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia.

5.10 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.10.1 DRENAJE

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservaran y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

5.10.2 HELADAS

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantaran y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

5.10.3 INCENDIOS

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el pliego de prescripciones técnicas particulares, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

5.10.4 MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de las obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulara las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

6 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

6.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC.

En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

6.2 OBJETOS ENCONTRADOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección.

En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión. de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

6.3 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

6.4 PERMISOS Y LICENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del RGC y en la Cláusula 20 del PCAG.

7 MEDICIÓN Y ABONO

7.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

7.2 ABONO DE LAS OBRAS

7.2.1 CERTIFICACIONES

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG y Artículo 5º del Decreto 462/71, de 11 de marzo, apartado uno.

7.2.2 ANUALIDADES

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 152 del RGC y en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos,

de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

7.2.3 PRECIOS UNITARIOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

7.2.4 PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Además de lo que se prescribe en dicha Cláusula, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

7.2.5 TOLERANCIAS

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea determinadas tolerancias en la cantidad de unidades de obra, caso de las excavaciones, de las diferencias de medición entre unidades que se miden previa y posteriormente a su empleo, y análogos, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realmente realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono en ningún caso las cantidades que excedan de dicho límite.

7.2.6 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.

- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.

PARTE II. MATERIALES BÁSICOS.

8 PRESCRIPCIONES GENERALES

En general, serán válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra, que aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y Normas Oficiales, que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras del presente Proyecto.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de modo que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro en sus formas o dimensiones.

1. Origen de los Materiales

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

2. Calidad de los Materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo, y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sien estar aprobados por la Dirección de Obra, será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad de material suficiente para ensayar.

Los materiales rechazados deberán inmediatamente ser retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

3. Materiales no Incluidos en el Presente Pliego

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

En todo caso serán de probada calidad debiendo presentar el Contratista, para recaban la aprobación de la Dirección, cuantos catálogos, muestras, informas y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Cuando la información aportada por el Contratista no se considere suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

4. Exámenes y Pruebas de los Materiales

Todos los materiales de que se haga uso en las obras, deberán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de obra, para asegurarse de sus buenas condiciones. A este fin, el Contratista vendrá obligado a presentar con la anticipación debida dos o más muestras ejemplares de los distintos materiales que se hayan de emplear, procediéndose inmediatamente a su reconocimiento o ensayos, bien por sí o sometiéndolos al laboratorio que estime pertinente, siendo su cuenta los gastos que tal motivo se originen.

Realizadas las pruebas y adoptados los materiales, no podrá emplearse otro que no sea el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que esta aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual continuará hasta que la obra quede definitivamente recibida.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por la Dirección, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente de la Administración, siendo obligatorio, para ambas partes la aceptación de los resultados que obtenga y las conclusiones que formule el citado Laboratorio.

5. Materiales que no Reúnan las Condiciones de este Pliego

Cuando, a juicio de la Dirección, alguno de los materiales a emplear en la obra no fuera aceptable, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión. En este caso, el Contratista podrá reclamar ante la Administración, en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de la notificación. Cuando las circunstancias o el estado de los trabajos no permitan esperar la resolución de la Administración, la Dirección podrá imponer al contratista el empleo de los materiales que considere adecuados, asistiendo a éste último un derecho de indemnización, por los perjuicios ocasionados, en el caso de que la resolución le fuera favorable.

Si los materiales a emplear fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Técnica de las obras, podrán ser empleados, pero con la rebaja del precio de la misma determine, a no ser que el Contratista opte por el empleo de materiales de las calidades exigidas por este Pliego.

6. Responsabilidad del Contratista

La aceptación de los materiales no exime la responsabilidad del Contratista, respecto a la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado

CAPITULO I. CONGLOMERANTES

9 CEMENTOS

A efectos de definición, condiciones generales, denominaciones, transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 202 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa

9.1 DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

9.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sustituyendo, el anexo III, por Reglamento 574/2014, de 21 de febrero y el anexo V, por Reglamento 568/2014, de 18 de febrero, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior se estará además, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o normativa que la sustituya.

El Director de las obras indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

9.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las obras establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC)" o normativa que la sustituya.

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o normativa que la sustituya.

9.4 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

9.4.1 SUMINISTRO

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC)" o normativa que la sustituya.

9.4.2 IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

9.5 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 9.7 del presente Pliego, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

9.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 9.5.3 del presente Pliego, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC)" o normativa que la sustituya.

9.5.2 CONTROL ADICIONAL

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

9.5.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente Pliego.

9.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo a la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

9.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados-

autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

9.8 NORMAS REFERENCIADAS

- UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80114:2014 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE-EN 197-1:2011 que será anulada por PNE-prEN 197-1 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80303-1:2013 y UNE 80303-2:2013 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80305:2012 Cementos blancos.
- UNE. 80306:1996 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80307:2001 Cementos para usos especiales.
- UNE 80310:1996 Cementos de aluminato de calcio.
- UNE-EN 197-2:2000 Cementos: Evaluación de la conformidad

CAPITULO II. LIGANTES BITUMINOSOS

10 BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 del PG3, redactado en la Orden Fom2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

10.1 DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597:2014 , los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (UNE-EN 12591:2009, que será sustituida por norma PNE-prEN 12591).

- Duros (norma UNE-EN 13924-1:2016), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2:2014), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales.

10.2 CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, sustituyendo, el anexo III, por Reglamento 574/2014, de 21 de febrero y el anexo V, por Reglamento 568/2014, de 18 de febrero, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13924-1:2016 y UNE-EN 13924-2:2014.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426:2015, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426:2015, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427:2015).

A efectos de aplicación de este Pliego, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 10.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 140.2 del PG-3., conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13924-1:2016 y UNE-EN 13924-2:2014.

TABLA 10.1- BETUNES ASFÁLTICOS A EMPLEAR

DENOMINACIÓN UNE-EN 12591:2009 y UNE EN 13924
15/25
35/50
50170
70/100
160/220

10.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (±10 º C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en la tabla 10.2.

10.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13924-1:2016 y UNE-EN 13924-2:2014.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (UNE-EN 12591:2009 o UNE EN 13924).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Información sobre las características esenciales incluidas en el Anejo ZA de la norma armonizada correspondiente (UNE-EN 12591:2009 o UNE EN 13924):

  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426:2015).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427:2015).
  - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, según Anexo A de la norma UNE-EN 12591:2009 o de UNE EN 13924).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según la norma UNE EN 12607-1:2015):
    - Penetración retenida, según norma UNE EN 1426:2015
    - Incremento del punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427:2015
    - Cambio de masa, según norma UNE EN 12607-1:2015
  - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, según norma UNE EN 12593:2015), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591:2009.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

10.5 CONTROL DE CALIDAD

10.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier

momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58:2012), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426:2015), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

10.5.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 10.5.4 del presente Pliego, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58:2012), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426:2015), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427.2015) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13924-1:2016 o UNE-EN 13924-2:2014, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

10.5.3 CONTROL ADICIONAL

El Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 10.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

TABLA 10.2. REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS

Característica		UNE EN	Unidad	15/25	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25ºC		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de reblandecimiento		1427	ºC	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistencia al envejecimiento UNE En 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,8	≤1,0
	Penetración retenida	1426	%	≥55	≥53	≥50	≥46	≥37

	Incremento del punto de reblandecimiento	1427	ºC	≤10	≤11	≤11	≤11	≤12
Índice de penetración		12591 13924 Anejo A	-	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
Punto de fragilidad Fraass		12593	ºC	TBR	≤-5	≤-8	≤-10	≤-15
Punto de inflamación en vaso abierto		ISO 2592	ºC	≥245	≥240	≥230	≥230	≥220
Solubilidad		12592	%	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0

10.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla 10.2.

10.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

11 EMULSIONES BITUMINOSAS

A los efectos de definición, condiciones generales, denominaciones, transporte y almacenamiento, recepción e identificación, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo y medición y abono se cumplirá lo establecido por el artículo 214 del PG-3, redacción dada en ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

11.1 DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

11.2 CONDICIONES GENERALES

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:2014:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación

Dónde:

- C: indica que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % ligante: contenido de ligante según la norma UNE EN 1428:2012.
- B: indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F: se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%.
- C. Rotura: número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1:2017.
- Aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
    - ADH riego de adherencia
    - TER riego de adherencia (termoadherente)
    - CUR riego de curado
    - IMP riego de imprimación
    - MICmicroaglomerado en frío
    - REC reciclado en frío

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808:2014.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

A efectos de aplicación de este Pliego, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 11.1 y 11.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b en el PG-3, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808:2014.

TABLA 11.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACION UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B3ADH C60B2ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP	Riegos de imprimación
C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 11.2 - EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACION UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia

C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

11.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 ºC), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicción o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes.

11.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- Número del certificado de control de producción en fábrica.
- Referencia a la norma europea UNE EN 13808:2014.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Características de la emulsión:
    - Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846:2012).
    - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614:2011).
    - Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848:2009).
- Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074-1:2011:
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426:2015).

- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427:2015).

- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588:2013).

– Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074-1:2011, seguido de estabilización, según la norma UNE EN 14895:2016, y de envejecimiento, según la norma UNE EN 14769:2012:

  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426.2015)

  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427:2015).

  - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588:2013).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

El Director de las Obras podrá exigir información adicional.

11.5 CONTROL DE CALIDAD

11.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

– Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430:2009

- Propiedades perceptibles, según la norma UNE EN 1425:2012
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1:2017
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428:2012
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.2013.
- Tiempo de fluencia, según la norma UNE-EN 12846-1:2011

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

11.5.2 CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas, según la norma UNE EN 1430:2009
- Propiedades perceptibles, según la norma UNE-EN 1425.2012
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1:2017
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428.2009
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429:2013
- Tiempo de fluencia, según la norma UNE-EN 12846-1.2011

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

11.5.3 CONTROL ADICIONAL

El Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b del PG-3, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior

y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE EN 1429 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma UNE EN 1431. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince (15) días, se reducirá a siete (7) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales a juicio del Director de las Obras se podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

PARTE III. EXPLANACIONES

CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES

A los efectos de definición, clasificación, estudio de la demolición, ejecución de las obras y medición y abono será de aplicación lo establecido en el artículo 301 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

12 DEMOLICIONES

12.1 DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

12.2 CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

12.3 ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

12.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

12.4.1 DERRIBO DE CONSTRUCCIONES

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

12.4.2 RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO

El Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

12.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición

de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

12.6 NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO 301

- NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones.

13 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

A los efectos de definición, ejecución de las obras y medición y abono será de aplicación lo establecido en el artículo 302 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

13.1 DEFINICIÓN

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

13.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

13.2.1 ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería

preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

13.2.2 COMPACTACIÓN

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" del PG-3. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

13.3 MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra.

En este último caso se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

14 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

A los efectos de definición, ejecución de las obras y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 303 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

14.1 DEFINICIÓN

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.

14.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

14.2.1 ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

14.2.2 RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

14.2.3 ADICIÓN DE NUEVOS MATERIALES Y COMPACTACIÓN

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

14.3 MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación y compactación del firme existente no se abonará, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firme o explanación.

En el caso de que la unidad "Escarificación y compactación del firme existente" figure expresamente en el Cuadro de Precios, ésta deberá abonarse por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

CAPÍTULO II. EXCAVACIONES

15 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

A los efectos de definición, clasificación de las excavaciones, ejecución de las obras y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 320 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

15.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

15.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación se clasifica como:

- "Excavación en roca": Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos o medios mecánicos como martillos picadores etc.

  Según sea procedente la conveniencia o no de explosivos se define la excavación en roca como:

  - Excavación en roca mediante explosivos
  - Excavación en roca por medios mecánicos

- "Excavación en terreno de tránsito": Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo

necesario, para su excavación, el empleo de explosivos o martillos picadores sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.

- "Excavación en tierra": Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, y excavación en terreno de tránsito, o excavación en tierras teniendo en cuenta para ello las definiciones que se contienen en el PG-3 y sus posteriores modificaciones...

15.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

15.3.1 GENERALIDADES

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma,
- debida a voladuras inadecuadas,
- deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación,
- encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras,
- taludes provisionales excesivos,
- etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

15.4 DRENAJE

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

15.4.1 TIERRA VEGETAL

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

15.4.2 EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

15.4.3 EXCAVACIÓN EN ROCA

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331, "Pedraplenes", del PG-3.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

15.4.4 PRÉSTAMOS Y CABALLEROS

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

15.4.5 TALUDES

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

15.4.5.1 TOLERANCIA GEOMÉTRICA DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Las tolerancias del acabado serán fijadas al menos las siguientes:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el

Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

15.5 MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

La excavación de los préstamos no se medirá en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén. Esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén y no será objeto de abono independiente.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobre-excavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

16 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

A los efectos de su definición, clasificación de las excavaciones, ejecución de las obras, excesos inevitables, tolerancias de las superficies acabadas y medición y abono, será de aplicación lo establecido en el artículo 321 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

16.1 DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas pozos y cimientos de estructuras y obras de fábrica. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles

agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

16.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3.

16.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

16.3.1 PRINCIPIOS GENERALES

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 15.3.3 de este Pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

16.3.2 ENTIBACIÓN

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las

excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

16.3.3 DRENAJE

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

16.3.4 TALUDES

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

16.3.5 LIMPIEZA DEL FONDO

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

16.3.6 EMPLEO DE LOS PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN

Serán aplicables las prescripciones del apartado 16.3.4 del presente Pliego.

16.3.7 CABALLEROS

Serán aplicables las prescripciones del apartado 16.3.6 del presente Pliego.

16.4 EXCESOS INEVITABLES

Los sobre-anchos de excavación necesaria para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

16.5 TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobre-excavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

16.6 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra

CAPÍTULO III.- RELLENOS

17 TERRAPLENES

A los efectos de su definición, zonas de los rellenos tipo terraplén, materiales, empleo, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones a la ejecución, y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 330 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, incluye corrección de erratas de la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

17.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 17.3 de este Pliego, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

17.2 ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

17.3 MATERIALES

17.3.1 CRITERIOS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

17.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

A los efectos de este Pliego, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento(# 0,080 ≥ 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

17.3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

17.3.3.1 SUELOS SELECCIONADOS

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204:1993.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 ≤ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).

- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103:1994.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.

17.3.3.2 SUELOS ADECUADOS

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204:1993.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103:1994.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993.

17.3.3.3 SUELOS TOLERABLES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204:1993.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103:1994.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).

- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500:1994, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500:1994.

17.3.3.4 SUELOS MARGINALES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.1993.

- Hinchamiento libre según UNE 103601:1996 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500:1994.

- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

17.3.3.5 SUELOS INADECUADOS

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.

- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.

- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

17.4 EMPLEO

17.4.1 USO POR ZONAS

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 17.3 de este Pliego, así como las que en su caso se exijan en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

17.4.1.1 CORONACIÓN

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR ≥ 5), según UNE 103502:1995.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201:1996 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

17.4.1.2 CIMIENTO

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502:1995.

17.4.1.3 NÚCLEO

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.1995.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 17.4.4 de este Pliego.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 17.3.3), se regirá por lo indicado en el apartado 17.4.4 de este Pliego.

17.4.1.4 ESPALDONES

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 17.4.4 de este Pliego.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201:1996 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

17.4.2 GRADO DE COMPACTACIÓN

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500:1994 o el Próctor modificado según UNE 103501:1994, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

17.4.3 HUMEDAD DE PUESTA EN OBRA

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el PG-3.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

17.4.4 PRECAUCIONES ESPECIALES CON DISTINTOS TIPOS DE SUELOS

Los suelos marginales, definidos en el apartado 17.3.3 de este Pliego, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación, se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

17.4.4.1 SUELOS COLAPSABLES

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 17.4.3 de este Pliego.

17.4.4.2 SUELOS EXPANSIVOS

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500:1994, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601:1996.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601:1996 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 17.4.3 de este Pliego en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

17.4.4.3 SUELOS CON YESOS.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:

- El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
- Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.

Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

– Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados "Suelos colapsables" y "Suelos expansivos" del presente Pliego.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

17.4.4.4 SUELOS CON OTRAS SALES SOLUBLES

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

– Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.

– Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.

– Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

17.4.4.5 SUELOS CON MATERIA ORGÁNICA

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

17.5 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

17.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

17.6.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL RELLENO TIPO TERRAPLÉN

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y

compactación" del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente" del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

17.6.2 EXTENSIÓN DE LAS TONGADAS

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

17.6.3 HUMECTACIÓN O DESECACIÓN

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

17.6.4 COMPACTACIÓN

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 17.4.2 y 17.4.3 de este Pliego, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

17.6.5 CONTROL DE COMPACTACIÓN

17.6.5.1 GENERALIDADES

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 17.6.4 de este Pliego, así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 17.6.5.4 de este Pliego.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

    - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 ³ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ³ 30 MPa) para el resto.

    - En coronación, cien megapascales (Ev2 ³ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 ³ 60 MPa) para el resto.

    - En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K£ 2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

17.6.5.2 ENSAYOS DE REFERENCIA

a) Ensayo de compactación Próctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500:1994) o el Próctor modificado (UNE 103501:1994), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 17.3.3 del presente Pliego.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 17.6.5.4 del presente Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa:

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev2, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella:

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

17.6.5.3 DETERMINACIÓN "IN SITU".

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 17.6.5.3 a) del presente este Pliego y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

17.6.5.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 17.6.5.2 de este Pliego.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados 17.4.2, 17.4.3 y 17.6.4 del presente Pliego. Además, al menos el sesenta por 100 (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no

podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m3) a las admisibles según lo indicado en el presente Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en el presente pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 17.4.3 del presente Pliego y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$Sr = w \bullet (Ps / Pw) \bullet [Pd / (Ps-Pd)]$$

y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$Pd = Ps \bullet \{ Sr/ [w \bullet (Ps/Pw)+Sr] \}$$

dónde:

- Sr = Grado de saturación (%).
- w = Humedad del suelo (%).
- Pd = Densidad seca (kg/m3).
- Pw = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico 1.000 kg/m3).
- Ps = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m3).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 17.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

17.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

17.8 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m3), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en el presente Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

17.9 MORMA DE REFERENCIA

- UNE 103101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103201 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.

- UNE 103204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
- UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- UNE 103302 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
- UNE 103500 Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor normal.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor modificado.
- UNE 103503 Determinación “in situ” de la densidad de un suelo por el método de la arena.
- UNE 103601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
- NLT 114 Determinación del contenido de sales solubles de los suelos.
- NLT 115 Contenido de yeso en suelos.
- NLT 254 Ensayo de colapso en suelos.
- NLT 256 Ensayo de huella en terrenos.
- NLT 357 Ensayo de carga con placa.

18 RELLENOS LOCALIZADOS

A los efectos de su definición, zonas de los rellenos, materiales, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones de la ejecución, y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 332 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, incluye corrección de erratas de la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

18.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir

de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último. Este elemento no se encontrará incluido en el presente Proyecto.

18.2 ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 18.2 del presente Pliego.

18.3 MATERIALES

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 18.3 del presente Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502:1995, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

18.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

18.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

18.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO DE LOS RELLENOS LOCALIZADOS

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

18.5.2 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501:1994 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

18.5.3 RELLENO DE ZANJAS PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501:1994.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará

en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501:1994.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

18.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

18.7 MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN

19 REFINO DE TALUDES

A los efectos de su definición, ejecución de las obras y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 341 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

19.1 DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca", del PG-3.

19.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas. El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de

coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

19.3 MEDICIÓN Y ABONO

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

PARTE IV. DRENAJE

CAPITULO I. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

20 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

A los efectos de su definición, forma y dimensiones, materiales, ejecución y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 410 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

20.1 DEFINICIONES

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

20.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las arquetas y de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm x 40 cm) para profundidades menores a un metro y medio (1,5 m). Para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

20.3 MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, (modifica por el R.D. 1328/1995, de 28 de julio, los arts. 2.1.B), 5, Anexo II, la Expresión indicada y modifica el art. 7), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
    - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
    - Instrucción para la Recepción de Cementos.
    - Artículos 610 "Hormigones" y 630: "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.
    - Los hormigones de limpieza y relleno deberán tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d)
- Fábrica de ladrillo:
    - Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" del PG-3.
    - Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
    - Los ladrillos a emplear serán macizos.
- Bloques de hormigón:
    - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- Piezas prefabricadas de hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Resistencia característica mínima a compresión: veinticinco megapascales (25 MPa), a veintiocho días (28 d).
- El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

– Fundición para tapas y cercos:

- UNE EN 1561:2012 y UNE EN 1563:2012 (que será anulada por PNE-prEN 1563.

20.4 EJECUCIÓN

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3, o con hormigón, según se indique en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

20.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

21 IMBORNALES Y SUMIDEROS

A los efectos de su definición, forma y dimensiones, materiales, ejecución y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 411 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/1382/2002, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

21.1 DEFINICIONES

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

21.2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

21.3 MATERIALES

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a

lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modifica por el R.D. 1328/1995, de 28 de julio, los arts. 2.1.B), 5, Anexo II, la Expresión indicada y modifica el art. 7), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
    - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
    - Instrucción para la Recepción de Cementos.
    - Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.
    - Los hormigones de limpieza y relleno deben tener una resistencia característica mínima a compresión de doce megapascales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d).
- Fábrica de ladrillo:
    - Artículo 657, "Fábricas de ladrillo" del PG-3.
    - Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
    - Los ladrillos a emplear serán macizos.
- Bloques de hormigón:
    - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- Piezas prefabricadas de hormigón:
    - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
    - El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.
- Fundición para rejillas y cercos:

- UNE EN 1563:2012.

21.4 EJECUCIÓN

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

21.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

PARTE V. FIRMES

CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES

22 ZAHORRAS

A los efectos de su definición, materiales, tipo y composición del material, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, tramo de prueba, especificaciones de la unidad terminada, limitaciones de la ejecución, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 510 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

22.1 DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

22.2 MATERIALES

22.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, y se sustituye el anexo III, por Reglamento 574/2014, de 21 de febrero y el anexo V, por Reglamento 568/2014, de 18 de febrero, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

22.2.2 ÁRIDOS

22.2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2:2010) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1:2010 + A1:2013).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1:2010 + A1:2013). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2:2014) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNE EN 1744-1:2010 + A1:2013) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

22.2.2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1: 2010 + A1:2013), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1: 2010 + A1:2013), deberá ser inferior al siete por mil (SO3< 7 ‰).

22.2.2.3 ÁRIDO GRUESO

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE EN 933-2:1996).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5.1996) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a. del PG-3.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5:1996) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b. del PG-3.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3:2012) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2.2010 que será anulada por PNE-prEN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2. del PG-3.

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los

valores que se exigen en la tabla 510.3. del PG-3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5. del PG-3.

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1:2012), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

22.2.2.4 ÁRIDO FINO

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2:1996.

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. del PG-3 De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9: 2010+A1:2013), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBf< 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3. del PG-3.

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103:1994 y UNE 103104:1994) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103:1994) sea inferior a treinta (< 30).

22.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1.2012, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 22.1

TABLA 22.1.- HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULA (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)			ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)							
	40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9

ZAD 0/20(**)	-	100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996 será menor que los dos tercios (<2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2:1996.

22.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

22.4.1.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Director de las obras fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (±2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento (±2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

22.4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

22.4.3 EQUIPO DE EXTENSIÓN

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

22.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (<300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (<0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

22.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

22.5.1 ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material, en el apartado 22.9.1.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 22.2

TABLA 22.2.- TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1	*- 1,5 / + 1*

22.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

22.5.3 FABRICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL MATERIAL

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (<30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase. Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

22.5.4 TRANSPORTE

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

22.5.5 VERTIDO Y EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (> 30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

22.5.6 COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 22.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

22.5.7 PROTECCIÓN SUPERFICIAL

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de

la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el apartado 27 del presente Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el apartado 530 “Riegos de imprimación” del PG-3. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

22.6 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808:2006) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
    - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
    - En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
    - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
    - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

22.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

22.7.1 DENSIDAD

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2: 2011/AC:2012).

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (<98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2: 2011/AC:2012).

22.7.2 CAPACIDAD DE SOPORTE

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808:2006), deberá superar los valores especificados en la tabla 22.3., según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 22.3 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

CATEGORÍAS DE EXPLANADA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 a T0	T1	T2	T3	T4y arcenes
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808:2006 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

22.7.3 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a

T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo, el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 29.10.3.

22.7.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 22.4, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 23.4 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

22.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG-3. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

22.9 CONTROL DE CALIDAD

22.9.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242: 2003+A1:2008, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el presente Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1:1997), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1:1997).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2:2010).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8: 2012+A1:2015) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9: 2010+A1:2013).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3:2012).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5:1996).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5:2009).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1: 2010+A1:2013).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1:2012).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

22.9.2 CONTROL DE EJECUCIÓN

22.9.2.1 FABRICACIÓN

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la

fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
    - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2012+A1:2015 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9:2010+A1:2013.
    - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1:2012.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
    - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103.1994 y UNE 103104:1993, respectivamente.
    - Proctor modificado, según la UNE 103501.1994.
    - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3:2012 (sólo para zahorras artificiales).
    - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5:1996 (sólo para zahorras artificiales).
    - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5:2009.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
    - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2:2010.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

22.9.2.2 PUESTA EN OBRA

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

22.9.3 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 22.7.4.

22.10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

22.10.1 DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 24.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

22.10.2 CAPACIDAD DE SOPORTE

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 22.7.2 del presente Pliego. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

22.10.3 ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15

cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

22.10.4 RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 23.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

22.10.5 REGULARIDAD SUPERFICIAL

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

22.11 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

CAPÍTULO II.- RIEGOS BITUMINOSOS

23 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

A los efectos de su definición, materiales, dotación de los materiales, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, limitaciones de la ejecución, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 530 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

23.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

23.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, y se sustituye el anexo III, por Reglamento 574/2014, de 21 de febrero y el anexo V, por Reglamento 568/2014, de 18 de febrero, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

23.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Director de las Obras. Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4IMP o C60BF4IMP del artículo 11 de este Pliego siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar

23.2.2 ÁRIDO DE COBERTURA

23.2.2.1 CONDICIONES GENERALES

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

23.2.2.2 GRANULOMETRÍA

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2:1996, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996, según la UNE-EN 933-1:2012.

23.2.2.3 LIMPIEZA

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8:2012+A1:2015, deberá ser superior a cuarenta (40).

23.2.2.4 PLASTICIDAD

El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104:1993.

23.3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

23.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

23.4.1 EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo

regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

23.4.2 EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

23.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

23.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

23.5.2 APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos SayboltFurol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos SayboltFurol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.

23.5.3 EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

23.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

23.7 CONTROL DE CALIDAD

23.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en artículo 214 del PG-3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1:1997, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2012+A1:2015.

23.7.2 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3:2013. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

23.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

23.9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

24 RIEGOS DE ADHERENCIA

A los efectos de su definición, materiales, dotación del ligante, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, especificaciones de la unidad terminada, limitaciones de la ejecución, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 531 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

24.1 DEFINICIÓN

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este Pliego, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.

24.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, y se sustituye el anexo III, por Reglamento 574/2014, de 21 de febrero y el anexo V, por Reglamento 568/2014, de 18 de febrero, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

24.2.1 EMULSIÓN BITUMINOSA

El tipo de emulsión a emplear, deberá estar incluido entre los que se indican a continuación, de acuerdo con el artículo 11 de este Pliego.

- EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES: C60B3ADH /C60B3 TER.
- EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS: C60BP3ADH /C60BP3 TER.

(*) EN CASO DE QUE EL RIEGO SE EJECUTE EN TIEMPO FRÍO, EN LUGAR DE EMULSIONES CON ÍNDICE DE ROTURA CLASE 3 (70-155), SE RECOMIENDA EMPLEAR LA CLASE 2 < 110, DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 214 DEL PG-3.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD> 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 del PG-3.

24.3 DOTACIÓN DEL LIGANTE

Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG-3) ; o una capa de rodadura drenante (artículo 542 del PG-3); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 del PG-3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

24.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

24.4.1 EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

24.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

24.5.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

24.5.2 APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

24.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

24.7 CONTROL DE CALIDAD

24.7.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

24.7.2 CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

24.7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

24.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. del PG-3 No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

24.9 MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

CAPÍTULO III.- MEZCLAS BITUMINOSAS

25 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

A los efectos de su definición, materiales que la forman, tipo y composición de la mezcla, equipo necesario para la ejecución de las obras, ejecución de las obras, tramo de prueba, especificación de la unidad terminada, limitaciones de la ejecución, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo y medición y abono Se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 542 del PG3, redactado en la Orden Circular del 24/2008.

25.1 DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para

categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este apartado para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

25.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

25.2.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El Director de las obras fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 25.1.a, 25.1.b y 25.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

TABLA 25.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 del PG-3, y reglamentación específica vigente DGC)

<table>
<tr><th rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</th><th colspan="6">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TT00</th><th>TT0</th><th>T1</th><th>T2 y T31</th><th>T32 y arcenes</th><th>T4</th></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2">35/50
BC35/50
PBM 25/55-65
PBM 45/80-65</td><td>35/50
BC35/50
PBM 25/55-65
PBM 45/80-60
PBM 45/80-65</td><td>35/50
50/70
BC35/50
BC50/70
PBM 45/80-60</td><td>50/70
BC50/70</td><td rowspan="3">50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">35/50
BC35/50
PBM 45/80-60
PBM 45/80-65</td><td>35/50
50/70
BC35/50
BC50/70
PBM 45/80-60</td><td>50/70
BC50/70
PBM 45/80-60</td><td>50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="2">50/70
BC50/70
PBM 45/80-60
PBM 45/80-65</td><td colspan="2">50/70
70/100
BC50/70
PBM 45/80-60</td><td>BC50/70</td></tr>
</table>

(*)Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 del PG-3. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 del PG-3.

TABLA 25.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA BASE, BAJO OTRAS DOS(*) (Artículos 211 y 212 del PG-3, y reglamentación específica vigente DGC)

<table>
<tr><th rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</th><th colspan="4">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</th></tr>
<tr><th>TT00</th><th>TT0</th><th>T1</th><th>T2 y T3</th></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2" rowspan="2">35/50
BC35/50
PBM 25/55-65</td><td rowspan="2">35/50
50/70
BC35/50
BC35/70</td><td>50/70
BC50/70</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td>50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="3">50/70
70/100
BC50/70</td><td>70/100</td></tr>
</table>

(*)Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 del PG-3. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 del PG-3.

TABLA 25.1.c - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO (Artículos 211 y 212 del PG-3)

<table>
<tr><th rowspan="2">TIPO DE CAPA</th><th colspan="4">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</th></tr>
<tr><th>TT00</th><th>TT0</th><th>T1</th><th>T2 y T3</th></tr>
<tr><td>INTERMEDIA</td><td colspan="2">PBM 10/40-70</td><td colspan="2">15/25</td></tr>
</table>

BASE	15/25

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 del PG-3.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Director de las Obras establecerá las especificaciones que deben cumplir.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 del PG-3, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de talque, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este del PG-3.

25.2.2 ÁRIDOS

25.2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento (≤ 15%) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 25.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 25.5.4 del presente Pliego.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8: 2012+A1:2015), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9: 2010+A1:2013) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8 2012+A1:2015:) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2.2015) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado

por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2:1996. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 25.2.2.2, 25.2.2.3. ó 25.2.2.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2.2015).

25.2.2.2 ÁRIDO GRUESO

25.2.2.2.1 DEFINICIÓN DEL ÁRIDO GRUESO

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2:1996.

25.2.2.2.2 PROCEDENCIA PARA CAPAS DE RODADURA

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 25.2.2.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

25.2.2.2.3 ANGULOSIDAD (PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5:1996, deberá cumplir lo fijado en la tabla 25.2.a.

TABLA 25.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥90	≥70
INTERMEDIA					≥70(*)
BASE	100		≥90	≥70	

(*) EN VÍAS DE SERVICIO

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5:1996, deberá cumplir lo fijado en la tabla 25.2.b.

TABLA 25.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	0			≤1	≤10
INTERMEDIA					≤10(*)
BASE	≤1		≤1	≤10	

(*) EN VÍAS DE SERVICIO

25.2.2.2.4 FORMA (ÍNDICE DE LAJAS)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3:2012, deberá cumplir lo fijado en la tabla 25.3.

TABLA 25.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
≤20	≤25	≤30	

25.2.2.2.5 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN (COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2:2010, deberá cumplir lo fijado en la tabla 25.4.

TABLA 25.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	≤20			≤25	
INTERMEDIA	≤25				≤25(*)
BASE	≤25		≤30		

(*) EN VÍAS DE SERVICIO

25.2.2.2.6 RESISTENCIA AL PULIMENTO PARA CAPAS DE RODADURA (COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8:2010, deberá cumplir lo fijado en la tabla 25.5.

TABLA 25.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
≥56	≥50	≥44

25.2.2.2.7 LIMPIEZA (CONTENIDO DE IMPUREZAS)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.. El contenido de finos, determinado conforme a la UNE-EN 933-1:2012 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

25.2.2.3 ÁRIDO FINO

25.2.2.3.1 DEFINICIÓN

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996.

25.2.2.3.2 PROCEDENCIA

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (> 10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 25.2.2.2.

25.2.2.3.3 LIMPIEZA DEL ÁRIDO FINO

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

25.2.2.3.4 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN DEL ÁRIDO FINO

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 25.2.2.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

25.2.2.4 POLVO MINERAL

25.2.2.4.1 DEFINICIÓN

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996.

25.2.2.4.2 PROCEDENCIA

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 25.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 25.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥50	
INTERMEDIA	100		≥50		-
BASE	100	≥50		-	

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (> 2%) de la masa de la mezcla.

25.2.2.4.3 GRANULOMETRÍA DEL POLVO MINERAL

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10:2010. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 25.7.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico

más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 25.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

25.2.2.4.4 FINURA Y ACTIVIDAD DEL POLVO MINERAL

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3:1999, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

25.2.3 ADITIVOS

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

25.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1:2008.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido, pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1:2008, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá por lo tanto el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría

Dónde:

- AC: indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D: es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.
- surf/bin/base: se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- ligante se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- granulometría se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 25.8. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1:2012.

TABLA 25.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Rodadura	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A EFECTOS DE ESTA TABLA, PARA DESIGNAR EL TIPO DE MEZCLA, SE INCLUYE SÓLO LA PARTE DE LA NOMENCLATURA QUE SE REFIERE EXPRESAMENTE AL HUSO GRANULOMÉTRICO (SE OMITE POR TANTO LA INDICACIÓN DE LA CAPA DEL FIRME Y DEL TIPO DE BETÚN).

PARA LA FORMULACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE DE ALTO MÓDULO (MAM) SE EMPLEARÁ EL HUSO AC22S CON LAS SIGUIENTES MODIFICACIONES, RESPECTO A DICHO HUSO GRANULOMÉTRICO: TAMIZ 0,250: 8-15; Y TAMIZ 0,063: 5-9.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá por el Director de obra, según la tabla 25.9.

TABLA 25.9 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA Denominación UNE-EN 13108-1(*)
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D AC16 surf S
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)
BASE	7-15	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D

(*) SE HA OMITIDO EN LA DENOMINACIÓN DE LA MEZCLA LA INDICACIÓN DEL TIPO DE LIGANTE POR NO SER RELEVANTE A EFECTOS DE ESTA TABLA.

(**) ESPESOR MÍNIMO DE SEIS CENTÍMETROS (6 CM).

(***) ESPESOR MÁXIMO DE TRECE CENTÍMETROS (13 CM).

(****)EN EL CASO DE QUE NO SE EMPLEE EL MISMO TIPO DE MEZCLA QUE EN LA CAPA DE RODADURA DE LA CALZADA.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 25.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 25.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,75

(*) INCLUIDAS LAS TOLERANCIAS ESPECIFICADAS EN EL APARTADO 25.9.3.1. SE TENDRÁN EN CUENTA LAS CORRECCIONES POR PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS ÁRIDOS.

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 25.10 se deben corregir multiplicando por el factor: $\alpha = 2,65/\rho d$; donde ρd es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 25.11.

TABLA 25.11 - RELACIÓN PONDERAL(*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1

INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) RELACIÓN ENTRE EL PORCENTAJE DE POLVO MINERAL Y EL DE LIGANTE EXPRESADOS AMBOS RESPECTO DE LA MASA TOTAL DEL ÁRIDO SECO, INCLUIDO EL POLVO MINERAL.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonato (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 a 1,3).

25.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

25.4.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1:2008 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Director de las obras señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (<4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación

de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (< 3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (±5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (±3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 25.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

25.4.2 ELEMENTOS DE TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

25.4.3 EQUIPO DE EXTENDIDO

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

25.4.4 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos.

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el

sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

25.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

25.5.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

25.5.1.1 PRINCIPIOS GENERALES

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 25.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (> 130ºC), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (< 165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (<150 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (<140 ºC).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en el PG-3.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 25.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 25.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 25.5.1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 25.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 25.8.3.1 del presente Pliego.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 25.6.4 del presente Pliego.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

25.5.1.2 CONTENIDO DE HUECOS

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8:2003 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20:2007, deberá cumplir lo establecido en la tabla 25.12.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30:2013), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32:2003+A1:2007), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31:2008). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30:2013), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2:1996).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31:2008), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-

EN 12697-30:2013), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm. (3).

TABLA 25.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara)(***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4 – 6		3 – 6	
	Capa intermedia	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7(**)
	Capa de base	4 – 7 (*)	4 – 8 (*)	4 – 8	

(*) EN LAS MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO: 4-6.

(**) EN VÍAS DE SERVICIO.

(***) EXCEPTO EN MEZCLAS CON D>22MM, EN LAS QUE LAS PROBETAS SE COMPACTARÁN SEGÚN EL EPÍGRAFE 25.5.1.2 DEL PRESENTE PLIEGO

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20:2007, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

25.5.1.3 RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PERMANENTE

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 25.13a o 25.13b. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22:2008+A1:2008, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN

12697-33: 2006+A1:2007), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 25.5.1.2.

TABLA 25.13a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTSaire) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresada en %) DE LA RODERA (PDRaire)EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA.

NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07(**)	≤ 0,10(****)	-
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)	≤ 0,15	-
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10(***)		-	

(*) EN MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO EN CAPA INTERMEDIA LA PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA SERÁ DE 0,07.

(**) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAIRE ≤ 0,10 Y PRDAIRE < 5%.

(***) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAIRE ≤ 0,15 Y PRDAIRE < 5%.

TABLA 25.13b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTSaire) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PDRaire) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPA BASE. UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07(**)	≤ 0,07(**)	≤ 0,10(***)
MEDIA		≤ 0,10(***)	-
TEMPLADA	≤ 0,10(***)	-	-

(*) EN MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO EN CAPA INTERMEDIA LA PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA SERÁ DE 0,07.

(**) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAIRE ≤ 0,10 Y PRDAIRE < 5%.

(***) PODRÁ ACEPTARSE VALORES SUPERIORES AL INDICADO SI, SIMULTÁNEAMENTE, SE CUMPLE QUE WTSAIRE ≤ 0,15 Y PRDAIRE < 5%.

25.5.1.4 SENSIBILIDAD AL AGUA

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12:2009), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30:2013 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32:2003+A1:2007), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31:2006). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30:2013), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2:1996), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 25.10.

25.5.1.5 PROPIEDADES ADICIONALES EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el anexo C de UNE-EN 12697-26:2012, no será inferior a once mil megapascales (>11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30:2013, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Herzios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24:2013 que será anulada por PNE-prEN 12697-24 , el valor de la deformación para un millón (106) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones (ε6≥ 100 µm/m).

25.5.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este epígrafe y en los artículos 510 y 513 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

25.5.3 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 25.8.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

25.5.4 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1:2008 para el marcado CE. La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.
- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (> 220ºC), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

25.5.5 TRANSPORTE

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 25.4. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

25.5.6 EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 25.6.2 del presente Pliego.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél.

Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 25.7.2.

25.5.7 COMPACTACIÓN

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 25.6.1 del presente pliego. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en ,condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 25.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

25.5.8 JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 “Riegos de adherencia” del PG-3, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

25.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

25.6.1 DENSIDAD

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en 25.8.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (t 6 cm): noventa y ocho por ciento (>98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (>97%).

25.6.2 RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la secciónтipo de los Planos de Proyecto.

25.6.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 25.8.4, deberá cumplir los valores de la tabla 25.14a o 25.14b, según corresponda.

TABLA 25.14a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 25.14b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	<1,5	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<2,5	<3,0

25.6.4 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 25.15.

TABLA 25.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRNASVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1)(*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN)(**) (%)	65

(*) MEDIDA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA PUESTA EN OBRA.

(**) MEDIDA UNA VEZ TRANSCURRIDO UN MES DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA CAPA.

25.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

25.8 CONTROL DE CALIDAD

25.8.1 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

25.8.1.1 LIGANTES HIDROCARBONADOS

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG-3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Director de las obras establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

25.8.1.2 ÁRIDOS

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1:1997) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2:2010.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8:2010.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6:2014.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1:2012.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8:2012+A1:2015 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9:. 2010+A1:2013
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5:1996.
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 25.2.2.2.7
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3:2012.

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

25.8.1.3 POLVO MINERAL

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3:1999, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10:2010.

25.8.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

25.8.2.1 LIGANTES HIDROCARBONADOS

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 del PG-3, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Director de las Obras establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

25.8.2.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS ÁRIDOS

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 25.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1:2012.
- El Director de las Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 2012+A1:2015: y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9 2010+A1:2013:.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3:2012.
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5:1996.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 25.2.2.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2:2010.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.2010.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6:2014.

25.8.2.3 CONTROL DE CALIDAD DEL POLVO MINERAL

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3:1999.
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10:2010.

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3:1999.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10:2010.

25.8.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

25.8.3.1 FABRICACIÓN

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1:1997), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8:2012+A1:2015) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de mitíleno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9: 2010+A1:2013) para la fracción 0/0,125 mme del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1:2012, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos (1) vez por semana

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (> 5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (> 1,5%).

- Se tomarán Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 25.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21:2007/AC:2009, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1:2013), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2:2015).

TABLA 25.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA INTERMEDIA	x	600	300	150
	BASE	y	1000	500	250
T3 A T4	RODADURA INTERMEDIA y BASE	y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:1996: ± 4%

- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2:1996: ± 3%

- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996: ± 2%

- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:1996. ± 1%

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 0,3%) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el

polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 25.10 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 25.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22:2008+A1:2008.
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12:2009).
- En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el Anexo C de UNE-EN 12697-25.2012.

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12:2009), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24:2013), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

25.8.3.2 PUESTA EN OBRA

25.8.3.2.1 EXTENSIÓN

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 25.7 del presente Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 25.8.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-

8:2003), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6:2012), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20:2007.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30:2013 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32: 2003+A1:2007 o norma UNE-EN 12697-31.2008 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 25.5.1.2.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1:2013), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2:2015).

25.8.3.2.2 COMPACTACIÓN

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

25.8.4 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (>3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (NE-EN 12697-6:2012) considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20:2007. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 del PG-3.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 25.6.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 25.6.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1:2010) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201:2010 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

25.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 25.8.4, según lo indicado a continuación.

25.9.1 DENSIDAD

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 25.6.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

- Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (>1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

25.9.2 ESPESOR

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 25.6.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%)

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras,

o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

25.9.3 RASANTE

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

25.9.4 REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 25.6.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km) mejoran los límites establecidos en el

apartado 25.6.3, y cumplen los valores de la tabla 25.17a ó 25.17b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 25.10.

TABLA 25.17a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 25.17b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	>10	≤10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

25.9.5 MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

25.9.5.1 MACROTEXTURA SUPERFICIAL

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 25.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 25.6.4.

25.9.5.2 RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 25.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (< 5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

25.10 MEDICIÓN Y ABONO

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 del PG-3.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (>3 g/cm3), el Director de las obras podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m2), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 25.2.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8:2000), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (> 10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 25.9.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

PARTE VI.-ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

26 MARCAS VIALES

A los efectos de su definición, tipos, materiales, especificación de la unidad terminada, maquinaria de puesta en obra, ejecución, limitaciones a la ejecución, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo, periodo de garantía y medición y abono, se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 700 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

26.1 DEFINICIÓN

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

26.2 TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE EN 1436: 2009+A1:2009 que será anulada por PNE-prEN 1436, las incluidas en la tabla 700.1 del PG-3.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

26.3 MATERIALES

26.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El Director de las obras fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 26.3.4 de este Pliego.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

26.3.2 ESPECIFICACIONES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes del PG-3.

26.3.3 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3. del PG-3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 26.1 de este Pliego.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1. del PG-3.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2 del PG-3. Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3 del PG-3.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

26.3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

26.3.4.1 SELECCIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 26.1 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 26.2.

TABLA 26.1 – VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL “FACTOR DE DESGASTE”

Característica	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	6
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda latera derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (UNE-EN 13917) H(en mm)	RG1 a) H≤3	RG1 0,3< H≤0,6	RG2 0,6< H≤0,9	RG3 0,9< H≤1,2	RG4 a) 1,2< H≤1,5	RG4 a) H>1,5

Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5< a≤7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a ≤ 6,5	Carreteras de calzada única y mala visibilidad	-
IMD	≤ 5.000	5.001 a 10.000	10.001 a 20.000	20.001 a 50.000	50.001 a 100.000	>100.000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 del PG-3) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).

Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 26.2 – DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE DURABILIDAD (UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

26.3.4.2 SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL BASE

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9. del PG-3.

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. del PG-3. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

26.4 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 del PG-3 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c, dispuestas en el PG-3, para las de color negro y rojo respectivamente.

26.5 MAQUINARIA DE PUESTA EN OBRA

26.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1:2010.

26.5.2 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1:2010. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2:2011.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1:2010) estarán perfectamente identificados.

El Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1:2010.

26.5.3 ACREDITACIÓN DE LA MAQUINARIA

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda

a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1:2010.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2:2011.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1:2010.

26.5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1:2010.

26.5.5 ACTA DE AJUSTE EN OBRA DE LA MAQUINARIA

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1:2010, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

26.6 EJECUCIÓN

26.6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

26.6.2 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal,

los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

26.6.3 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.…).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (> 0,15) (norma UNE-EN 1436:2009+A1:2009), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

26.6.4 ELIMINACIÓN DE LAS MARCAS VIALES

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

26.6.5 ENMASCARAMIENTO DE LAS MARCAS VIALES

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436: 2009+A1:2009) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813:2015) a ochenta y cinco grados (85) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

26.6.6 PREMARCADO

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

26.7 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3 ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5 ºC a 40 ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por h o r a (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

26.8 CONTROL DE CALIDAD

26.8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

26.8.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

26.8.2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier

momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

26.8.2.2 IDENTIFICACIÓN Y TOMA DE MUESTRAS

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 26.3.3.del presente Pliego.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras,

representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 26.8.2.3. del presente Pliego.

26.8.2.3 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican:

- El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 del PG-3, sobre los materiales base.
- Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6. del PG-3.
- Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423:2013) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802:2012.

26.8.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

26.8.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

26.8.3.2 CONDICIONES DE APLICACIÓN

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.

- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

26.8.3.3 TOMA DE MUESTRAS

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

26.8.3.4 ENSAYOS DE COMPROBACIÓN

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 26.8.3.3 del presente Pliego, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

26.8.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

26.8.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

26.8.4.2 MÉTODOS DE ENSAYO

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436: 2009+A1:2009), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

26.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

26.9.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802:2012.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

26.9.2 PUESTA EN OBRA

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 26.5.2. del presente Pliego.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 26.8.3.4.del del presente Pliego.

26.9.3 UNIDAD TERMINADA

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11. dispuestas en el PG-3, para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 26.8.3. del presente Pliego.

26.10 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

26.11 MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

27 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

A los efectos de su definición, tipos, materiales, especificaciones de la unidad terminada, ejecución, limitaciones a la ejecución, control de calidad, criterios de aceptación o rechazo, periodo de garantía y medición y abono se cumplirá todo lo estipulado en el artículo 701 del PG-3, redacción dada en la ORDEN FOM/2523/2014, así como lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y lo que dictamine la Dirección Facultativa.

27.1 DEFINICIÓN

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

27.2 TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación. - su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

27.3 MATERIALES

27.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará aun soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Director de las Obras podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este Pliego.

27.3.2 SOPORTES Y ANCLAJES

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE EN 1090-1: 2011+A1:2012 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311:2013.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

27.3.3 SUSTRATO

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”. No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (< 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

27.3.4 MATERIALES RETROREFLECTANTES

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010 y UNE 135340: 2010/1M:2012.

27.3.5 ACREDITACIÓN DE LOS MATERIALES

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1: 2011+A1:2012.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340:2010/1M:2012.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

27.3.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA CLASE DE RETROREFLEXIÓN

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

- RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.

- RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

- RA3-ZC: Zonas urbanas.

Los materiales retro reflectantes serán RA3-ZB y como mínimo de clase RA2.

27.4 ESPECIFICACIONES DE UNIDAD TERMINADA

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1:2009 ERRATUM:2010.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. del PG-3.

Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340:2010/1M:2012.

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1:2009 ERRATUM:2010.

27.5 EJECUCIÓN

27.5.1 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras estarán de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

27.5.2 REPLANTEO

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

27.6 LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

27.7 CONTROL DE CALIDAD

27.7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

27.7.2 CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes incluidos en el epígrafe 701.7.2 del PG-3

27.7.3 CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767:2009, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

27.7.4 CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA

27.7.4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este apartado

27.7.4.2 MÉTODOS DE ENSAYO

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

27.8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

27.8.1 MATERIALES SUMINISTRADOS A LA OBRA

La tabla 27.1. recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de

las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 27.1 - CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA DE NIVEL 1 Y NIVEL2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE:4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

27.8.2 UNIDAD TERMINADA

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 27.8.1.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3 del PG-3

27.9 PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

27.10 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre planos.

28 SEÑALIZACIÓN DE OBRA

28.1 DEFINICIÓN

El Contratista viene obligado a cumplir la siguiente Legislación, Normativa y Documentación de interés en lo que atañe a la señalización de obra:

- Orden de 31 de agosto de 1987 en la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987). Esta Orden he sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero, (BOE del 1 del marzo).
- Cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (D. 3854/1970, de 31 de diciembre).
- Artículo 27.3 del Reglamento General de Carreteras. (Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre).
- Artículo 104.9 y 106.3 del PG-3.
- Orden de 14 de marzo de 1960 en cuanto no se oponga a la Orden de 31 de agosto de 1987.
- Orden Circular 67/60, sobre Normas sobre señalización de obras de carreteras.
- Orden Circular 300/89 PyP, de 20 de marzo, sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89 T de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden de 6 de junio de 1973, sobre carteles en las obras de carreteras (BOE de 18 de junio).
- Nota de servicio de 15 de Noviembre de 1993, sobre carteles de obras.

- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de obras.

El Contratista adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones; las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes escritas que eventualmente dicte el Director.

PARTE VII.-VARIOS

29 PAVIMENTOS DE ADOQUÍN

29.1 DEFINICIÓN

Se define como pavimento de adoquín al acerado cuyo acabado está realizado mediante adoquines de hormigón.

El pavimento estará compuesto por:

- Adoquín prefabricado de hormigón rectangular liso de 6 cm de espesor, con las características dimensionales, de color y textura definidas en proyecto. Aquellas características no definidas en proyecto, serán determinadas por la Dirección de Obra.

- Capa de arena de 3 cm.

- Solera de hormigón HM-20 de 15 cm.

- Capa de 20 cm de zahorra ZA-25 (98% P.M.). Según las características del artículo 20 de este Pliego.

29.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

29.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los adoquines prefabricados de hormigón cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

- Resistencia a la rotura ≥ 3,6 MPa
- Resistencia a la abrasión ≤ 20 mm
- Absorción de agua < 6% en peso
- Resistencia al deslizamiento > 45

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE-EN 1338:2004 y UNE 127338:2007.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

El espesor mínimo de la capa coloreado será de doce (12) milímetros.

La tolerancia en las dimensiones será, según la norma UNE-EN 1338:2004 y UNE 127338:2007, la siguiente:

- Largo: ± 2 mm
- Ancho: ± 2 mm
- Espesor: ± 3 mm

Los adoquines deben ir identificados mediante los siguientes datos:

- Identificación del fabricante y fábrica
- Referencia al cumplimiento de la norma UNE-EN 1338:2004 y UNE 127338:2007
- Fecha de fabricación

29.4 EJECUCIÓN

29.4.1 OPERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL PAVIMENTO

Se localizarán los servicios urbanos y se adoptarán las precauciones necesarias para evitar daños, tanto a las instalaciones enterradas como a los tendidos existentes, adecuando las vías de acceso si fuera necesario. Se preparar la explanada, o superficie sobre la que se apoyar el firme, despejándola de obstáculos y procediendo a su desbroce y retirada de materia orgánica, si fuera necesario. Se comprobará que dicha superficie se mantiene seca y drenada. Se aportarán o retirarán las tierras que sea preciso para dejar la superficie de apoyo del firme a la cota de proyecto. Se procederá a compactar la explanada, de forma que se asegure su adecuada capacidad portante. Para lo que sea conveniente y de aplicación, las especificaciones del presente Proyecto pueden complementarse con las del Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3).

29.4.2 SUBBASE

Cuando la solución adoptada en el Proyecto prevea la ejecución de una subbase, situada entre la explanada y la base, aquella estará formada por materiales granulares, como grava o roca machacada, o por materiales sueltos convenientemente estabilizados, y se extender en tongadas cuyo espesor compactado esté comprendido entre los 10 y los 15 cm. No se extenderá la subbase cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2 grados centígrados. Para lo que sea conveniente y de aplicación, las especificaciones del presente Proyecto pueden complementarse con las del Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3).

29.4.3 BASE

Sobre la subbase, cuando esté prevista en el Proyecto, o directamente sobre la explanada en caso contrario, se procederá a extender la base del pavimento, constituida según la solución adoptada, reflejada en los planos. La superficie superior de la base no se desviará en más de 10 mm de los niveles establecidos en el Proyecto, y se extenderá hasta los bordes de confinamiento. Se debe respetar la pendiente del pavimento desde la base. Debe ser como mínimo, del 1% para así permitir el correcto desagüe de las aguas superficiales sin provocar daños en las capas portantes.

29.4.4 BORDES DE CONFINAMIENTO

Los adoquines, como la mayoría de pavimentos, requieren la existencia de elementos de confinamiento lateral, cuya misión principal es evitar el desplazamiento de las piezas cuando estén sometidas a carga, y con ello impedir: la apertura de juntas, la pérdida de trabazón y la depresión del lecho árido.

Como bordes de confinamiento pueden emplearse bordillos, rígolas, otros elementos prefabricados de hormigón, pletinas de acero o, incluso, los propios muros que delimiten el área a pavimentar.

Es conveniente que los bordes de confinamiento presten a los adoquines una cara lateral recta. Para garantizar la fijación deseada, el borde debe situarse, como mínimo, 6 cm por debajo del plano inferior de los adoquines ya colocados.

IMPORTANTE: los bordes de confinamiento deben instalarse en el perímetro del área a pavimentar antes de la colocación de los adoquines.

El espesor de la capa de arena o mortero debe ser uniforme en toda su superficie. No podemos utilizarla para compensar las irregularidades de la capa de material granulado

El apoyo de los bordes de confinamiento se situará a no menos de 15 cm por debajo del nivel inferior de los adoquines. Se sellarán las juntas verticales entre elementos contiguos, a fin de evitar la salida de arena.

29.4.5 CAPA DE ARENA

El lecho árido o mortero, junto con la calidad de los adoquines, es un elemento fundamental que determinará el comportamiento y durabilidad del pavimento.

Este lecho se extiende directamente sobre la base, una vez colocados los bordes de confinamiento del área a pavimentar.

La principal función es la de absorber las pequeñas diferencias de espesor de los adoquines, dentro de las tolerancias dimensionales permitidas, de forma que éstos, una vez compactados, formen una superficie homogénea capaz de transmitir las cargas ocasionadas por el tráfico.

En el caso del lecho de arena, la capa debe estar formada por áridos de elevada resistencia geomecánica. Se recomienda la utilización de áridos procedentes del machaqueo, ya que presentan mayores angulosidades, mejorando la cohesión de la capa.

El espesor final de la capa de arena, sobre la que asentarán los adoquines, una vez colocados estos y vibrado el pavimento, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm. La arena, con granulometría de 2 a 6 mm, no contendrá mas de un 3 % de materia orgánica y arcilla.

Para extender el lecho del árido se recomienda la utilización de tres reglas, dos de las cuales se emplean a modo de rieles situados directamente sobre la base, y la tercera como enrasadora del árido distribuido previamente sobre los rieles. Se debe lograr una capa de espesor uniforme.

Se tendrá en cuenta lo especificado en las normas UNE 83-115 y UNE 83-116 sobre la friabilidad y el desgaste de la arena. Una vez nivelada la arena, no deber pisarse sobre ella. Los adoquines se irán colocando a medida que se extiende y nivela la capa de arena, de modo que ésta quede el menor tiempo posible descubierta.

29.4.6 COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y SELLADO DEL PAVIMENTO DE ADOQUINES

El proceso de colocación se realizará sobre el lecho árido o mortero, una vez nivelado. La colocación de los primeros adoquines requiere una atención especial, puesto que cualquier defecto quedará reflejado en las hileras sucesivas.

Para obtener el modelo de colocación en planta deseado es preciso disponer los primeros adoquines en el ángulo adecuado contra el borde de confinamiento de arranque.

En el caso de superficies con pendientes, siempre debe efectuarse la colocación desde el nivel inferior hasta el superior.

IMPORTANTE: siempre debe respetarse una separación entre las caras laterales de los adoquines en proceso de colocación del orden de 1,5 a 3 mm. Debemos dejar espacio para la subida del árido o mortero por las juntas y nunca debe pisarse el lecho. Los operarios deberán pasar por encima del material ya colocado.

Las piezas colocadas se encastan ligeramente en el lecho de árido o en la capa de mortero aplicando una suave presión sobre las mismas. No deben emplearse martillos o herramientas metálicas que puedan dañarlas. La colocación y el remate de las zonas que limitan las estructuras de drenaje deben realizarse cortando las piezas necesarias para completar la pavimentación, asegurando que estas piezas de remate no dificulten la evacuación de las aguas superficiales.

Se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días, y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

29.4.7 SELLADO CON ARENA Y VIBRADO DEL PAVIMENTO

Una vez se han colocado y alineado correctamente los bloques de forma que el árido o mortero haya rellenado desde abajo parcialmente las juntas, se procede a extender sobre el pavimento una ligera capa de arena para completar el llenado de las mismas.

Esta operación es muy importante para el correcto comportamiento del pavimento, ya que debe asegurarse el completo relleno de las juntas de forma que esta arena (y el árido de su parte inferior o en su caso el mortero) sea el transmisor de los esfuerzos laterales entre adoquines, y entre éstos y los bordes de confinamiento.

IMPORTANTE: no debe someterse a uso ninguna zona que no haya sido completamente compactada, sellada con arena y sometida a un vibrado final.

Se extenderá arena fina y seca sobre el pavimento, procediendo a introducirla en las juntas mediante un barrido manual o mecánico, procurando que quede un excedente sobre toda la superficie.

A continuación, se someterá el pavimento a un proceso de compactación para garantizar el correcto relleno de las juntas.

La compactación se realiza mediante placas vibrantes o con rodillos mecánicos. Es recomendable que las fuerzas vibratorias y el peso de los rodillos mecánicos sean proporcionales al espesor y forma de los adoquines, así como a las características del lecho del árido y de la base.

La adaptación de las juntas es gradual y, en general, requiere sucesivas fases de vertido de arena y relleno de juntas.

29.4.8 LIMPIEZA FINAL

Terminado el ciclo de vibrado del pavimento y habiéndose alcanzado el completo relleno de las juntas, debe procederse a una limpieza de su superficie para eliminar la arena de sellado sobrante.

Esta limpieza debe realizarse mediante un barrido, dejando una mínima cantidad de arena sobre el pavimento, de forma que con el uso se rellenen las juntas de forma natural.

IMPORTANTE: la limpieza final nunca debe llevarse a cabo empleando agua.

Si tras efectuar el barrido se observase que alguna junta hubiera quedado parcialmente vacía, deberá repetirse el sellado de areno, aunque limitando la operación a la superficie afectada.

Terminada la limpieza, el pavimento estará listo para su entrada en servicio.

29.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados.

En el precio de la unidad están incluidos: Los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, la arena o el mortero de capa de asiento, la arena utilizada en recebos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

Si existiera base y subbase previstas en proyecto se abonarán por separado al precio marcado para el pavimento de adoquín.

No será objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

30 BORDILLOS

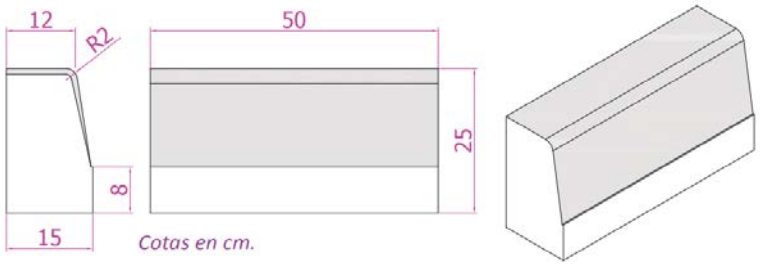
30.1 DEFINICIÓN

Se define como bordillo al lugar de unión entre la acera transitable por peatones y la calzada transitable por vehículos. Suele implicar un pequeño escalón de unos cinco o diez centímetros entre ambas superficies. Esto evita que tanto el agua como los vehículos invadan la acera.

30.2 TIPOS

30.2.1 BORDILLOS PREFABRICADOS TIPO C5

Bordillo prefabricado de 15 x 25 cm de hormigón prefabricado tipo HM-35, de doble cara de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400, clase 2 según la norma UNE-EN 1340:2004.



30.3 CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm2 y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm2, según la norma UNE-EN 1340:2004.

En todo lo no descrito en este artículo será de aplicación la norma UNE-EN 1340:2004 y UNE 127340:2006.

30.4 EJECUCIÓN

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-15, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

30.5 MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-15, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

esamur

Exmo. Ayuntamiento de Beniel

DOCUMENTO Nº IV
PRESUPUESTO Y MEDICIONES

proinur
proyectos y asistencias técnicas

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ÍNDICE

1 MEDICIONES

1.1 MEDICIONES AUXILIARES

1.2 MEDICIONES GENERALES

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

4 PRESUPUESTOS GENERALES

4.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

4.2 PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

1 MEDICIONES

1.1 MEDICIONES AUXILIARES

COLECTOR 1 DESDE CARRIL DE LOS FLORENCIOS A CALLE RIO DUERO

DESMONTE	**738,03**	M3
GRAVIN	**332,98**	M3
ZAHORRA	**326,77**	M3
HORMIGÓN	**33,12**	M3

COLECTOR 2 CASCO URBANO (AV. CALVO SOTELO)

DESMONTE	**773,61**	M3
GRAVIN	**227,82**	M3
ZAHORRA	**503,66**	M3

MOVIMIENTO DE TIERRAS COMPLETO DEL PROYECTO

DESMONTE	**1511,64**	M3
GRAVIN	**560,80**	M3
ZAHORRA	**830,43**	M3
HORMIGÓN	**33,12**	M3

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+000.000				
	DESMONTE	0,00	0,00	0,00
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,00	0,00	0,00
	ZAHORRA	0,00	0,00	0,00
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+010.000				
	DESMONTE	0,97	4,84	4,84
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	2,64	2,64
	ZAHORRA	0,29	1,42	1,42
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+020.000				
	DESMONTE	0,98	9,75	14,59
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	8,71
	ZAHORRA	0,30	2,90	4,32
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+030.000				
	DESMONTE	0,99	9,85	24,44
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	14,78
	ZAHORRA	0,31	3,00	7,32
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+040.000				
	DESMONTE	1,04	10,14	34,59
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	20,85
	ZAHORRA	0,36	3,29	10,61
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+045.349				
	DESMONTE	1,03	5,53	40,11
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,69	3,24	24,10
	ZAHORRA	0,34	1,87	12,48
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+050.000				
	DESMONTE	1,01	4,75	44,86
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	2,83	26,92
	ZAHORRA	0,33	1,56	14,04
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+060.000				
	DESMONTE	1,01	10,14	55,00
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	32,99
	ZAHORRA	0,33	3,29	17,33
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+070.000				
	DESMONTE	1,01	10,13	65,13
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	39,06
	ZAHORRA	0,33	3,28	20,61
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+080.000				
	DESMONTE	1,05	10,29	75,42
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	45,14
	ZAHORRA	0,37	3,44	24,05
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+084.006				
	DESMONTE	1,06	4,21	79,63
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,69	2,44	47,57
	ZAHORRA	0,37	1,46	25,51
	HORMIGÓN	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+090.000				
	DESMONTE	1,10	6,45	86,08
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	3,64	51,22
	ZAHORRA	0,00	0,00	25,51
	HORMIGÓN	0,42	2,34	2,34
P.K.: 0+090.742				
	DESMONTE	1,09	0,81	86,89
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,69	0,45	51,67
	ZAHORRA	0,00	0,00	25,51
	HORMIGÓN	0,40	0,30	2,64
P.K.: 0+100.000				
	DESMONTE	1,13	10,29	97,18
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	5,62	57,29
	ZAHORRA	0,45	3,95	29,46
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+110.000				
	DESMONTE	1,15	11,43	108,60
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	63,36
	ZAHORRA	0,47	4,58	34,04
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+120.000				
	DESMONTE	1,16	11,55	120,15
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	69,43
	ZAHORRA	0,48	4,70	38,74
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+130.000				
	DESMONTE	1,16	11,57	131,73
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	75,50
	ZAHORRA	0,48	4,72	43,46
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+136.243				
	DESMONTE	1,18	7,32	139,04
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,69	3,79	79,29
	ZAHORRA	0,49	3,04	46,50
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+140.000				
	DESMONTE	1,21	4,50	143,54
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	2,28	81,57
	ZAHORRA	0,53	1,93	48,43
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+150.000				
	DESMONTE	1,24	12,27	155,81
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	87,64
	ZAHORRA	0,56	5,42	53,85
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+160.000				
	DESMONTE	1,27	12,56	168,36
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	93,71
	ZAHORRA	0,59	5,71	59,56
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+170.000				
	DESMONTE	1,31	12,91	181,28
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	99,78
	ZAHORRA	0,63	6,06	65,62
	HORMIGÓN	0,00	0,00	2,64
P.K.: 0+178.390				
	DESMONTE	1,33	11,11	192,39
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	5,10	104,88
	ZAHORRA	0,00	0,00	65,62
	HORMIGÓN	0,65	5,36	8,00
P.K.: 0+180.000				
	DESMONTE	1,33	2,14	194,53
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	0,97	105,85
	ZAHORRA	0,65	1,04	66,66
	HORMIGÓN	0,00	0,00	8,00
P.K.: 0+190.000				
	DESMONTE	1,38	13,55	208,08
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	111,92
	ZAHORRA	0,70	6,70	73,36
	HORMIGÓN	0,00	0,00	8,00
P.K.: 0+200.000				
	DESMONTE	1,41	13,95	222,03
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	117,99
	ZAHORRA	0,73	7,10	80,46
	HORMIGÓN	0,00	0,00	8,00
P.K.: 0+210.000				
	DESMONTE	1,39	14,01	236,04
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	124,06
	ZAHORRA	0,71	7,16	87,62
	HORMIGÓN	0,00	0,00	8,00
P.K.: 0+220.000				
	DESMONTE	1,38	13,87	249,91
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,68	6,07	130,14
	ZAHORRA	0,70	7,02	94,64
	HORMIGÓN	0,00	0,00	8,00

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+228.060				
	DESMONTE	1,45	11,41	261,32
	TERRAPLEN	0,00	0,03	0,03
	GRAVIN	0,69	4,92	135,06
	ZAHORRA	0,76	5,86	100,50
	HORMIGÓN	0,00	0,00	8,00
P.K.: 0+230.000				
	DESMONTE	1,45	2,81	264,14
	TERRAPLEN	0,00	0,01	0,04
	GRAVIN	0,68	1,19	136,25
	ZAHORRA	0,00	0,00	100,50
	HORMIGÓN	0,77	1,47	9,47
P.K.: 0+240.000				
	DESMONTE	1,41	14,30	278,44
	TERRAPLEN	0,02	0,11	0,14
	GRAVIN	0,68	6,07	142,32
	ZAHORRA	0,00	0,00	100,50
	HORMIGÓN	0,73	7,45	16,92
P.K.: 0+250.000				
	DESMONTE	1,51	14,59	293,03
	TERRAPLEN	0,02	0,17	0,32
	GRAVIN	0,68	6,07	148,39
	ZAHORRA	0,00	0,00	100,50
	HORMIGÓN	0,83	7,74	24,66
P.K.: 0+254.102				
	DESMONTE	1,69	6,56	299,58
	TERRAPLEN	0,08	0,20	0,51
	GRAVIN	1,01	3,15	151,54
	ZAHORRA	0,00	0,00	100,50
	HORMIGÓN	0,68	3,09	27,75
P.K.: 0+260.000				
	DESMONTE	1,88	10,54	310,12
	TERRAPLEN	0,08	0,47	0,98
	GRAVIN	1,01	5,20	156,74
	ZAHORRA	0,00	0,00	100,50
	HORMIGÓN	0,87	4,60	32,35
P.K.: 0+260.875				
	DESMONTE	1,89	1,65	311,77
	TERRAPLEN	0,08	0,07	1,05
	GRAVIN	1,01	0,77	157,51
	ZAHORRA	0,00	0,00	100,50
	HORMIGÓN	0,88	0,77	33,12

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+270.000				
	DESMONTE	2,02	17,87	329,65
	TERRAPLEN	0,00	0,35	1,39
	GRAVIN	1,01	8,05	165,56
	ZAHORRA	1,01	8,67	109,17
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+280.000				
	DESMONTE	2,12	20,71	350,36
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	174,38
	ZAHORRA	1,11	10,63	119,80
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+290.000				
	DESMONTE	2,06	20,91	371,26
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	183,21
	ZAHORRA	1,05	10,83	130,63
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+300.000				
	DESMONTE	2,23	21,48	392,74
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	192,03
	ZAHORRA	1,22	11,40	142,03
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+310.000				
	DESMONTE	2,12	21,75	414,49
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	200,85
	ZAHORRA	1,11	11,67	153,70
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+320.000				
	DESMONTE	2,08	20,97	435,47
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	209,68
	ZAHORRA	1,07	10,89	164,59
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+330.000				
	DESMONTE	2,09	20,82	456,29
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	218,50
	ZAHORRA	1,08	10,74	175,33
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+334.977				
	DESMONTE	2,14	10,51	466,79
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	4,39	222,89
	ZAHORRA	1,13	5,49	180,82
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+340.000				
	DESMONTE	2,18	10,83	477,62
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	4,43	227,32
	ZAHORRA	1,17	5,77	186,59
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+350.000				
	DESMONTE	2,26	22,19	499,81
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	236,15
	ZAHORRA	1,25	12,11	198,70
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+360.000				
	DESMONTE	2,01	21,36	521,18
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,39
	GRAVIN	1,01	8,82	244,97
	ZAHORRA	1,00	11,28	209,98
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+370.000				
	DESMONTE	1,89	19,52	540,69
	TERRAPLEN	0,01	0,06	1,45
	GRAVIN	1,01	8,82	253,79
	ZAHORRA	0,88	9,44	219,42
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+374.136				
	DESMONTE	1,99	8,02	548,71
	TERRAPLEN	0,00	0,03	1,48
	GRAVIN	1,01	3,66	257,45
	ZAHORRA	0,98	3,84	223,26
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+380.000				
	DESMONTE	1,23	9,44	558,15
	TERRAPLEN	0,04	0,12	1,60
	GRAVIN	0,43	4,05	261,50
	ZAHORRA	0,80	5,21	228,47
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+381.394				
	DESMONTE	1,94	2,21	560,36
	TERRAPLEN	0,01	0,03	1,63
	GRAVIN	1,01	0,97	262,47
	ZAHORRA	0,93	1,20	229,67
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+390.000				
	DESMONTE	2,06	17,22	577,59
	TERRAPLEN	0,00	0,04	1,67
	GRAVIN	1,01	7,61	270,07
	ZAHORRA	1,05	8,53	238,20
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+400.000				
	DESMONTE	2,09	20,75	598,34
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,82	278,90
	ZAHORRA	1,08	10,67	248,87
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+410.000				
	DESMONTE	2,13	21,10	619,44
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,82	287,72
	ZAHORRA	1,12	11,02	259,89
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+420.000				
	DESMONTE	2,22	21,77	641,21
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,82	296,54
	ZAHORRA	1,21	11,69	271,58
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+429.863				
	DESMONTE	2,33	22,44	663,65
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,70	305,24
	ZAHORRA	1,32	12,50	284,08
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+440.000				
	DESMONTE	2,43	24,10	687,75
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,95	314,19
	ZAHORRA	1,42	13,88	297,96
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+450.000				
	DESMONTE	2,34	23,86	711,61
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,82	323,01
	ZAHORRA	1,33	13,78	311,74
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+460.000				
	DESMONTE	2,34	23,40	735,01
	TERRAPLEN	0,00	0,00	1,68
	GRAVIN	1,01	8,82	331,84
	ZAHORRA	1,33	13,32	325,06
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12
P.K.: 0+461.300				
	DESMONTE	2,31	3,02	738,03
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,01	1,15	332,98
	ZAHORRA	1,30	1,71	326,77
	HORMIGÓN	0,00	0,00	33,12

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+000.000				
	DESMONTE	0,00	0,00	0,00
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	0,00	0,00	0,00
	ZAHORRA	0,00	0,00	0,00
P.K.: 0+010.000				
	DESMONTE	2,55	25,78	25,78
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	10,46
	ZAHORRA	1,31	13,36	13,36
P.K.: 0+020.000				
	DESMONTE	2,59	25,72	51,49
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	20,91
	ZAHORRA	1,35	13,30	26,66
P.K.: 0+030.000				
	DESMONTE	2,67	26,32	77,81
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	31,37
	ZAHORRA	1,43	13,90	40,56
P.K.: 0+040.000				
	DESMONTE	2,78	27,29	105,10
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	41,83
	ZAHORRA	1,54	14,87	55,43
P.K.: 0+044.251				
	DESMONTE	2,87	12,02	117,13
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	4,45	46,27
	ZAHORRA	1,63	6,74	62,17
P.K.: 0+050.000				
	DESMONTE	2,91	16,61	133,74
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	6,01	52,28
	ZAHORRA	1,67	9,47	71,64
P.K.: 0+060.000				
	DESMONTE	2,94	29,26	162,99
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	62,74
	ZAHORRA	1,70	16,84	88,48
P.K.: 0+070.000				
	DESMONTE	2,93	29,38	192,37
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	73,20
	ZAHORRA	1,69	16,96	105,44
P.K.: 0+080.000				
	DESMONTE	3,03	29,81	222,18
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	83,65
	ZAHORRA	1,79	17,39	122,83

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+090.000				
	DESMONTE	3,24	31,35	253,53
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	94,11
	ZAHORRA	2,00	18,93	141,76
P.K.: 0+095.566				
	DESMONTE	3,31	18,23	271,76
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	5,82	99,93
	ZAHORRA	2,07	11,32	153,08
P.K.: 0+100.000				
	DESMONTE	3,35	14,76	286,52
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	4,64	104,57
	ZAHORRA	2,11	9,25	162,33
P.K.: 0+110.000				
	DESMONTE	3,51	34,27	320,79
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	115,02
	ZAHORRA	2,27	21,85	184,18
P.K.: 0+120.000				
	DESMONTE	3,62	35,66	356,45
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	125,48
	ZAHORRA	2,38	23,24	207,42
P.K.: 0+130.000				
	DESMONTE	3,80	37,12	393,57
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	135,93
	ZAHORRA	2,56	24,70	232,12
P.K.: 0+140.000				
	DESMONTE	4,03	39,13	432,71
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	146,39
	ZAHORRA	2,79	26,71	258,83
P.K.: 0+144.138				
	DESMONTE	4,12	16,85	449,56
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	4,33	150,72
	ZAHORRA	2,88	11,71	270,54
P.K.: 0+150.000				
	DESMONTE	4,12	24,16	473,72
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	6,13	156,85
	ZAHORRA	2,88	16,88	287,42

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+160.000				
	DESMONTE	4,29	42,09	515,81
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	167,30
	ZAHORRA	3,05	29,67	317,09
P.K.: 0+166.534				
	DESMONTE	4,39	28,36	544,17
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	6,84	174,14
	ZAHORRA	3,15	20,24	337,33
P.K.: 0+170.000				
	DESMONTE	4,40	15,23	559,40
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	3,62	177,76
	ZAHORRA	3,16	10,93	348,26
P.K.: 0+180.000				
	DESMONTE	4,35	43,77	603,16
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	188,22
	ZAHORRA	3,11	31,35	379,61
P.K.: 0+190.000				
	DESMONTE	4,50	44,27	647,44
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	10,46	198,67
	ZAHORRA	3,26	31,85	411,46
P.K.: 0+199.191				
	DESMONTE	5,66	46,68	694,12
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,53	10,93	209,60
	ZAHORRA	4,13	33,95	445,41
P.K.: 0+200.000				
	DESMONTE	4,58	4,14	698,26
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	0,96	210,56
	ZAHORRA	3,34	3,02	448,43
P.K.: 0+204.811				
	DESMONTE	5,97	25,39	723,65
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,63	5,97	216,53
	ZAHORRA	4,34	18,48	466,91
P.K.: 0+210.000				
	DESMONTE	4,70	27,70	751,35
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	6,43	222,96
	ZAHORRA	3,46	20,25	487,16
P.K.: 0+214.642				
	DESMONTE	4,89	22,27	773,61
	TERRAPLEN	0,00	0,00	0,00
	GRAVIN	1,24	4,86	227,82
	ZAHORRA	3,65	16,50	503,66

1.2 MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**					
01.01	**m INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EXISTENTE**					
01.00	m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.					
	Red de riego existente a reponer	1	235,00			235,00
	Red saneamiento existente	1	470,00			470,00
		1	105,00			105,00
		1	67,00			67,00
		1	97,00			97,00
						974,00
01.02	**ud EJECUCIÓN DE CATA PARA LOCALIZACION DE SERVICIOS EXISTENTES**					
01.02	ud. Ejecución de cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 4m de profundidad, realizada con medios mecánicos o manuales, incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.					
		50				50,00
						50,00
01.03	**m CORTE DE PAVIMENTO**					
01.03	m. Corte de pavimento, mediante máquina cortadora de pavimento.					
	Carretera RM-300	2	463,00			926,00
		2	1,00			2,00
	Avenida Calvo Sotelo	2	219,00			438,00
		2	1,00			2,00
						1.368,00
01.04	**m² DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**					
01.04	m2. Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos, parterres y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido.					
	DEM MBC CARRETERA RM-330	1	249,88			249,88
	DEM MBC AV. CALVO SOTELO	1	327,12			327,12
	DEM ACERA CARRETERA RM-330	1	938,84			938,84
		1	235,00	1,50		352,50
						1.868,34
01.05	**m DEMOLICIÓN DE COLECTOR ENTERRADO, CON MEDIOS MECÁNICOS**					
01.05	ml. Demolición de colector enterrado de cualquier material excepto fibrocemento y hasta un diámetro de 1000 mm, con medios mecánicos o manuales retroexcavadora, martillo rompedor, y carga sobre camión o contenedor, incluso transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido					
	Tubería de PVC DN-500 - Red centro urbano - Av. Calvo Sotelo	1	10,00			10,00
	Tubería de HM DN-400- Red centro urbano - Av. Calvo Sotelo	1	214,00			214,00
	Tubería de HM DN-200 - Red centro urbano - Av. Calvo Sotelo	1	5,53			5,53
	Tubería de HM DN-400-Red desde Carril de los Florencios-RM-330	1	5,00			5,00
	Tubería de HM DN-300-Red desde Carril de los Florencios-RM-330	1	114,00			114,00
	Tubería de HM DN-200-Red desde Carril de los Florencios-RM-330	1	87,00			87,00
	Tubería de HM DN 400 - Red de riego a reponer	1	235,00			235,00
						670,53

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.06	**ud DEMOLICIÓN DE POZO DE REGISTRO**					
01.06	ud. Demolición de pozo de registro de hormigón, de 120 cm de diámetro, con martillo neumático, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo. Incluso p/p de recuperación de tapa de registro y marco, demolición de solera de apoyo, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, incluso transporte a vertedero autorizado.					
	Av. Calvo Sotelo - Red centro urbano	7				7,00
	Carretera RM-330 - Red desde Carril los Florencios	6				6,00
	Red de riego a reponer	6				6,00
						19,00
01.07	**ud DESMONTAJE DE MOBILIARIO URBANO**					
01.07	ud. Ud. Desmontaje de mobiliario urbano existente y traslado a Almacenes, incluso su posterior reinstalación, (anclajes, obras auxiliares...)					
	Carretera RM-330					
	Señales de tráfico	3				3,00
	Avenida Calvo Sotelo					
	Señales de tráfico	2				2,00
	Papelera	2				2,00
						7,00
01.08	**ud DESMONTAJE DE CARTEL, LUMINARIA EXISTENTE SEMÁFORO...**					
01.08	Ud. Desmontaje de carteles, cabinas telefónicas, señales, baculo con luminaria o semáforo existente y traslado a Almacenes Municipales y su posterior reinstalación.					
	Semáforo	3				3,0000
	Luminaria	7				7,0000
	Cartel	1				1,0000
	Cabina telefónica	1				1,0000
	Buzón	1				1,0000
	Hidrante	1				1,0000
	Contador	1				1,0000
						15,00
01.09	**m² FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO**					
01.09	m2 Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente de hasta 10 cm de espesor, incluso carga, barrido, retirada y transporte de residuos a gestor autorizado.					
	Rehabilitación MBC - Carretera RM-330	1	2.850,00			2.850,00
	Rehabilitación MBC - Av. Calvo Sotelo	1	1.890,00			1.890,00
						4.740,00
01.10	**ud ARRANQUE ARBOL Y POSTERIOR TRANSPLANTE**					
01.10	ud. Trabajo necesario para el arranque de árbol de 300 cm de altura y 200 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos, estudio de la tipología de especie para realizar el arranque y su posterior transplante. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida y carga sobre camión o contenedor de la broza generada. Incluso transporte a vivero municipal.					
	Av. Calvo Sotelo	10				10,00
						10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					
02.01	**m³ EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS**					
02.01	m3. Excavación en zanja, por medios mecánicos y/o manual cuando sea necesario, en cualquier clase de terreno incluso roca, carga de productos sobrantes y transporte a vertedero autorizado, incluso canon de vertido., medida sobre perfil, incluido rebaje nivel freático en caso de ser necesario y entibación de la zanja.					
	s/med aux					
	Colector Casco Urbano	1	773,61			773,61
	Colector desde Carril de los Florencios - RM-330	1	738,03			738,03
	Reposicion de riego	1,1	235,00	1,50	2,00	775,50
	Conexiones con colector Carril de los Florencios	1	12,00	1,12		13,44
	sobreexcavación en pozos (cota roja+0,15)					
	pozo 2.1	1	2,00	2,00	1,74	6,96
	pozo 2.2	1	2,00	2,00	1,89	7,56
	pozo 2.3	1	2,00	2,00	2,11	8,44
	pozo 2.4	1	2,00	2,00	2,50	10,00
	pozo 2.5	1	2,00	2,00	2,61	10,44
	pozo 2.6	1	2,00	2,00	2,60	10,40
	pozo 2.7	1	2,00	2,00	2,67	10,68
	pozo 2.8 (entronque)	1	2,00	2,00	2,83	11,32
	pozo 1.1	1	2,00	2,00	1,08	4,32
	pozo 1.2	1	2,00	2,00	1,08	4,32
	pozo 1.3	1	2,00	2,00	1,08	4,32
	pozo 1.4	1	2,00	2,00	1,11	4,44
	pozo 1.5	1	2,00	2,00	1,19	4,76
	pozo 1.6	1	2,00	2,00	1,30	5,20
	pozo 1.7	1	2,00	2,00	1,40	5,60
	pozo 1.8	1	2,00	2,00	1,38	5,52
	pozo 1.9	1	2,00	2,00	1,41	5,64
	pozo 1.10	1	2,00	2,00	1,62	6,48
	pozo 1.11	1	2,00	2,00	1,66	6,64
	pozo 1.12	1	2,00	2,00	1,73	6,92
	pozo 1.13	1	1,70	1,00	1,66	2,82
	pozo 1.14	1	1,70	1,00	1,76	2,99
	pozo 1.15	1	2,00	2,00	1,82	7,28
	pozo entronque Calle Rio Duero	1	2,00	2,00	1,68	6,72
	pozo conexión colector Carril de los Florencios 1	1	2,00	2,00	1,08	4,32
	pozo conexión colector Carril de los Florencios 2	1	2,00	2,00	1,11	4,44
	pozo conexión colector Carril de los Florencios 3	1	2,00	2,00	1,30	5,20
	arqueta paso conexión de saneamiento en gironda	3	1,20	1,20	1,15	4,97
						2.479,28
02.02	**m³ SUMINISTRO EXTENS. GRAVIN O ARENA**					
EXT_GRAVA	m3. Suministro, extensión y compactación de gravin de 6 a 12 mm o arena (a escoger por la DF), en cama de asiento y relleno en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.					
	s/med aux					
	Colector Casco Urbano	1	227,82			227,82
	Colector desde Carril de los Florencios - RM-330	1	332,98			332,98
	Conexiones con colector desde Carril de los Florencios	1	12,00	0,32		3,84
	Reposicion riego	1,1	235,00	1,50	0,90	348,98
		-1,1	235,00	0,20		-51,70
						861,92
02.03	**m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**					
ZAHORRA_Z	m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.					
	s/med aux					
	Colector Casco Urbano	1	503,66			503,66
	Colector desde Carril de los Florencios - RM-330	1	326,77			326,77
	Conexiones con colector desde Carril de los Florencios	1	12,00	0,77		9,24
	Reposicion red de riego	1	468,05			468,05
						1.307,72
02.04	**m³ HORMIGON HM-20/B/20/IIa**					
02.01.010	m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.					
	S/med aux					
	Colector desde Carril de los Florencios	1	33,12			33,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Reposición de zanja colector Casco Urbano	1	654,63		0,20	130,93
	Reposición de zanja colector desde Carril de los Florencios	1	152,44		0,20	30,49
						194,54

03 CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES

03.01 m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN500

03.01 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

	S/Med aux					
	Colector Centro Urbano	1	219,00			219,00
	Reposicion tubería riego	1	235,00			235,00
						454,00

03.02 m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN400

03.02 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

	S/ med aux					
	Colector desde Carril de los Florencios	1	201,24			201,24
						201,24

03.03 m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN315

03.03 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

	S/ med aux					
	Colector desde Carril de los Florencios	1	254,52			254,52
						254,52

03.04 m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN200

03.04 ml. Suministro y montaje de colector enterrado formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

S/ Med aux

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Colector Casco Urbano	1	1,70			1,70
	Colector desde Carril de los Florencios	1	24,00			24,00
	Conexiones a colector desde Carril de los Florencios	1	12,00			12,00
						37,70
03.05	**ud POZO DE REGISTRO 1.20M HASTA 4 METROS DE PROF**					
03.05	ud. Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón armado, de 1,2 m de diámetro interior y 4 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, incluso juntas de caucho, ejecución de taladros,pates... instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.Incluso pruebas de estanqueidad. Totalmente sellado, ejecutado y probado, con las tuberías proyectadas conectadas en su interior.					
	S/ Med aux					
	Colector Casco Urbano	7				7,00
	Colector desde Carril de los Florencios	13				13,00
	Conexiones a colector desde Carril de los Florencios	3				3,00
	Reposicion riego	6				6,00
						29,00
03.06	**ud ACOMETIDA A RED GRAL. SANEAMIENTO**					
03.06	Ud. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma y conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio					
	Colector Casco Urbano	1				1,00
	Colector desde Carril de los Florencios	12				12,00
						13,00
03.07	**ud CONEXION CON LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO**					
03.07	ud. Conexión a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado del tubo existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo a acometer, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso excavación en cualquier tipo de terreno.					
	Entronques	5				5,00
						5,00
03.08	**ud ARQUETA DE PASO EN GIRONDA 100x100x100**					
03.08	ud. Arqueta de paso, registrable, prefabricada de hormigón armado con cuantía 50kg/cm3, de dimensiones interiores 100x100x100 cm con fondo, con con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós					
		3				3,00
						3,00
03.09	**ud ARQUETA DE PASO REGISTRABLE 150x75x150cm**					
03.09	ud. Arqueta de paso, registrable, de hormigón prefabricado, de dimensiones interiores 150x75x150 cm con fondo, con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós.					
		2				2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						2,00
03.10	**ud IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 60x30x75 cm.**					
003.10	ud Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase D-400 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo conexiones, el relleno del trasdós con material granular, excavación y transporte a vertedero autorizado de material sobrante.					
	Azarbe de la Gironda	3				3,00
	Red de saneamiento RM-330 hasta entronque	11				11,00
	Colector desde Carril de los Florencios	10				10,00
	Colector Casco Urbano	7				7,00
						31,00
03.11	**m² ENTIBACIONES METALICAS EN POZOS Y ZANJAS**					
03.11	m2. Entibación metálica de zanjas y pozos, a dos caras para alturas superiores a 1,50 m y hasta 4,5 m de profundidad, para una protección del 100%, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos aptos para aguantar los empujes del terreno existente (entibación mediante escudo, características complementarias de entibación según planos), incluso p.p. de medios auxiliares y desplazamiento de escudo en zanja.					
	COLECTOR CASCO URBANO	2	215,00			430,00
	Reposicion riego	0,6	235,00	2,00	2,00	564,00
						994,00
03.12	**h BY-PASS PARA COLECTOR EN EJECUCIÓN**					
03.12	h Funcionamiento de bomba en extracción y achique de aguas residuales o riego para by-pass en tramos en ejecución, incluso manguera para by-pass de colector con bridas de union totalmente colocada, conexionada y en funcionamiento.					
	20h / 50m					
	REPOSICION RIEGO	1	230,00	0,40		92,00
	COLECTOR CASCO URBANO	1	206,00	0,40		82,40
						174,40
03.13	**m INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EJECUTADA**					
03.13	m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.					
	PVC DN500		454,00			454,00
	PVC DN400		201,24			201,24
	PVC DN315		254,52			254,52
	PVC DN200		37,70			37,70
						947,46
04	**SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES**					
04.01	**REPOSICION PAVIMENTOS Y PARTERRES**					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.01.01	**REPOSICIÓN DE FIRME**					
04.01.01.01	**t M.B.C TIPO AC 16 surf S porfídico**					
AC16SURF_cali	Tn Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF S, con densidad 2,45 Tn/m3, en capa de rodadura, con arido porfido, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso filler de aportación y pp de emulsiones bituminosas, excepto betún.					
	Carretera RM-330	2,45	2.850,00		0,05	349,13
	Avenida Calvo Sotelo	2,45	1.890,00		0,05	231,53
	Reposición de zanja colector Casco Urbano	2,45	654,63		0,05	80,19
	Reposición de zanja colector desde Carril de los Florencios	2,45	152,44		0,05	18,67
						679,52
04.01.01.02	**t M.B.C. TIPO AC22 bin S**					
AC22BIN	t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S en capa intermedia con densidad 2,35 Tn/m3, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y emulsiones bituminosas, excepto betún.					
	Reposición de zanja colector Casco Urbano	2,35	137,39		0,05	16,14
	Reposición de zanja colector desde Carril de los Florencios	2,35	327,12		0,05	38,44
						54,58
04.01.01.03	**t BETÚN ASFÁLTICO B 35/50 EN M.B.C**					
BETUN	t. Betún asfáltico B 35/50, según especificacicones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.					
	M.B.C tipo AC16 surf S	1	0,05	679,52		33,98
	M.B.C. tipo AC22 bin S	1	0,04	54,58		2,18
						36,16
04.01.02	**REPOSICIÓN DE ACERA**					
04.01.02.01	**m BORDILLO C5 O SIMILAR**					
010202	m Bordillo de hormigon prefabricado C5 12x15x25 UNE127025, L=0,50 m., o similar al existente, incluso excavación, cimentación de hormigón no estructural y rejuntado con mortero de cemento, incluso parte incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas. Totalmente terminado.					
	CARRETERA RM-330	395,16				395,16
						395,16
04.01.02.02	**m² ACERADO - BALDOSAS**					
ADQ	m2. Suministro y colocación de baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología (terrazo chino lavado y gris antideslizante), acabado superficial de la cara vista: texturizado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por forjado estructural, no incluido en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silícea de tamaño 0/2 mm y/o producto recomendado por el fabricante, siguiendo las instrucciones del mismo, incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas (baldosa de botones y rallado).					
	Reposición de acera en Carretera RM-330	1	1.080,00			1.080,00
						1.080,00
04.01.02.03	**m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**					
ZAHORRA_Z	m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.					
	Reposición de acera en Carretera RM-330	1	1.080,00		0,20	216,00
						216,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.01.02.04	**m³ HORMIGON HM-20/B/20/IIa**					
02.01.010	m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.					
	Reposición de acera en Carretera RM-330	1	1.080,00		0,15	162,00
						162,00
04.01.03	**REPOSICIÓN DE PARTERRE**					
04.01.03.01	**m BORDILLO A2 10X20X40 BIC. GRIS o SIMILAR AL EXISTENTE**					
010203	ml Bordillo de hormigón prefabricado liso modelo A2 o similar al existente, 10X20X40 BIC. GRIS R-3.5, colocado y rejunteado					
	Parterres a rehabilitar	5	6,00			30,00
	Parterres a construir	10	6,00			60,00
						90,00
04.01.03.02	**m² REPOSICIÓN DE PARTERRE**					
030401_	m2. De adecuación de parterres, transplantes, demolición de parterre, seto y aportación de tierra vegetal y especies arbustivas incluso plantado y primer riego de las mismas.					
	Parterres a rehabilitar	5	1,40			7,00
	Parterres a construir	10	1,40			14,00
						21,00
04.02	**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**					
04.02.01	**ud RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**					
04.2.1	ud Levantado a la altura de la rasante del pavimento de tapas y cercos de arquetas y pozos de registro, o rejillas y cercos de imbornales, existentes.					
	s/med aux	30				30,00
						30,00
04.03	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**					
04.03.01	**m MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=10 cm**					
06.01.01	ml. Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de10 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.					
	s/ medicion auxiliar					
	Linea continua M-2.2					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	507,30			507,30
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	225,80			225,80
		1	114,69			114,69
	Linea discontinua M1-3					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	507,30			507,30
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	225,80			225,80
		1	22,75			22,75
	Línea amarilla discontinua M-7.7					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	507,30			507,30
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	225,80			225,80
		1	20,59			20,59
	Línea amarilla M-7.8					
		1	299,00			299,00
		1	167,53			167,53
						2.823,86
04.03.02	**m MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=40 cm**					
06.01.02	ml Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de 40 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.					
	s/ medicion auxiliar					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	6,30			6,30
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	25,60			25,60
		1	15,34			15,34
						47,24
04.03.03	**m² PINTURA REFLEX. ACRÍLICA BLANCA O AMARILLA EN CEBREADOS**					
06.01.03						
	s/ medicion auxiliar					
	Paso de peatones M-4.3					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duer	1	72,26			72,26
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	89,06			89,06

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1	32,00			32,00
	Cebreado M-7.2					
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	20,60			20,60
		1	6,00			6,00
	Cuadrícula amarilla M-7.10					
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	109,15			109,15
						329,07
04.03.04	**m² PINTURA REFLEX. PLÁSTICA EN FRÍO EN SÍMBOLOS**					
06.01.04	m2. Marca vial permanante realizada con plástica en frio 2 componentes en formación símbolos, reflectante y antideslizante, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes, medida la superficie realmente pintada.					
	s/medicion auxiliar					
	Flechas M-5.2					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río	1	9,00	2,18		19,62
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	10,00	2,18		21,80
		1	4,00	2,18		8,72
	Ceda el paso M-6.5					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río	1	1,00	1,43		1,43
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	1,00	1,43		1,43
	STOP M-6.4					
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río	1	1,00	1,80		1,80
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	2,00	1,80		3,60
		1	1,00	1,80		1,80
						60,20
04.03.05	**ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135cm LADO - CLASE RA2**					
070104	ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. totalmente ejecutada.					
	P-15	1				1,00
	R-1	1				1,00
						2,00
04.03.06	**ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO - CLASE RA2**					
070108	ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada					
	R-302	1				1,00
	R-101	1				1,00
	R-400a	1				1,00
						3,00
04.03.07	**ud SEÑAL CUADRADA DE 90x90 CM - CLASE RA2**					
070108_	ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado (incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada					
	S13	10				10,00
						10,00
04.04	**SERVICIOS AFECTADOS**					
04.04.01	**m LOC. DESM. Y REP. TUB. SANEAMIENTO**					
04.4.1	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización en servicio de la red de saneamiento de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio.					
		1	6,00			6,00
						6,00
04.04.02	**m LOC. DESM. Y REP. TUB. ABASTECIMIENTO**					
04.4.2	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de la red de abastecimiento en servicio de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de fundición o polietileno de cualquier diametro,manguitos de unión, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio.					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1	12,00			12,00
						12,00
04.04.03	**m LOC. DESM. Y REP. TUB. O CANALIZACION RIEGO**					
04.4.3	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de riego en servicio de cualquier diámetro y tipología, incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto de cualquier diámetro, conexiones, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio terminada y en servicio.					
		1	10,00			10,00
						10,00
04.04.04	**m LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION ELECTRICA.**					
04.4.4	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización eléctrica en servicio de media tensión, baja tensión y alumbrado público según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.					
		1	28,00			28,00
		1	10,00			10,00
		1	21,00			21,00
		1	3,00			3,00
						62,00
04.04.05	**m LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION TELECOMUNICACIONES**					
04.4.5	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización telecomunicaciones en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.					
		1	27,00			27,00
		1	10,00			10,00
		1	10,00			10,00
						47,00
04.04.06	**m LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION GAS**					
04.4.6	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización gas en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.					
		1	10,00			10,00
		1	5,00			5,00
						15,00
04.04.07	**ud LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION**					
04.4.7	ud Localización y cruce sin reposición sobre elementos de infraestructura existentes (canales, tuberias de abastecimiento, saneamiento, riego, canalizaciones electricas, de gas, de telecomunicaciones, etc.) consistente en labores de localización, excavación manual a su alrededor, excavación manual en galeria, transporte del material sobrante a vertedero autorizado, apuntalamiento del servicio existente si fuese necesario, relleno manual y compactado, incluso agotamiento del nivel freático en caso necesario.					
		25				25,00
						25,00
04.04.08	**ud SERVICIOS AFECTADOS IMPREVISTOS**					
04.5.1	ud. Servicios afectados imprevistos a justificar.					
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.05	**JARDINERIA Y MOBILIARIO**					
04.05.01	**ud SUMINISTRO Y PLANTACION ARBOL ADULTO**					
04.06_	ud. Suministro y plantacion de árbol de hoja perenne y especie a aprobar por servicios municipales, de 1500 a 2000 cm de altura de tronco, en hoyo con medios manuales en terreno, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada. Incluso retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.					
	Av. Calvo Sotelo	10				10,00
		6				6,00
						16,00
04.05.02	**ud ALCORQUE DE FUNDICIÓN**					
04.07						
		6				6,00
						6,00
04.05.03	**ud BANCO MODELO NEOBARCINO O SIMILAR, COLOCACION Y SUMINISTRO**					
MU16D020_neobarcino	ud. Suministro y colocación de banco de fundición ductil y madera de 1,80 m de longitud, modelo neobarcino o similar pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Tornillos de acero inoxidable. Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto. Incluso anclaje. Totalmente terminado.					
		5				5,0000
						5,00
04.05.04	**ud PAPELERA DE FUNDICION**					
PDO04.0002	ud. Papelera modelo integra plus o similar, totalmente colocada.					
		5				5,0000
						5,00
05	**SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**					
05.01	**h SEÑALIZACIÓN DE OBRAS - DOS BANDERAS**					
05.01	h Señalización de obras para desvío de tráfico durante la ejecución de las obras, compuesto por dos señalistas provistos de los medios necesarios para dicha operación.					
	Señalizacion	44	6,00			264,00
						264,00
05.02	**PA BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION PROVISION DE OBRA**					
05.02	PA. Conjunto de elementos necesarios para el correcto balizamiento y señalización provisional de las obras y sus desvíos provisionales.					
		1				1,00
						1,00
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
06.01	**PA GESTIÓN DE RESIDUOS**					
gr	PA Medidas Gestión de Residuos, según Estudio Gestión de Residuos					
						1,00
07	**SEGURIDAD Y SALUD**					
07.01	**PA SEGURIDAD Y SALUD**					
SS	PA. Medidas de Seguridad y Salud según ESS, anejo nº 12, cumplimiento RD 1627/97					
						1,00

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**	
01.01	**m**	**INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EXISTENTE**	**1,17**
01.00		m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.	
		UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
01.02	**ud**	**EJECUCIÓN DE CATA PARA LOCALIZACION DE SERVICIOS EXISTENTES**	**114,85**
01.02		ud. Ejecución de cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 4m de profundidad, realizada con medios mecánicos o manuales, incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.	
		CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.03	**m**	**CORTE DE PAVIMENTO**	**0,60**
01.03		m. Corte de pavimento, mediante máquina cortadora de pavimento.	
		CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
01.04	**m²**	**DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**	**5,68**
01.04		m2. Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos, parterres y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido.	
		CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.05	**m**	**DEMOLICIÓN DE COLECTOR ENTERRADO, CON MEDIOS MECÁNICOS**	**9,71**
01.05		ml. Demolición de colector enterrado de cualquier material excepto fibrocemento y hasta un diámetro de 1000 mm, con medios mecánicos o manuales retroexcavadora, martillo rompedor, y carga sobre camión o contenedor, incluso transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido	
		NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.06	**ud**	**DEMOLICIÓN DE POZO DE REGISTRO**	**62,92**
01.06		ud. Demolición de pozo de registro de hormigón, de 120 cm de diámetro, con martillo neumático, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo. Incluso p/p de recuperación de tapa de registro y marco, demolición de solera de apoyo, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, incluso transporte a vertedero autorizado.	
		SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.07	**ud**	**DESMONTAJE DE MOBILIARIO URBANO**	**8,20**
01.07		ud. Ud. Desmontaje de mobiliario urbano existente y traslado a Almacenes, incluso su posterior reinstalación, (anclajes, obras auxiliares...)	
		OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
01.08	**ud**	**DESMONTAJE DE CARTEL, LUMINARIA EXISTENTE SEMÁFORO...**	**104,53**
01.08		Ud. Desmontaje de carteles, cabinas telefónicas, señales, baculo con luminaria o semáforo existente y traslado a Almacenes Municipales y su posterior reinstalación.	
		CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.09	**m²**	**FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO**	**1,44**
01.09		m2 Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente de hasta 10 cm de espesor, incluso carga, barrido, retirada y transporte de residuos a gestor autorizado.	
		UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.10	**ud**	**ARRANQUE ARBOL Y POSTERIOR TRANSPLANTE**	**125,42**
01.10		ud. Trabajo necesario para el arranque de árbol de 300 cm de altura y 200 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos, estudio de la tipología de especie para realizar el arranque y su posterior transplante. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida y carga sobre camión o contenedor de la broza generada. Incluso transporte a vivero municipal.	
		CIENTO VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 MOVIMIENTOS DE TIERRA

02.01 **m³** **EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS** **10,57**

02.01 m3. Excavación en zanja, por medios mecánicos y/o manual cuando sea necesario, en cualquier clase de terreno incluso roca, carga de productos sobrantes y transporte a vertedero autorizado, incluso canon de vertido., medida sobre perfil, incluido rebaje nivel freático en caso de ser necesario y entibación de la zanja.

DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02 **m³** **SUMINISTRO EXTENS. GRAVIN O ARENA** **13,45**

EXT_GRAVA m3. Suministro, extensión y compactación de gravin de 6 a 12 mm o arena (a escoger por la DF), en cama de asiento y relleno en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.

TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.03 **m³** **ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3** **17,77**

ZAHORRA_Z m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.

DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.04 **m³** **HORMIGON HM-20/B/20/IIa** **79,05**

02.01.010 m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.

SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES

03.01 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN500** **118,42**

03.01 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.02 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN400** **55,21**

03.02 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

03.03 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN315** **50,07**

03.03 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

CINCUENTA EUROS con SIETE CÉNTIMOS

03.04 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN200** **27,58**

03.04 ml. Suministro y montaje de colector enterrado formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m² y sección circular, con una pendiente según proyecto, para conduc-ción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vi-brante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riño-nes y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de go-ma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.05	**ud**	**POZO DE REGISTRO 1.20M HASTA 4 METROS DE PROF**	**547,09**
03.05		ud. Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón armado, de 1,2 m de diámetro interior y 4 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, incluso juntas de caucho, ejecución de taladros,pates... instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.Incluso pruebas de estanqueidad. Totalmente sellado, ejecutado y probado, con las tuberías proyectadas conectadas en su interior.	
		QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
03.06	**ud**	**ACOMETIDA A RED GRAL. SANEAMIENTO**	**267,23**
03.06		Ud. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma y conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio	
		DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
03.07	**ud**	**CONEXION CON LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO**	**570,61**
03.07		ud. Conexión a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado del tubo existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo a acometer, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso excavación en cualquier tipo de terreno.	
		QUINIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.08	**ud**	**ARQUETA DE PASO EN GIRONDA 100x100x100**	**528,90**
03.08		ud. Arqueta de paso, registrable, prefabricada de hormigón armado con cuantía 50kg/cm3, de dimensiones interiores 100x100x100 cm con fondo, con con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós	
		QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
03.09	**ud**	**ARQUETA DE PASO REGISTRABLE 150x75x150cm**	**702,93**
03.09		ud. Arqueta de paso, registrable, de hormigón prefabricado, de dimensiones interiores 150x75x150 cm con fondo, con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós.	
		SETECIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.10	**ud**	**IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 60x30x75 cm.**	**143,73**
003.10		ud Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase D-400 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo conexiones, el relleno del trasdós con material granular, excavación y transporte a vertedero autorizado de material sobrante.	
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.11	**m²**	**ENTIBACIONES METALICAS EN POZOS Y ZANJAS**	**19,07**
03.11		m2. Entibación metálica de zanjas y pozos, a dos caras para alturas superiores a 1,50 m y hasta 4,5 m de profundidad, para una protección del 100%, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos aptos para aguantar los empujes del terreno existente (entibación mediante escudo, características complementarias de entibación según planos), incluso p.p. de medios auxiliares y desplazamiento de escudo en zanja.	
		DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
03.12	**h**	**BY-PASS PARA COLECTOR EN EJECUCIÓN**	**10,96**
03.12		h Funcionamiento de bomba en extracción y achique de aguas residuales o riego para by-pass en tramos en ejecución, incluso manguera para by-pass de colector con bridas de union totalmente colocada, conexionada y en funcionamiento.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.13	**m**	**INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EJECUTADA**	**1,17**
03.13		m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.	
		UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

04.01 REPOSICION PAVIMENTOS Y PARTERRES

04.01.01 REPOSICIÓN DE FIRME

04.01.01.01 **t** **M.B.C TIPO AC 16 surf S porfídico** **26,28**

AC16SURF_cali Tn Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF S, con densidad 2,45 Tn/m3, en capa de rodadura, con arido porfido, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso filler de aportación y pp de emulsiones bituminosas, excepto betún.

VEINTISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

04.01.01.02 **t** **M.B.C. TIPO AC22 bin S** **21,33**

AC22BIN t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S en capa intermedia con densidad 2,35 Tn/m3, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y emulsiones bituminosas, excepto betún.

VEINTIUN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

04.01.01.03 **t** **BETÚN ASFÁLTICO B 35/50 EN M.B.C** **477,00**

BETUN t. Betún asfáltico B 35/50, según especificacicones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS

04.01.02 REPOSICIÓN DE ACERA

04.01.02.01 **m** **BORDILLO C5 O SIMILAR** **17,80**

010202 m Bordillo de hormigon prefabricado C5 12x15x25 UNE127025, L=0,50 m., o similar al existente, incluso excavación, cimentación de hormigón no estructural y rejuntado con mortero de cemento, incluso parte incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas. Totalmente terminado.

DIECISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

04.01.02.02 **m²** **ACERADO - BALDOSAS** **22,78**

ADQ m2. Suministro y colocación de baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología (terrazo chino lavado y gris antideslizante), acabado superficial de la cara vista: texturizado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por forjado estructural, no incluido en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silícea de tamaño 0/2 mm y/o producto recomendado por el fabricante, siguiendo las instrucciones del mismo, incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas (baldosa de botones y rallado).

VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.01.02.03 **m³** **ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3** **17,77**

ZAHORRA_Z m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.

DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.01.02.04 **m³** **HORMIGON HM-20/B/20/IIa** **79,05**

02.01.010 m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.

SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.01.03		**REPOSICIÓN DE PARTERRE**	
04.01.03.01	**m**	**BORDILLO A2 10X20X40 BIC. GRIS o SIMILAR AL EXISTENTE**	**16,67**
010203		ml Bordillo de hormigón prefabricado liso modelo A2 o similar al existente, 10X20X40 BIC. GRIS R-3.5, colocado y rejunteado	
		DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04.01.03.02	**m²**	**REPOSICIÓN DE PARTERRE**	**8,89**
030401_		m2. De adecuación de parterres, transplantes, demolición de parterre, seto y aportación de tierra vegetal y especies arbustivas incluso plantado y primer riego de las mismas.	
		OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.02		**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**	
04.02.01	**ud**	**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**	**71,73**
04.2.1		ud Levantado a la altura de la rasante del pavimento de tapas y cercos de arquetas y pozos de registro, o rejillas y cercos de imbornales, existentes.	
		SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.03		**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	
04.03.01	**m**	**MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=10 cm**	**0,60**
06.01.01		ml. Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de10 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.	
		CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
04.03.02	**m**	**MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=40 cm**	**1,68**
06.01.02		ml Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de 40 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.	
		UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04.03.03	**m²**	**PINTURA REFLEX. ACRÍLICA BLANCA O AMARILLA EN CEBREADOS**	**1,70**
06.01.03			
		UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
04.03.04	**m²**	**PINTURA REFLEX. PLÁSTICA EN FRÍO EN SÍMBOLOS**	**6,80**
06.01.04		m2. Marca vial permanante realizada con plástica en frio 2 componentes en formación símbolos, reflectante y antideslizante, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes, medida la superficie realmente pintada.	
		SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
04.03.05	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR DE 135cm LADO - CLASE RA2**	**145,50**
070104		ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. totalmente ejecutada.	
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
04.03.06	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO - CLASE RA2**	**145,50**
070108		ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada	
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
04.03.07	**ud**	**SEÑAL CUADRADA DE 90x90 CM - CLASE RA2**	**134,47**
070108_		ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado (incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada	
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04.04 SERVICIOS AFECTADOS

04.04.01 **m** **LOC. DESM. Y REP. TUB. SANEAMIENTO** **141,72**

04.4.1 ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización en servicio de la red de saneamiento de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio.

CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.04.02 **m** **LOC. DESM. Y REP. TUB. ABASTECIMIENTO** **62,69**

04.4.2 ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de la red de abastecimiento en servicio de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de fundición o polietileno de cualquier diametro,manguitos de unión, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio.

SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.04.03 **m** **LOC. DESM. Y REP. TUB. O CANALIZACION RIEGO** **30,53**

04.4.3 ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de riego en servicio de cualquier diámetro y tipología, incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto de cualquier diámetro, conexiones, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio terminada y en servicio.

TREINTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.04.04 **m** **LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION ELECTRICA.** **47,63**

04.4.4 ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización eléctrica en servicio de media tensión, baja tensión y alumbrado público según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.

CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.04.05 **m** **LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION TELECOMUNICACIONES** **45,81**

04.4.5 ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización telecomunicaciones en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.

CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.04.06	**m**	**LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION GAS**	**40,74**
04.4.6		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización gas en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.	
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.04.07	**ud**	**LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION**	**122,15**
04.4.7		ud Localización y cruce sin reposición sobre elementos de infraestructura existentes (canales, tuberias de abastecimiento, saneamiento, riego, canalizaciones electricas, de gas, de telecomunicaciones, etc.) consistente en labores de localización, excavación manual a su alrededor, excavación manual en galeria, transporte del material sobrante a vertedero autorizado, apuntalamiento del servicio existente si fuese necesario, relleno manual y compactado, incluso agotamiento del nivel freático en caso necesario.	
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
04.04.08	**ud**	**SERVICIOS AFECTADOS IMPREVISTOS**	**5.278,80**
04.5.1		ud. Servicios afectados imprevistos a justificar.	
		CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
04.05		**JARDINERIA Y MOBILIARIO**	
04.05.01	**ud**	**SUMINISTRO Y PLANTACION ARBOL ADULTO**	**100,70**
04.06_		ud. Suministro y plantacion de árbol de hoja perenne y especie a aprobar por servicios municipales, de 1500 a 2000 cm de altura de tronco, en hoyo con medios manuales en terreno, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada. Incluso retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.	
		CIEN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
04.05.02	**ud**	**ALCORQUE DE FUNDICIÓN**	**112,81**
04.07			
		CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
04.05.03	**ud**	**BANCO MODELO NEOBARCINO O SIMILAR, COLOCACION Y SUMINISTRO**	**258,79**
MU16D020_neobarcin		ud. Suministro y colocación de banco de fundición ductil y madera de 1,80 m de longitud, modelo neobarcino o similar pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Tornillos de acero inoxidable. Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto. Incluso anclaje. Totalmente terminado.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.05.04	**ud**	**PAPELERA DE FUNDICION**	**135,45**
PDO04.0002		ud. Papelera modelo integra plus o similar, totalmente colocada.	
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**	
05.01	**h**	**SEÑALIZACIÓN DE OBRAS - DOS BANDERAS**	**34,14**
05.01		h Señalización de obras para desvío de tráfico durante la ejecución de las obras, compuesto por dos señalistas provistos de los medios necesarios para dicha operación.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
05.02	**PA**	**BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION PROVISION DE OBRA**	**2.704,50**
05.02		PA. Conjunto de elementos necesarios para el correcto balizamiento y señalización provisional de las obras y sus desvíos provisionales.	
		DOS MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
06		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
06.01	**PA**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**5.500,00**
gr		PA Medidas Gestión de Residuos, según Estudio Gestión de Residuos	
		CINCO MIL QUINIENTOS EUROS	
07		**SEGURIDAD Y SALUD**	
07.01	**PA**	**SEGURIDAD Y SALUD**	**4.500,00**
SS		PA. Medidas de Seguridad y Salud según ESS, anejo nº 12, cumplimiento RD 1627/97	
		CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS	

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

01.01 **m** **INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EXISTENTE**

01.00 m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.

Resto de obra y materiales	1,17
TOTAL PARTIDA	**1,17**

01.02 **ud** **EJECUCIÓN DE CATA PARA LOCALIZACION DE SERVICIOS EXISTENTES**

01.02 ud. Ejecución de cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 4m de profundidad, realizada con medios mecánicos o manuales, incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.

Mano de obra	45,80
Maquinaria	57,39
Resto de obra y materiales	11,66
TOTAL PARTIDA	**114,85**

01.03 **m** **CORTE DE PAVIMENTO**

01.03 m. Corte de pavimento, mediante máquina cortadora de pavimento.

Mano de obra	0,20
Maquinaria	0,36
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA	**0,60**

01.04 **m²** **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**

01.04 m2. Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos, parterres y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido.

Mano de obra	1,85
Maquinaria	3,51
Resto de obra y materiales	0,32
TOTAL PARTIDA	**5,68**

01.05 **m** **DEMOLICIÓN DE COLECTOR ENTERRADO, CON MEDIOS MECÁNICOS**

01.05 ml. Demolición de colector enterrado de cualquier material excepto fibrocemento y hasta un diámetro de 1000 mm, con medios mecánicos o manuales retroexcavadora, martillo rompedor, y carga sobre camión o contenedor, incluso transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido

Mano de obra	2,91
Maquinaria	5,81
Resto de obra y materiales	0,99
TOTAL PARTIDA	**9,71**

01.06 **ud** **DEMOLICIÓN DE POZO DE REGISTRO**

01.06 ud. Demolición de pozo de registro de hormigón, de 120 cm de diámetro, con martillo neumático, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo. Incluso p/p de recuperación de tapa de registro y marco, demolición de solera de apoyo, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, incluso transporte a vertedero autorizado.

Mano de obra	45,80
Maquinaria	10,73
Resto de obra y materiales	6,39
TOTAL PARTIDA	**62,92**

01.07 **ud** **DESMONTAJE DE MOBILIARIO URBANO**

01.07 ud. Ud. Desmontaje de mobiliario urbano existente y traslado a Almacenes, incluso su posterior reinstalación, (anclajes, obras auxiliares...)

Mano de obra	7,37

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	0,83
		TOTAL PARTIDA	**8,20**
01.08	**ud**	**DESMONTAJE DE CARTEL, LUMINARIA EXISTENTE SEMÁFORO...**	
01.08		Ud. Desmontaje de carteles, cabinas telefónicas, señales, baculo con luminaria o semáforo existente y traslado a Almacenes Municipales y su posterior reinstalación.	
		Mano de obra	22,11
		Maquinaria	76,50
		Resto de obra y materiales	5,92
		TOTAL PARTIDA	**104,53**
01.09	**m²**	**FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO**	
01.09		m2 Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente de hasta 10 cm de espesor, incluso carga, barrido, retirada y transporte de residuos a gestor autorizado.	
		Mano de obra	0,03
		Maquinaria	1,33
		Resto de obra y materiales	0,08
		TOTAL PARTIDA	**1,44**
01.10	**ud**	**ARRANQUE ARBOL Y POSTERIOR TRANSPLANTE**	
01.10		ud. Trabajo necesario para el arranque de árbol de 300 cm de altura y 200 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos, estudio de la tipología de especie para realizar el arranque y su posterior transplante. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida y carga sobre camión o contenedor de la broza generada. Incluso transporte a vivero municipal.	
		Mano de obra	18,69
		Maquinaria	72,33
		Resto de obra y materiales	34,40
		TOTAL PARTIDA	**125,42**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02 MOVIMIENTOS DE TIERRA

02.01 **m³** **EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS**

02.01 m3. Excavación en zanja, por medios mecánicos y/o manual cuando sea necesario, en cualquier clase de terreno incluso roca, carga de productos sobrantes y transporte a vertedero autorizado, incluso canon de vertido., medida sobre perfil, incluido rebaje nivel freático en caso de ser necesario y entibación de la zanja.

Mano de obra	1,18
Maquinaria	8,79
Resto de obra y materiales	0,60
TOTAL PARTIDA	**10,57**

02.02 **m³** **SUMINISTRO EXTENS. GRAVIN O ARENA**

EXT_GRAVA m3. Suministro, extensión y compactación de gravin de 6 a 12 mm o arena (a escoger por la DF), en cama de asiento y relleno en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.

Mano de obra	0,15
Maquinaria	0,91
Resto de obra y materiales	12,39
TOTAL PARTIDA	**13,45**

02.03 **m³** **ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**

ZAHORRA_Z m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.

Mano de obra	0,37
Maquinaria	2,86
Resto de obra y materiales	14,54
TOTAL PARTIDA	**17,77**

02.04 **m³** **HORMIGON HM-20/B/20/IIa**

02.01.010 m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.

Mano de obra	1,47
Maquinaria	2,10
Resto de obra y materiales	75,48
TOTAL PARTIDA	**79,05**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES

03.01 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN500**

03.01 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

Mano de obra	7,01
Maquinaria	10,28
Resto de obra y materiales	101,13
TOTAL PARTIDA	**118,42**

03.02 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN400**

03.02 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

Mano de obra	6,37
Maquinaria	8,00
Resto de obra y materiales	40,84
TOTAL PARTIDA	**55,21**

03.03 **m** **COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN315**

03.03 ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

Mano de obra	5,46
Maquinaria	6,32
Resto de obra y materiales	38,29
TOTAL PARTIDA	**50,07**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.04	**m**	**COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN200**	
03.04		ml. Suministro y montaje de colector enterrado formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m² y sección circular, con una pendiente según proyecto, para conduc-ción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vi-brante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riño-nes y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de go-ma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
		Mano de obra	4,24
		Maquinaria	4,16
		Resto de obra y materiales	19,18
		TOTAL PARTIDA	**27,58**
03.05	**ud**	**POZO DE REGISTRO 1.20M HASTA 4 METROS DE PROF**	
03.05		ud. Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón arma-do, de 1,2 m de diámetro interior y 4 m de altura útil interior, sobre so-lera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente ar-mada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, in-cluso juntas de caucho, ejecución de taladros,pates... instalado en cal-zadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.Incluso pruebas de estanqueidad. Total-mente sellado, ejecutado y probado, con las tuberías proyectadas co-nectadas en su interior.	
		Mano de obra	68,80
		Maquinaria	25,50
		Resto de obra y materiales	452,79
		TOTAL PARTIDA	**547,09**
03.06	**ud**	**ACOMETIDA A RED GRAL. SANEAMIENTO**	
03.06		Ud. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exte-rior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibran-te de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la ge-neratriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y pie-zas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la mis-ma y conexión con la red general de saneamiento. Totalmente monta-da, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio	
		Mano de obra	122,12
		Resto de obra y materiales	145,11
		TOTAL PARTIDA	**267,23**
03.07	**ud**	**CONEXION CON LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO**	
03.07		ud. Conexión a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen esta-do del tubo existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perfora-ción, acoplamiento y recibido del tubo a acometer, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren dete-riorados en el tramo existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso excavación en cualquier tipo de terreno.	
		Mano de obra	91,59
		Maquinaria	15,02
		Resto de obra y materiales	464,00
		TOTAL PARTIDA	**570,61**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.08	**ud**	**ARQUETA DE PASO EN GIRONDA 100x100x100**	
03.08		ud. Arqueta de paso, registrable, prefabricada de hormigón armado con cuantía 50kg/cm3, de dimensiones interiores 100x100x100 cm con fondo, con con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós	
		Mano de obra	76,91
		Resto de obra y materiales	451,99
		TOTAL PARTIDA	**528,90**
03.09	**ud**	**ARQUETA DE PASO REGISTRABLE 150x75x150cm**	
03.09		ud. Arqueta de paso, registrable, de hormigón prefabricado, de dimensiones interiores 150x75x150 cm con fondo, con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós.	
		Mano de obra	92,02
		Resto de obra y materiales	610,91
		TOTAL PARTIDA	**702,93**
03.10	**ud**	**IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 60x30x75 cm.**	
003.10		ud Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase D-400 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo conexiones, el relleno del trasdós con material granular, excavación y transporte a vertedero autorizado de material sobrante.	
		Mano de obra	6,37
		Resto de obra y materiales	137,36
		TOTAL PARTIDA	**143,73**
03.11	**m²**	**ENTIBACIONES METALICAS EN POZOS Y ZANJAS**	
03.11		m2. Entibación metálica de zanjas y pozos, a dos caras para alturas superiores a 1,50 m y hasta 4,5 m de profundidad, para una protección del 100%, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos aptos para aguantar los empujes del terreno existente (entibación mediante escudo, características complementarias de entibación según planos), incluso p.p. de medios auxiliares y desplazamiento de escudo en zanja.	
		Mano de obra	3,09
		Maquinaria	4,90
		Resto de obra y materiales	11,08
		TOTAL PARTIDA	**19,07**
03.12	**h**	**BY-PASS PARA COLECTOR EN EJECUCIÓN**	
03.12		h Funcionamiento de bomba en extracción y achique de aguas residuales o riego para by-pass en tramos en ejecución, incluso manguera para by-pass de colector con bridas de union totalmente colocada, conexionada y en funcionamiento.	
		Mano de obra	0,74
		Maquinaria	9,00
		Resto de obra y materiales	1,22
		TOTAL PARTIDA	**10,96**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.13	**m**	**INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EJECUTADA**	
03.13		m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.	
		Resto de obra y materiales	1,17
		TOTAL PARTIDA	**1,17**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04 SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

04.01 REPOSICION PAVIMENTOS Y PARTERRES

04.01.01 REPOSICIÓN DE FIRME

04.01.01.01 **t** **M.B.C TIPO AC 16 surf S porfídico**

AC16SURF_cali

Tn Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF S, con densidad 2,45 Tn/m3, en capa de rodadura, con arido porfido, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso filler de aportación y pp de emulsiones bituminosas, excepto betún.

Mano de obra	0,31
Maquinaria	13,69
Resto de obra y materiales	12,28
TOTAL PARTIDA	**26,28**

04.01.01.02 **t** **M.B.C. TIPO AC22 bin S**

AC22BIN

t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S en capa intermedia con densidad 2,35 Tn/m3, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y emulsiones bituminosas, excepto betún.

Mano de obra	0,31
Maquinaria	12,99
Resto de obra y materiales	8,03
TOTAL PARTIDA	**21,33**

04.01.01.03 **t** **BETÚN ASFÁLTICO B 35/50 EN M.B.C**

BETUN

t. Betún asfáltico B 35/50, según especificacicones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.

Resto de obra y materiales	477,00
TOTAL PARTIDA	**477,00**

04.01.02 REPOSICIÓN DE ACERA

04.01.02.01 **m** **BORDILLO C5 O SIMILAR**

010202

m Bordillo de hormigon prefabricado C5 12x15x25 UNE127025, L=0,50 m., o similar al existente, incluso excavación, cimentación de hormigón no estructural y rejuntado con mortero de cemento, incluso parte incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas. Totalmente terminado.

Mano de obra	3,22
Resto de obra y materiales	14,58
TOTAL PARTIDA	**17,80**

04.01.02.02 **m²** **ACERADO - BALDOSAS**

ADQ

m2. Suministro y colocación de baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología (terrazo chino lavado y gris antideslizante), acabado superficial de la cara vista: texturizado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por forjado estructural, no incluido en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silícea de tamaño 0/2 mm y/o producto recomendado por el fabricante, siguiendo las instrucciones del mismo, incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas (baldosa de botones y rallado).

Mano de obra	9,13
Maquinaria	2,74
Resto de obra y materiales	10,91
TOTAL PARTIDA	**22,78**

04.01.02.03 **m³** **ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**

ZAHORRA_Z

m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra	0,37
		Maquinaria	2,86
		Resto de obra y materiales	14,54
		TOTAL PARTIDA	**17,77**
04.01.02.04	**m³**	**HORMIGON HM-20/B/20/IIa**	
02.01.010		m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.	
		Mano de obra	1,47
		Maquinaria	2,10
		Resto de obra y materiales	75,48
		TOTAL PARTIDA	**79,05**
04.01.03		**REPOSICIÓN DE PARTERRE**	
04.01.03.01	**m**	**BORDILLO A2 10X20X40 BIC. GRIS o SIMILAR AL EXISTENTE**	
010203		ml Bordillo de hormigón prefabricado liso modelo A2 o similar al existente, 10X20X40 BIC. GRIS R-3.5, colocado y rejunteado	
		Mano de obra	3,22
		Resto de obra y materiales	13,45
		TOTAL PARTIDA	**16,67**
04.01.03.02	**m²**	**REPOSICIÓN DE PARTERRE**	
030401_		m2. De adecuación de parterres, transplantes, demolición de parterre, seto y aportación de tierra vegetal y especies arbustivas incluso plantado y primer riego de las mismas.	
		Resto de obra y materiales	8,89
		TOTAL PARTIDA	**8,89**
04.02		**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**	
04.02.01	**ud**	**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**	
04.2.1		ud Levantado a la altura de la rasante del pavimento de tapas y cercos de arquetas y pozos de registro, o rejillas y cercos de imbornales, existentes.	
		Mano de obra	30,75
		Maquinaria	27,60
		Resto de obra y materiales	13,38
		TOTAL PARTIDA	**71,73**
04.03		**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	
04.03.01	**m**	**MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=10 cm**	
06.01.01		ml. Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de10 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.	
		Mano de obra	0,05
		Maquinaria	0,29
		Resto de obra y materiales	0,26
		TOTAL PARTIDA	**0,60**
04.03.02	**m**	**MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=40 cm**	
06.01.02		ml Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de 40 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.	
		Mano de obra	0,19
		Maquinaria	0,38
		Resto de obra y materiales	1,11
		TOTAL PARTIDA	**1,68**
04.03.03	**m²**	**PINTURA REFLEX. ACRÍLICA BLANCA O AMARILLA EN CEBREADOS**	
06.01.03			
		Mano de obra	0,05
		Maquinaria	0,29
		Resto de obra y materiales	1,36
		TOTAL PARTIDA	**1,70**
04.03.04	**m²**	**PINTURA REFLEX. PLÁSTICA EN FRÍO EN SÍMBOLOS**	
06.01.04		m2. Marca vial permanante realizada con plástica en frio 2 componentes en formación símbolos, reflectante y antideslizante, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes, medida la superficie realmente pintada.	
		Mano de obra	1,35
		Maquinaria	2,47
		Resto de obra y materiales	2,98

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**6,80**
04.03.05	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR DE 135cm LADO - CLASE RA2**	
070104		ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. totalmente ejecutada.	
		Mano de obra	11,90
		Maquinaria	6,16
		Resto de obra y materiales	127,44
		TOTAL PARTIDA	**145,50**
04.03.06	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO - CLASE RA2**	
070108		ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada	
		Mano de obra	11,90
		Maquinaria	6,16
		Resto de obra y materiales	127,44
		TOTAL PARTIDA	**145,50**
04.03.07	**ud**	**SEÑAL CUADRADA DE 90x90 CM - CLASE RA2**	
070108_		ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado (incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada	
		Mano de obra	11,90
		Maquinaria	6,16
		Resto de obra y materiales	116,41
		TOTAL PARTIDA	**134,47**
04.04		**SERVICIOS AFECTADOS**	
04.04.01	**m**	**LOC. DESM. Y REP. TUB. SANEAMIENTO**	
04.4.1		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización en servicio de la red de saneamiento de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio.	
		Mano de obra	18,88
		Maquinaria	18,80
		Resto de obra y materiales	104,04
		TOTAL PARTIDA	**141,72**
04.04.02	**m**	**LOC. DESM. Y REP. TUB. ABASTECIMIENTO**	
04.4.2		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de la red de abastecimiento en servicio de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de fundición o polietileno de cualquier diametro,manguitos de unión, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio.	
		Mano de obra	15,89
		Maquinaria	7,20
		Resto de obra y materiales	39,60
		TOTAL PARTIDA	**62,69**
04.04.03	**m**	**LOC. DESM. Y REP. TUB. O CANALIZACION RIEGO**	
04.4.3		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de riego en servicio de cualquier diámetro y tipología, incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto de cualquier diámetro, conexiones, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio terminada y en servicio.	
		Mano de obra	0,46

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Maquinaria	2,44
		Resto de obra y materiales	27,63
		TOTAL PARTIDA	**30,53**
04.04.04	**m**	**LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION ELECTRICA.**	
04.4.4		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización eléctrica en servicio de media tensión, baja tensión y alumbrado público según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.	
		Mano de obra	11,32
		Maquinaria	5,40
		Resto de obra y materiales	30,91
		TOTAL PARTIDA	**47,63**
04.04.05	**m**	**LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION TELECOMUNICACIONES**	
04.4.5		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización telecomunicaciones en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.	
		Mano de obra	11,32
		Maquinaria	5,40
		Resto de obra y materiales	29,09
		TOTAL PARTIDA	**45,81**
04.04.06	**m**	**LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION GAS**	
04.4.6		ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización gas en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.	
		Mano de obra	11,32
		Maquinaria	5,40
		Resto de obra y materiales	24,02
		TOTAL PARTIDA	**40,74**
04.04.07	**ud**	**LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION**	
04.4.7		ud Localización y cruce sin reposición sobre elementos de infraestructura existentes (canales, tuberias de abastecimiento, saneamiento, riego, canalizaciones electricas, de gas, de telecomunicaciones, etc.) consistente en labores de localización, excavación manual a su alrededor, excavación manual en galeria, transporte del material sobrante a vertedero autorizado, apuntalamiento del servicio existente si fuese necesario, relleno manual y compactado, incluso agotamiento del nivel freático en caso necesario.	
		Mano de obra	45,64
		Maquinaria	51,60
		Resto de obra y materiales	24,91
		TOTAL PARTIDA	**122,15**
04.04.08	**ud**	**SERVICIOS AFECTADOS IMPREVISTOS**	
04.5.1		ud. Servicios afectados imprevistos a justificar.	
		Resto de obra y materiales	5.278,80
		TOTAL PARTIDA	**5.278,80**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04.05 JARDINERIA Y MOBILIARIO

04.05.01 **ud** **SUMINISTRO Y PLANTACION ARBOL ADULTO**

04.06_ ud. Suministro y plantacion de árbol de hoja perenne y especie a aprobar por servicios municipales, de 1500 a 2000 cm de altura de tronco, en hoyo con medios manuales en terreno, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada. Incluso retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.

Resto de obra y materiales	100,70
TOTAL PARTIDA	**100,70**

04.05.02 **ud** **ALCORQUE DE FUNDICIÓN**

04.07

Mano de obra	12,36
Resto de obra y materiales	100,45
TOTAL PARTIDA	**112,81**

04.05.03 **ud** **BANCO MODELO NEOBARCINO O SIMILAR, COLOCACION Y SUMINISTRO**

MU16D020_neobarcino ud. Suministro y colocación de banco de fundición ductil y madera de 1,80 m de longitud, modelo neobarcino o similar pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Tornillos de acero inoxidable. Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto. Incluso anclaje. Totalmente terminado.

Mano de obra	1,55
Maquinaria	4,59
Resto de obra y materiales	252,65
TOTAL PARTIDA	**258,79**

04.05.04 **ud** **PAPELERA DE FUNDICION**

PDO04.0002 ud. Papelera modelo integra plus o similar, totalmente colocada.

Mano de obra	4,66
Resto de obra y materiales	130,79
TOTAL PARTIDA	**135,45**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

05 SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS

05.01 **h** **SEÑALIZACIÓN DE OBRAS - DOS BANDERAS**

05.01 h Señalización de obras para desvío de tráfico durante la ejecución de las obras, compuesto por dos señalistas provistos de los medios necesarios para dicha operación.

Mano de obra	30,67
Resto de obra y materiales	3,47
TOTAL PARTIDA	**34,14**

05.02 **PA** **BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION PROVISION DE OBRA**

05.02 PA. Conjunto de elementos necesarios para el correcto balizamiento y señalización provisional de las obras y sus desvíos provisionales.

Resto de obra y materiales	2.704,50
TOTAL PARTIDA	**2.704,50**

06 GESTIÓN DE RESIDUOS

06.01 **PA** **GESTIÓN DE RESIDUOS**

gr PA Medidas Gestión de Residuos, según Estudio Gestión de Residuos

TOTAL PARTIDA	**5.500,00**

07 SEGURIDAD Y SALUD

07.01 **PA** **SEGURIDAD Y SALUD**

SS PA. Medidas de Seguridad y Salud según ESS, anejo nº 12, cumplimiento RD 1627/97

TOTAL PARTIDA	**4.500,00**

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**							
01.01	**m INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EXISTENTE**							
01.00	m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.							
	Red de riego existente a reponer	1	235,00			235,00		
	Red saneamiento existente	1	470,00			470,00		
		1	105,00			105,00		
		1	67,00			67,00		
		1	97,00			97,00		
						974,00	1,17	1.139,58
01.02	**ud EJECUCIÓN DE CATA PARA LOCALIZACION DE SERVICIOS EXISTENTES**							
01.02	ud. Ejecución de cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 4m de profundidad, realizada con medios mecánicos o manuales, incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.							
		50				50,00		
						50,00	114,85	5.742,50
01.03	**m CORTE DE PAVIMENTO**							
01.03	m. Corte de pavimento, mediante máquina cortadora de pavimento.							
	Carretera RM-300	2	463,00			926,00		
		2	1,00			2,00		
	Avenida Calvo Sotelo	2	219,00			438,00		
		2	1,00			2,00		
						1.368,00	0,60	820,80
01.04	**m² DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**							
01.04	m2. Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos, parterres y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido.							
	DEM MBC CARRETERA RM-330	1	249,88			249,88		
	DEM MBC AV. CALVO SOTELO	1	327,12			327,12		
	DEM ACERA CARRETERA RM-330	1	938,84			938,84		
		1	235,00		1,50	352,50		
						1.868,34	5,68	10.612,17
01.05	**m DEMOLICIÓN DE COLECTOR ENTERRADO, CON MEDIOS MECÁNICOS**							
01.05	ml. Demolición de colector enterrado de cualquier material excepto fibrocemento y hasta un diámetro de 1000 mm, con medios mecánicos o manuales retroexcavadora, martillo rompedor, y carga sobre camión o contenedor, incluso transporte a gestor autorizado incluso canon de vertido							
	Tubería de PVC DN-500 - Red centro urbano - Av. Calvo Sotelo	1	10,00			10,00		
	Tubería de HM DN-400- Red centro urbano - Av. Calvo Sotelo	1	214,00			214,00		
	Tubería de HM DN-200 - Red centro urbano - Av. Calvo Sotelo	1	5,53			5,53		
	Tubería de HM DN-400-Red desde Carril de los Florencios-RM-330	1	5,00			5,00		
	Tubería de HM DN-300-Red desde Carril de los Florencios-RM-330	1	114,00			114,00		
	Tubería de HM DN-200-Red desde Carril de los Florencios-RM-330	1	87,00			87,00		
	Tubería de HM DN 400 - Red de riego a reponer	1	235,00			235,00		
						670,53	9,71	6.510,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06	**ud DEMOLICIÓN DE POZO DE REGISTRO**							
01.06	ud. Demolición de pozo de registro de hormigón, de 120 cm de diámetro, con martillo neumático, sin deteriorar los colectores que pudieran enlazar con el pozo. Incluso p/p de recuperación de tapa de registro y marco, demolición de solera de apoyo, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, incluso transporte a vertedero autorizado.							
	Av. Calvo Sotelo - Red centro urbano	7				7,00		
	Carretera RM-330 - Red desde Carril los Florencios	6				6,00		
	Red de riego a reponer	6				6,00		
						19,00	62,92	1.195,48
01.07	**ud DESMONTAJE DE MOBILIARIO URBANO**							
01.07	ud. Ud. Desmontaje de mobiliario urbano existente y traslado a Almacenes, incluso su posterior reinstalación, (anclajes, obras auxiliares...)							
	Carretera RM-330							
	Señales de tráfico	3				3,00		
	Avenida Calvo Sotelo							
	Señales de tráfico	2				2,00		
	Papelera	2				2,00		
						7,00	8,20	57,40
01.08	**ud DESMONTAJE DE CARTEL, LUMINARIA EXISTENTE SEMÁFORO...**							
01.08	Ud. Desmontaje de carteles, cabinas telefónicas, señales, baculo con luminaria o semáforo existente y traslado a Almacenes Municipales y su posterior reinstalación.							
	Semáforo	3				3,0000		
	Luminaria	7				7,0000		
	Cartel	1				1,0000		
	Cabina telefónica	1				1,0000		
	Buzón	1				1,0000		
	Hidrante	1				1,0000		
	Contador	1				1,0000		
						15,00	104,53	1.567,95
01.09	**m² FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO**							
01.09	m2 Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente de hasta 10 cm de espesor, incluso carga, barrido, retirada y transporte de residuos a gestor autorizado.							
	Rehabilitación MBC - Carretera RM-330	1	2.850,00			2.850,00		
	Rehabilitación MBC - Av. Calvo Sotelo	1	1.890,00			1.890,00		
						4.740,00	1,44	6.825,60
01.10	**ud ARRANQUE ARBOL Y POSTERIOR TRANSPLANTE**							
01.10	ud. Trabajo necesario para el arranque de árbol de 300 cm de altura y 200 cm de diámetro de copa, mediante la utilización de medios manuales y mecánicos, estudio de la tipología de especie para realizar el arranque y su posterior transplante. Incluso p/p de tala de ramas y tronco, arrancado de cepa con posterior relleno del hueco de la cepa con tierra, recogida y carga sobre camión o contenedor de la broza generada. Incluso transporte a vivero municipal.							
	Av. Calvo Sotelo	10				10,00		
						10,00	125,42	1.254,20
	TOTAL 01							**35.726,53**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**							
02.01	**m³ EXCAVACIÓN ZANJAS Y POZOS**							
02.01	m3. Excavación en zanja, por medios mecánicos y/o manual cuando sea necesario, en cualquier clase de terreno incluso roca, carga de productos sobrantes y transporte a vertedero autorizado, incluso canon de vertido., medida sobre perfil, incluido rebaje nivel freático en caso de ser necesario y entibación de la zanja.							
	s/med aux							
	Colector Casco Urbano	1	773,61			773,61		
	Colector desde Carril de los Florencios - RM-330	1	738,03			738,03		
	Reposicion de riego	1,1	235,00	1,50	2,00	775,50		
	Conexiones con colector Carril de los Florencios	1	12,00	1,12		13,44		
	sobreexcavación en pozos (cota roja+0,15)							
	pozo 2.1	1	2,00	2,00	1,74	6,96		
	pozo 2.2	1	2,00	2,00	1,89	7,56		
	pozo 2.3	1	2,00	2,00	2,11	8,44		
	pozo 2.4	1	2,00	2,00	2,50	10,00		
	pozo 2.5	1	2,00	2,00	2,61	10,44		
	pozo 2.6	1	2,00	2,00	2,60	10,40		
	pozo 2.7	1	2,00	2,00	2,67	10,68		
	pozo 2.8 (entronque)	1	2,00	2,00	2,83	11,32		
	pozo 1.1	1	2,00	2,00	1,08	4,32		
	pozo 1.2	1	2,00	2,00	1,08	4,32		
	pozo 1.3	1	2,00	2,00	1,08	4,32		
	pozo 1.4	1	2,00	2,00	1,11	4,44		
	pozo 1.5	1	2,00	2,00	1,19	4,76		
	pozo 1.6	1	2,00	2,00	1,30	5,20		
	pozo 1.7	1	2,00	2,00	1,40	5,60		
	pozo 1.8	1	2,00	2,00	1,38	5,52		
	pozo 1.9	1	2,00	2,00	1,41	5,64		
	pozo 1.10	1	2,00	2,00	1,62	6,48		
	pozo 1.11	1	2,00	2,00	1,66	6,64		
	pozo 1.12	1	2,00	2,00	1,73	6,92		
	pozo 1.13	1	1,70	1,00	1,66	2,82		
	pozo 1.14	1	1,70	1,00	1,76	2,99		
	pozo 1.15	1	2,00	2,00	1,82	7,28		
	pozo entronque Calle Rio Duero	1	2,00	2,00	1,68	6,72		
	pozo conexión colector Carril de los Florencios 1	1	2,00	2,00	1,08	4,32		
	pozo conexión colector Carril de los Florencios 2	1	2,00	2,00	1,11	4,44		
	pozo conexión colector Carril de los Florencios 3	1	2,00	2,00	1,30	5,20		
	arqueta paso conexión de saneamiento en gironda	3	1,20	1,20	1,15	4,97		
						2.479,28	10,57	26.205,99
02.02	**m³ SUMINISTRO EXTENS. GRAVIN O ARENA**							
EXT_GRAVA	m3. Suministro, extensión y compactación de gravin de 6 a 12 mm o arena (a escoger por la DF), en cama de asiento y relleno en refuerzo de tubulares de alcantarillado en zanja, en capas de 10 cm, medido sobre perfil.							
	s/med aux							
	Colector Casco Urbano	1	227,82			227,82		
	Colector desde Carril de los Florencios - RM-330	1	332,98			332,98		
	Conexiones con colector desde Carril de los Florencios	1	12,00	0,32		3,84		
	Reposicion riego	1,1	235,00	1,50	0,90	348,98		
		-1,1	235,00	0,20		-51,70		
						861,92	13,45	11.592,82
02.03	**m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**							
ZAHORRA_Z	m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.							
	s/med aux							
	Colector Casco Urbano	1	503,66			503,66		
	Colector desde Carril de los Florencios - RM-330	1	326,77			326,77		
	Conexiones con colector desde Carril de los Florencios	1	12,00	0,77		9,24		
	Reposicion red de riego	1	468,05			468,05		
						1.307,72	17,77	23.238,18
02.04	**m³ HORMIGON HM-20/B/20/IIa**							
02.01.010	m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.							
	S/med aux							
	Colector desde Carril de los Florencios	1	33,12			33,12		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Reposición de zanja colector Casco Urbano	1	654,63		0,20	130,93		
	Reposición de zanja colector desde Carril de los Florencios	1	152,44		0,20	30,49		
						194,54	79,05	15.378,39
	TOTAL 02							**76.415,38**
03	**CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES**							
03.01	**m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN500**							
03.01	ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 500 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.							
	S/Med aux							
	Colector Centro Urbano	1	219,00			219,00		
	Reposicion tubería riego	1	235,00			235,00		
						454,00	118,42	53.762,68
03.02	**m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN400**							
03.02	ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.							
	S/ med aux							
	Colector desde Carril de los Florencios	1	201,24			201,24		
						201,24	55,21	11.110,46
03.03	**m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN315**							
03.03	ml. Suministro y montaje de colector enterrado, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 315 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de gravín de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con el mismo gravín hasta 20 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.							
	S/ med aux							
	Colector desde Carril de los Florencios	1	254,52			254,52		
						254,52	50,07	12.743,82
03.04	**m COLECTOR PVC CORRUGADO DOBLE PARED DN200**							
03.04	ml. Suministro y montaje de colector enterrado formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 200 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente según proyecto, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior (incluido en este precio). Incluso juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	S/ Med aux							
	Colector Casco Urbano	1	1,70			1,70		
	Colector desde Carril de los Florencios	1	24,00			24,00		
	Conexiones a colector desde Carril de los Florencios	1	12,00			12,00		
						37,70	27,58	1.039,77
03.05	**ud POZO DE REGISTRO 1.20M HASTA 4 METROS DE PROF**							
03.05	ud. Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón armado, de 1,2 m de diámetro interior y 4 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, incluso juntas de caucho, ejecución de taladros,pates... instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.Incluso pruebas de estanqueidad. Totalmente sellado, ejecutado y probado, con las tuberías proyectadas conectadas en su interior.							
	S/ Med aux							
	Colector Casco Urbano	7				7,00		
	Colector desde Carril de los Florencios	13				13,00		
	Conexiones a colector desde Carril de los Florencios	3				3,00		
	Reposicion riego	6				6,00		
						29,00	547,09	15.865,61
03.06	**ud ACOMETIDA A RED GRAL. SANEAMIENTO**							
03.06	Ud. Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluso la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma y conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio							
	Colector Casco Urbano	1				1,00		
	Colector desde Carril de los Florencios	12				12,00		
						13,00	267,23	3.473,99
03.07	**ud CONEXION CON LA RED GENERAL DE SANEAMIENTO**							
03.07	ud. Conexión a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado del tubo existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo a acometer, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso excavación en cualquier tipo de terreno.							
	Entronques	5				5,00		
						5,00	570,61	2.853,05
03.08	**ud ARQUETA DE PASO EN GIRONDA 100x100x100**							
03.08	ud. Arqueta de paso, registrable, prefabricada de hormigón armado con cuantía 50kg/cm3, de dimensiones interiores 100x100x100 cm con fondo, con con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós							
		3				3,00		
						3,00	528,90	1.586,70
03.09	**ud ARQUETA DE PASO REGISTRABLE 150x75x150cm**							
03.09	ud. Arqueta de paso, registrable, de hormigón prefabricado, de dimensiones interiores 150x75x150 cm con fondo, con dispositivo de cierre hermético de fundición D 400 según UNE EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, incluso parte proporcional de excavación y relleno del trasdós.							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00		
						2,00	702,93	1.405,86
03.10	**ud IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN, DE 60x30x75 cm.**							
003.10	ud Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase D-400 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo conexiones, el relleno del trasdós con material granular, excavación y transporte a vertedero autorizado de material sobrante.							
	Azarbe de la Gironda	3				3,00		
	Red de saneamiento RM-330 hasta entronque	11				11,00		
	Colector desde Carril de los Florencios	10				10,00		
	Colector Casco Urbano	7				7,00		
						31,00	143,73	4.455,63
03.11	**m² ENTIBACIONES METALICAS EN POZOS Y ZANJAS**							
03.11	m2. Entibación metálica de zanjas y pozos, a dos caras para alturas superiores a 1,50 m y hasta 4,5 m de profundidad, para una protección del 100%, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos aptos para aguantar los empujes del terreno existente (entibación mediante escudo, características complementarias de entibación según planos), incluso p.p. de medios auxiliares y desplazamiento de escudo en zanja.							
	COLECTOR CASCO URBANO	2	215,00			430,00		
	Reposicion riego	0,6	235,00	2,00	2,00	564,00		
						994,00	19,07	18.955,58
03.12	**h BY-PASS PARA COLECTOR EN EJECUCIÓN**							
03.12	h Funcionamiento de bomba en extracción y achique de aguas residuales o riego para by-pass en tramos en ejecución, incluso manguera para by-pass de colector con bridas de union totalmente colocada, conexionada y en funcionamiento.							
	20h / 50m							
	REPOSICION RIEGO	1	230,00	0,40		92,00		
	COLECTOR CASCO URBANO	1	206,00	0,40		82,40		
						174,40	10,96	1.911,42
03.13	**m INSPECCION VISUAL POR VIDEO CAMARA ROBOTIZADA DE LA RED EJECUTADA**							
03.13	m. Inspección visual orientadas al diagnóstico de la redes de saneamiento, alcantarillado y tuberías mediante equipos robotizado de inspección, escáner 2D/3D, cámaras manuales de empuje, sistemas zoom y alta tecnología para la metrología de la superficie interior de la red, incluyendo medición exacta de diámetros, pendientes, deformaciones, diámetros y ubicación de acometidas y fisuras, incluso parte proporcional de informe de resultados y documentación visual.							
	PVC DN500		454,00			454,00		
	PVC DN400		201,24			201,24		
	PVC DN315		254,52			254,52		
	PVC DN200		37,70			37,70		
						947,46	1,17	1.108,53
	TOTAL 03							**130.273,10**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES**							
04.01	**REPOSICION PAVIMENTOS Y PARTERRES**							
04.01.01	**REPOSICIÓN DE FIRME**							
04.01.01.01	**t M.B.C TIPO AC 16 surf S porfídico**							
AC16SURF_cali	Tn Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF S, con densidad 2,45 Tn/m3, en capa de rodadura, con arido porfido, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, incluso filler de aportación y pp de emulsiones bituminosas, excepto betún.							
	Carretera RM-330	2,45	2.850,00		0,05	349,13		
	Avenida Calvo Sotelo	2,45	1.890,00		0,05	231,53		
	Reposición de zanja colector Casco Urbano	2,45	654,63		0,05	80,19		
	Reposición de zanja colector desde Carril de los Florencios	2,45	152,44		0,05	18,67		
						679,52	26,28	17.857,79
04.01.01.02	**t M.B.C. TIPO AC22 bin S**							
AC22BIN	t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S en capa intermedia con densidad 2,35 Tn/m3, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler de aportación y emulsiones bituminosas, excepto betún.							
	Reposición de zanja colector Casco Urbano	2,35	137,39		0,05	16,14		
	Reposición de zanja colector desde Carril de los Florencios	2,35	327,12		0,05	38,44		
						54,58	21,33	1.164,19
04.01.01.03	**t BETÚN ASFÁLTICO B 35/50 EN M.B.C**							
BETUN	t. Betún asfáltico B 35/50, según especificacicones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.							
	M.B.C tipo AC16 surf S	1	0,05	679,52		33,98		
	M.B.C. tipo AC22 bin S	1	0,04	54,58		2,18		
						36,16	477,00	17.248,32
	TOTAL 04.01.01							**36.270,30**
04.01.02	**REPOSICIÓN DE ACERA**							
04.01.02.01	**m BORDILLO C5 O SIMILAR**							
010202	m Bordillo de hormigon prefabricado C5 12x15x25 UNE127025, L=0,50 m., o similar al existente, incluso excavación, cimentación de hormigón no estructural y rejuntado con mortero de cemento, incluso parte incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas. Totalmente terminado.							
	CARRETERA RM-330	395,16				395,16		
						395,16	17,80	7.033,85
04.01.02.02	**m² ACERADO - BALDOSAS**							
ADQ	m2. Suministro y colocación de baldosas similares a las existentes con misma geometría y tipología (terrazo chino lavado y gris antideslizante), acabado superficial de la cara vista: texturizado, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal 40x40 cm, según UNE-EN 13748-2; sentadas sobre capa de a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por forjado estructural, no incluido en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con arena silícea de tamaño 0/2 mm y/o producto recomendado por el fabricante, siguiendo las instrucciones del mismo, incluso parte proporcional de vados de cocheras y supresion de barreras arquitectonicas (baldosa de botones y rallado).							
	Reposición de acera en Carretera RM-330	1	1.080,00			1.080,00		
						1.080,00	22,78	24.602,40
04.01.02.03	**m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/20 S/PG3**							
ZAHORRA_Z	m3. Zahorra artificial tipo ZA 0/20 segun PG-3, extendida y compactada al 98% PM, por tongadas de 0,20 m. de espesor maximo, incluso riego hasta alcanzar la humedad optima y perfilado, medido s/perfil. Totalmente ejecutada.							
	Reposición de acera en Carretera RM-330	1	1.080,00		0,20	216,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						216,00	17,77	3.838,32
04.01.02.04	**m³ HORMIGON HM-20/B/20/IIa**							
02.01.010	m3. Hormigón en masa elaborado en central tipo HM-20/B/20/IIA fabricado con cemento portland CEMI/42.5 incluyendo fibras como antifisurante en proporción 1,25 kg/m3, el hormigon a pie de obra, puesta en obra con bomba, vibrado, curado y acabado según norma EHE. Totalmente colocado.							
	Reposición de acera en Carretera RM-330	1	1.080,00		0,15	162,00		
						162,00	79,05	12.806,10
	TOTAL 04.01.02							**48.280,67**
04.01.03	**REPOSICIÓN DE PARTERRE**							
04.01.03.01	**m BORDILLO A2 10X20X40 BIC. GRIS o SIMILAR AL EXISTENTE**							
010203	ml Bordillo de hormigón prefabricado liso modelo A2 o similar al existente, 10X20X40 BIC. GRIS R-3.5, colocado y rejunteado							
	Parterres a rehabilitar	5	6,00			30,00		
	Parterres a construir	10	6,00			60,00		
						90,00	16,67	1.500,30
04.01.03.02	**m² REPOSICIÓN DE PARTERRE**							
030401_	m2. De adecuación de parterres, transplantes, demolición de parterre, seto y aportación de tierra vegetal y especies arbustivas incluso plantado y primer riego de las mismas.							
	Parterres a rehabilitar	5	1,40			7,00		
	Parterres a construir	10	1,40			14,00		
						21,00	8,89	186,69
	TOTAL 04.01.03							**1.686,99**
	TOTAL 04.01							**86.237,96**
04.02	**RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**							
04.02.01	**ud RASANTEO POZOS Y ARQUETAS**							
04.2.1	ud Levantado a la altura de la rasante del pavimento de tapas y cercos de arquetas y pozos de registro, o rejillas y cercos de imbornales, existentes.							
	s/med aux							
		30				30,00		
						30,00	71,73	2.151,90
	TOTAL 04.02							**2.151,90**
04.03	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**							
04.03.01	**m MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=10 cm**							
06.01.01	ml. Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de10 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.							
	s/ medicion auxiliar							
	Linea continua M-2.2							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	507,30			507,30		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	225,80			225,80		
		1	114,69			114,69		
	Linea discontinua M1-3							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	507,30			507,30		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	225,80			225,80		
		1	22,75			22,75		
	Línea amarilla discontinua M-7.7							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	507,30			507,30		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	225,80			225,80		
		1	20,59			20,59		
	Línea amarilla M-7.8							
		1	299,00			299,00		
		1	167,53			167,53		
						2.823,86	0,60	1.694,32
04.03.02	**m MARCA VIAL P. ACRÍLICA EMULSIÓN ACUOSA a=40 cm**							
06.01.02	ml Marca vial reflexiva , con pintura acrílica emulsión acuosa de 40 cm. de ancho, realmente pintada, incluido premarcaje.							
	s/ medicion auxiliar							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duero	1	6,30			6,30		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	25,60			25,60		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	15,34			15,34		
						47,24	1,68	79,36
04.03.03	**m² PINTURA REFLEX. ACRÍLICA BLANCA O AMARILLA EN CEBREADOS**							
06.01.03								
	s/ medicion auxiliar							
	Paso de peatones M-4.3							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río Duer	1	72,26			72,26		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	89,06			89,06		
		1	32,00			32,00		
	Cebreado M-7.2							
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	20,60			20,60		
		1	6,00			6,00		
	Cuadrícula amarilla M-7.10							
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	109,15			109,15		
						329,07	1,70	559,42
04.03.04	**m² PINTURA REFLEX. PLÁSTICA EN FRÍO EN SÍMBOLOS**							
06.01.04	m2. Marca vial permanante realizada con plástica en frio 2 componentes en formación símbolos, reflectante y antideslizante, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes, medida la superficie realmente pintada.							
	s/medicion auxiliar							
	Flechas M-5.2							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río	1	9,00	2,18		19,62		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	10,00	2,18		21,80		
		1	4,00	2,18		8,72		
	Ceda el paso M-6.5							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río	1	1,00	1,43		1,43		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	1,00	1,43		1,43		
	STOP M-6.4							
	RM-330 desde Carril de los Florencios hasta Calle Río	1	1,00	1,80		1,80		
	Av. Calvo Sotelo hasta José Pujante	1	2,00	1,80		3,60		
		1	1,00	1,80		1,80		
						60,20	6,80	409,36
04.03.05	**ud SEÑAL TRIANGULAR DE 135cm LADO - CLASE RA2**							
070104	ud Señal triangular de 135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. totalmente ejecutada.							
	P-15	1				1,00		
	R-1	1				1,00		
						2,00	145,50	291,00
04.03.06	**ud SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO - CLASE RA2**							
070108	ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado(incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada							
	R-302	1				1,00		
	R-101	1				1,00		
	R-400a	1				1,00		
						3,00	145,50	436,50
04.03.07	**ud SEÑAL CUADRADA DE 90x90 CM - CLASE RA2**							
070108_	ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado (incluido en este precio), fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. Totalmente ejecutada							
	S13	10				10,00		
						10,00	134,47	1.344,70
	TOTAL 04.03.....							**4.814,66**
04.04	**SERVICIOS AFECTADOS**							
04.04.01	**m LOC. DESM. Y REP. TUB. SANEAMIENTO**							
04.4.1	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización en servicio de la red de saneamiento de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio.							
		1	6,00			6,00		
						6,00	141,72	850,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04.02	**m LOC. DESM. Y REP. TUB. ABASTECIMIENTO**							
04.4.2	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de la red de abastecimiento en servicio de cualquier diámetro según normativa municipal incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de fundición o polietileno de cualquier diametro,manguitos de unión, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio.							
		1	12,00			12,00		
						12,00	62,69	752,28
04.04.03	**m LOC. DESM. Y REP. TUB. O CANALIZACION RIEGO**							
04.4.3	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización de riego en servicio de cualquier diámetro y tipología, incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición de las tuberías antiguas y arquetas con retirada del material, ml de tubería de reposición de PVC compacto de cualquier diámetro, conexiones, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería, relleno de zanja con zahorra artificial compactada al 98%PM y/o hormigón, totalmente ejecutada, probada y en servicio terminada y en servicio.							
		1	10,00			10,00		
						10,00	30,53	305,30
04.04.04	**m LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION ELECTRICA.**							
04.4.4	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización eléctrica en servicio de media tensión, baja tensión y alumbrado público según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.							
		1	28,00			28,00		
		1	10,00			10,00		
		1	21,00			21,00		
		1	3,00			3,00		
						62,00	47,63	2.953,06
04.04.05	**m LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION TELECOMUNICACIONES**							
04.4.5	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización telecomunicaciones en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.							
		1	27,00			27,00		
		1	10,00			10,00		
		1	10,00			10,00		
						47,00	45,81	2.153,07
04.04.06	**m LOC. DESM. Y REP. CANALIZACION GAS**							
04.4.6	ml. Localización, desmontaje programado y reposición de canalización gas en servicio según normativa del servicio correspondiente incluyendo labores de localización, programación de la rotura del servicio, demolición del servicio y arquetas con retirada del material, ml cables y tuberías de protección, hormigón de protección, ejecución de la reposición, relleno manual con arena y compactación alrededor de la tubería terminada y en servicio y con los boletines pertinentes.							
		1	10,00			10,00		
		1	5,00			5,00		
						15,00	40,74	611,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04.07	**ud LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION**							
04.4.7	ud Localización y cruce sin reposición sobre elementos de infraestructura existentes (canales, tuberias de abastecimiento, saneamiento, riego, canalizaciones electricas, de gas, de telecomunicaciones, etc.) consistente en labores de localización, excavación manual a su alrededor, excavación manual en galeria, transporte del material sobrante a vertedero autorizado, apuntalamiento del servicio existente si fuese necesario, relleno manual y compactado, incluso agotamiento del nivel freático en caso necesario.							
		25				25,00		
						25,00	122,15	3.053,75
04.04.08	**ud SERVICIOS AFECTADOS IMPREVISTOS**							
04.5.1	ud. Servicios afectados imprevistos a justificar.							
		1				1,00		
						1,00	5.278,80	5.278,80
	TOTAL 04.04							**15.957,68**
04.05	**JARDINERIA Y MOBILIARIO**							
04.05.01	**ud SUMINISTRO Y PLANTACION ARBOL ADULTO**							
04.06_	ud. Suministro y plantacion de árbol de hoja perenne y especie a aprobar por servicios municipales, de 1500 a 2000 cm de altura de tronco, en hoyo con medios manuales en terreno, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada. Incluso retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.							
	Av. Calvo Sotelo	10				10,00		
		6				6,00		
						16,00	100,70	1.611,20
04.05.02	**ud ALCORQUE DE FUNDICIÓN**							
04.07								
		6				6,00		
						6,00	112,81	676,86
04.05.03	**ud BANCO MODELO NEOBARCINO O SIMILAR, COLOCACION Y SUMINISTRO**							
MU16D020_neobarci	ud. Suministro y colocación de banco de fundición ductil y madera de 1,80 m de longitud, modelo neobarcino o similar pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color gris martelé. Seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural. Tornillos de acero inoxidable. Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto. Incluso anclaje. Totalmente terminado.							
		5				5,0000		
						5,00	258,79	1.293,95
04.05.04	**ud PAPELERA DE FUNDICION**							
PDO04.0002	ud. Papelera modelo integra plus o similar, totalmente colocada.							
		5				5,0000		
						5,00	135,45	677,25
	TOTAL 04.05							**4.259,26**
	TOTAL 04							**113.421,46**
05	**SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**							
05.01	**h SEÑALIZACIÓN DE OBRAS - DOS BANDERAS**							
05.01	h Señalización de obras para desvío de tráfico durante la ejecución de las obras, compuesto por dos señalistas provistos de los medios necesarios para dicha operación.							
	Señalizacion	44	6,00			264,00		
						264,00	34,14	9.012,96
05.02	**PA BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACION PROVISION DE OBRA**							
05.02	PA. Conjunto de elementos necesarios para el correcto balizamiento y señalización provisional de las obras y sus desvíos provisionales.							
		1				1,00		
						1,00	2.704,50	2.704,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 05							**11.717,46**
06	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
06.01	**PA GESTIÓN DE RESIDUOS**							
gr	PA Medidas Gestión de Residuos, según Estudio Gestión de Residuos					1,00	5.500,00	5.500,00
	TOTAL 06							**5.500,00**
07	**SEGURIDAD Y SALUD**							
07.01	**PA SEGURIDAD Y SALUD**							
SS	PA. Medidas de Seguridad y Salud según ESS, anejo nº 12, cumplimiento RD 1627/97					1,00	4.500,00	4.500,00
	TOTAL 07							**4.500,00**
	TOTAL							**377.553,93**

4 PRESUPUESTOS GENERALES

4.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

capítulo	Resumen	%	€
CAP 01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	9,46%	35.726,53 €
CAP 02	MOVIMIENTOS DE TIERRA	20,24%	76.415,38 €
CAP 03	CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES	34,50%	130.273,10 €
CAP 04	SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES	30,04%	113.421,46 €
CAP 05	SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS	3,10%	11.717,46 €
CAP 06	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,46%	5.500,00 €
CAP 07	SEGURIDAD Y SALUD	1,19%	4.500,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			***377.553,93 €***

EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ASCIENDE A LA CANTIDAD DE CIENTO TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (377.553,93 €)

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

proinur
proyectos y asistencias técnicas

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673

4.2 PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

capítulo	Resumen	%	€
CAP 01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	9,46%	35.726,53 €
CAP 02	MOVIMIENTOS DE TIERRA	20,24%	76.415,38 €
CAP 03	CONDUCCIONES Y OBRAS AUXILIARES	34,50%	130.273,10 €
CAP 04	SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES	30,04%	113.421,46 €
CAP 05	SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS	3,10%	11.717,46 €
CAP 06	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,46%	5.500,00 €
CAP 07	SEGURIDAD Y SALUD	1,19%	4.500,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			***377.553,93 €***
	Gastos Generales	13%	*49.082,01 €*
	Beneficio Industrial	6%	*22.653,24 €*
	Suma		*71.735,25 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IVA			***449.289,18 €***
	IVA	21%	*94.350,73 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			***543.639,91 €***

EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA DEL PRESENTE PROYECTO ASCIENDE A LA CANTIDAD DE QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (543.639,91 €)

Beniel, JUNIO de 2.018

La redactora del Proyecto

EMPRESA CONSULTORA

Fdo: Sol Aragón Mora

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Nº colegiada: 29.673