



3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 "LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO". T. M. BLANCA



Dirección del Proyecto


D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Proyectos Raymar 2005 S.L.


D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial



Murcia, 20 de Agosto de 2015





ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEXOS	9
1.- PRESENTACIÓN	11
2.- ANTECEDENTES	11
3.- OBJETO DEL PROYECTO	11
4.- SITUACIÓN ACTUAL	11
5.- SOLUCIÓN ADOPTADA	12
6.- MEMORIA DESCRIPTIVA	12
7.- EXPROPIACIONES	13
8.- SERVICIOS AFECTADOS	13
9.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	13
10.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	13
11.- REVISIÓN DE PRECIOS	13
12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	13
13.- PLIEGO DE CONDICIONES	13
14.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	14
15.- DOCUMENTOS DE INTEGRAN EL PROYECTO	14
16.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	15
17.- PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO	15
18.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	15
19.- NORMATIVA JURÍDICA Y TÉCNICA DE APLICACIÓN	15
20.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	15
21.- CONCLUSIÓN	16
ANEXO Nº 1 CARTOGRAFÍA	17
1.- CARTOGRAFÍA UTILIZADA	19
2.- DESARROLLO DE LA CARTOGRAFÍA	19
2.1.- VUELO FOTOGRAMÉTRICO	19
2.2.- PUNTOS DE APOYO	19
2.3.- RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA	19
2.4.- REVISIÓN DE CAMPO	20
2.5.- FICHERO DIGITAL	20
3.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA	20
ANEXO Nº 2 TOPOGRAFÍA	21
1.- INTRODUCCIÓN	23
2.- DATOS DEL VUELO	23
ANEXO Nº 3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	27
1.- GEOLOGÍA	29
1.1.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	29
1.2.- TECTÓNICA	29
1.3.- ESTRATIGRAFÍA	30
1.4.- MORFOLOGÍA	33
2.- GEOTECNIA	35
2.1.- DATOS DE CAMPO Y ENSAYOS	35
2.2.- ESTACIONES GEOMECÁNICAS	35
2.3.- CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA	37
ANEXO Nº 4 SISMOLOGÍA	43
1.- OBJETO	45
2.- APLICACIÓN DE LA NORMA	45
2.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	45
2.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	45
2.3.- CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA	46
2.4.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMA	46
2.5.- MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA	47
2.6.- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	47
3.- CONCLUSIONES	48
ANEXO Nº 5 CLIMATOLOGÍA	49
2.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN	51
2.1.- CLIMAS SECOS - TIPO B	52
2.2.- CLIMAS TEMPLADOS - TIPO C	52
2.3.- CLIMAS FRÍOS - TIPO D	53



2.4.- DSB (FRÍO CON VERANO SECO Y TEMPLADO) Y DSC (FRÍO CON VERANO SECO Y FRESCO)	53
2.5.- DFB (FRÍO SIN ESTACIÓN SECA Y VERANO TEMPLADO) Y DFC (FRÍO SIN ESTACIÓN SECA Y VERANO FRESCO)	53
3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL PROYECTO	53
4.- TEMPERATURA	54
5.- PRECIPITACIÓN	57
ANEXO Nº 6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	61
1.- INTRODUCCIÓN	63
1.1.- ALTERNATIVAS	63
2.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	66
2.1.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	66
2.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	66
ANEXO Nº 7 CÁLCULOS	69
1.- INTRODUCCIÓN	71
2.- METODOLOGÍA DE TRABAJO	72
3.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ROTURA PLANAR	73
3.1.- INTRODUCCIÓN	73
3.2.- GEOMETRÍA DE ROTURA PLANAR	73
3.3.- ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA ROTURA PLANAR	74
3.4.- COLOCACIÓN DE ANCLAJES	75
3.5.- FORMULACIÓN VECTORIAL	77
3.6.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCPLANE	87
3.7.- DEFINICIÓN DEL SOSTENIMIENTO	87
3.8.- COMPROBACIÓN DEL SOSTENIMIENTO PROPUESTO	87
3.9.- CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL BULÓN Y DE LA LONGITUD DE SU BULBO	88
3.10.- VALIDACIÓN DE LOS BULONES	89
4.- MÉTODO DE CÁLCULO POR EMBOLSAMIENTO	90
4.1.- INTRODUCCIÓN	90
4.2.- DATOS DE PARTIDA	91
4.3.- CÁLCULO DEL NÚMERO CABLES Y ANCLAJES	92
4.4.- FACTOR DE SEGURIDAD	92
5.- CÁLCULOS DE SOSTENIMIENTO	94
5.1.- ROCA Nº 1	94
5.2.- ROCA Nº 2	109
5.3.- ROCA Nº 3	111
5.4.- ROCA Nº 4	115
5.5.- ROCA Nº 5	131
5.6.- ROCA Nº 6	134
5.7.- ROCA Nº 7	145
5.8.- ROCA Nº 8	147
5.9.- ROCA Nº 9	160
ANEXO Nº 8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	175
1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	177
1.1.- INTRODUCCIÓN	177
1.2.- MANO DE OBRA	177
1.3.- MAQUINARIA	177
1.4.- MATERIALES	177
1.5.- COSTES INDIRECTOS	178
ANEXO Nº 9 PLAN DE OBRA	179
ANEXO Nº 10 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	183
1.- CLASIFICACIÓN	185
ANEXO Nº 11 CONTROL DE CALIDAD	187
1.- OBJETO	189
2.- REFERENCIAS	189
3.- ELEMENTOS	189
3.1.- MALLA DE ESTABILIZACIÓN Y EMBOLSAMIENTO	189
4.- RESPONSABILIDADES	190
5.- FASES Y SECUENCIAS DE ACTIVIDAD	191
5.1.- REPLANTEO INICIAL	191
6.- CONTROL DE MATERIALES	191



7.- NO CONFORMIDADES.....	191
8.- REGISTRO Y ARCHIVO.....	191
9.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO.....	191
10.- PLAN DE MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y ENSAYO.....	192
10.1.- GENERALIDADES.....	192
10.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO.....	192
10.3.- PLAN DE INSPECCIÓN Y CONTROL.....	192
10.4.- PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO INSPECCIÓN Y CONTROL.....	193
ANEJO Nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	195
1.- INTRODUCCIÓN.....	197
2.- ANTECEDENTES.....	197
3.- OBJETO.....	197
4.- PROBLEMAS Y ORIGEN DE LOS RCD'S.....	197
5.- LISTA EUROPEA DE RESIDUOS.....	198
6.- RESIDUOS IDENTIFICADOS EN LA OBRA.....	200
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.....	200
7.1.- ESCOMBROS DE HORMIGÓN.....	200
7.2.- ESCOMBROS PÉTREOS.....	201
7.3.- ACTIVIDADES.....	201
8.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	202
9.- GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	203
10.- FICHAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	204
10.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	204
10.2.- FICHAS TÉCNICAS DE RESIDUOS.....	204
11.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	219
12.- ENVASADO.....	219
13.- ETIQUETADO.....	219
14.- ALMACENAMIENTO.....	220
ANEXO Nº 13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	223
1.- DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA.....	225
1.1.- OBJETO.....	225
1.2.- ALCANCE.....	225
1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	225
1.4.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE P.R.L.....	226
1.5.- ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES EN LA OBRA.....	226
1.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	246
1.7.- ACCIDENTES IN ITINERE.....	246
2.- ANEXO Nº 1 ANEXO Nº 1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	247
2.1.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	247
3.- DOCUMENTO Nº 2 PLANOS.....	250
3.1.- SEÑALES A COLOCAR EN LA OBRA.....	250
3.2.- LÍNEA DE VIDA.....	251
3.3.- ESCALERAS DE MANO.....	251
3.4.- EXTINTOR.....	252
3.5.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS.....	253
3.6.- TRABAJO EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	254
3.7.- PROTECCIONES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	255
3.8.- PUESTAS A TIERRA DE CONDUCTORES.....	255
3.9.- RESGUARDO ENTORNO A LA LÍNEA.....	255
3.10.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	256
3.11.- DUMPER.....	257
3.12.- TOPES.....	257
3.13.- GRÚA MÓVIL.....	258
3.14.- SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS.....	260
3.15.- CABLES Y ESLINGAS.....	261
3.16.- UNIÓN DE CABLES EN OBRA.....	261
3.17.- GANCHOS DE ELEVACIÓN.....	262
3.18.- CINTURONES DE SEGURIDAD.....	262
4.- DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO.....	265
4.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	265
4.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	266
4.3.- SERVICIOS DE PROTECCIÓN Y BOTIQUÍN.....	267



4.4.- RESPONSABLE DE SEGURIDAD EN OBRA	268
4.5.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	268
4.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	269
4.7.- ORGANIGRAMA DE P.R.L.	270
5.- DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	271
5.1.- MEDICIONES	271
5.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1	273
5.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2	275
5.4.- PRESUPUESTO	277
5.5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO	279
DOCUMENTO Nº 2. PLANOS	281
1.- PLANTA GENERAL	283
2.- SITUACIÓN	285
3.- SITUACIÓN BLOQUES	287
4.- SOSTENIMIENTO 40	289
5.- SOSTENIMIENTO 50	291
6.- SOSTENIMIENTO 60	293
7.- SOSTENIMIENTO 80	295
DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	297
1.- PRESCRIPCIONES GENERALES	299
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO	299
1.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN	299
1.3.- NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS	299
1.4.- MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL	300
1.5.- TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	301
1.6.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES	301
1.7.- OBJETOS ENCONTRADOS	301
1.8.- AFECCIÓN POR RUIDOS Y VIBRACIONES	302
1.9.- MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS EN LAS OBRAS	302
2.- MARCO NORMATIVO	302
2.1.- CONTRATACIÓN	302
2.2.- IMPACTO AMBIENTAL	303
2.3.- SEGURIDAD Y SALUD	307
2.4.- PROYECTO	311
2.5.- DRENAJE	312
2.6.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	312
2.7.- PLANTACIONES	312
2.8.- RUIDO	312
2.9.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	312
2.10.- CALIDAD	313
2.11.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	314
2.12.- PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS	314
2.13.- RELACIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA	314
3.- DISPOSICIONES GENERALES	315
3.1.- DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO	315
3.2.- DIRECTOR DE LAS OBRAS	315
3.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA	316
3.4.- ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE LA OBRA	316
3.5.- ORDENES AL CONTRATISTA	316
3.6.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	317
3.7.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN	318
3.8.- CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES	319
3.9.- PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES	319
3.10.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	320
3.11.- COMPROBACIÓN DE REPLANTEO Y COMPROBACIÓN DE REPLANTEO PREVIO	322
3.12.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	322
3.13.- ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA	325
3.14.- TRABAJOS NOCTURNOS	326
3.15.- TRABAJOS DEFECTUOSOS	326



3.16.- ACCESO A LAS OBRAS.....	326
3.17.- DRENAJE.....	327
3.18.- INCENDIOS.....	327
3.19.- EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA.....	327
3.20.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	327
3.21.- MODIFICACIONES DE OBRA.....	328
3.22.- SUBCONTRATOS.....	328
3.23.- PLANOS DE INSTALACIONES AFECTADAS.....	328
3.24.- REPOSICIONES.....	328
3.25.- CORTES GEOLÓGICOS DEL TERRENO.....	329
3.26.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.....	329
3.27.- DAÑOS OCASIONADOS.....	329
3.28.- CUBICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....	329
3.29.- CASOS DE RESCISIÓN.....	329
3.30.- OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN EL PRESENTE PROYECTO.....	330
3.31.- RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA.....	330
3.32.- REGLAMENTACIÓN Y ACCIDENTES DEL TRABAJO.....	330
3.33.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	330
3.34.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.....	331
3.35.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	331
3.36.- ABONOS AL CONTRATISTA.....	331
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	333
5.- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	338
5.1.- BARRAS CORRUGADAS.....	338
5.2.- LECHADAS DE CEMENTO.....	339
5.3.- ANCLAJES.....	339
6.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	347
6.1.- MEDICIÓN Y ABONO.....	347
DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO.....	349
1.- MEDICIONES.....	351
2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....	365
3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....	377
4.- PRESUPUESTO.....	389
5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	402





DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEXOS





1.- PRESENTACIÓN

Se presenta a continuación el proyecto “3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 “LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO”. T. M. BLANCA” para ser sometido a su supervisión técnica, económica y administrativa.

La redacción del presente proyecto fue solicitada a la Ingeniería PROYECTOS RAYMAR 2005 S.L. por parte de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, Dirección General de Desarrollo Rural y de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2.- ANTECEDENTES

Los antecedentes del presente proyecto son los siguientes:

- La Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, adjudicó a la empresa Esfera Consultores de Construcción, S.L.P. en fecha 18 de septiembre de 2009 el contrato denominado “REDACCIÓN DE PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MONTE NÚMERO 41 DENOMINADO LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO. TÉRMINO MUNICIPAL DE BLANCA – MURCIA”. Previamente a esta actuación, y con la misma finalidad, se realizó hace algunos años una intervención basada en “Obras de restauración vegetal para la consolidación de la ladera”.
- La Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente adjudicó a Proyectos Raymar 2005 S.L. la redacción del proyecto denominado “1ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 “LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO”. T. M. BLANCA”
- La Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente adjudicó a Geogrugg Ibérica la ejecución del proyecto. Las obras se realizaron desde Noviembre de 2014 a Febrero de 2015. Consistieron en la instalación de 350 metros de una barrera dinámica de deformación plástica de 1000 kJ de capacidad de absorción de energía sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema y 4 metros de altura, cuyo objeto es la protección contra desprendimientos de rocas procedentes de taludes y/o laderas situadas a cota superior. Para la colocación de estas barreras, se han instalado postes formados por perfiles metálicos cada 10 metros aproximadamente, anclados al terreno mediante micropilotes.
- Finalmente, en Mayo de 2015, la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente adjudica a Proyectos Raymar 2005 S.L. la redacción del proyecto “2ª y 3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 “LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO”. T. M. BLANCA”.

3.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto “3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 “LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO”. T. M. BLANCA” es el estudio, definición y valoración de las obras correspondientes de modo que sirva de apoyo técnico a la realización de las mismas y a la obtención de las oportunas licencias y autorizaciones.

Como proyecto de construcción, el alcance del mismo es la definición de las obras a realizar y determinar las exigencias técnicas de las obras de manera que, en su caso, un facultativo distinto de su autor pueda dirigir su ejecución.

4.- SITUACIÓN ACTUAL

La localidad de Blanca se ubica en la Vega Alta del Río Segura, al S-SE de Cieza y al NNW de Archena, a medio camino entre ambas. El pueblo está situado a una cota de 140-180 m, concentrándose la mayor parte del casco antiguo entre 160-180 m, al pie de la ladera Sur del cerro denominado La Navela y El Solán, con alturas máximas en el entorno del pueblo de 313 m. Este relieve se extiende al Norte y Este de Blanca, mientras que los sectores Oeste y Sur limitan con la vega del río. Dicho cerro, de forma alargada en dirección WSW-ENE, se



caracteriza por el contraste entre los materiales blandos de la ladera (margas y arcillas) y los materiales duros de la cima (conglomerados y calcarenitas del mioceno).

Este contraste determina la problemática de esta elevación montañosa, al estar algo alterados y muy fracturados los materiales rocosos de la cima y presentar la ladera una fuerte pendiente, favorecida por la baja resistencia a la erosión de los materiales de la ladera. La ubicación del pueblo al pie de esta ladera, hace que el riesgo de caída de rocas desprendidas sobre el mismo sea muy elevado, con periódicas caídas de rocas que afectan a las casas y que se suelen producir durante periodos de lluvias.

La longitud del relieve montañoso es de unos 1900 m, siendo la zona de riesgo la que linda con el pueblo, cuya longitud es de unos 1000 m. El borde occidental, por su proximidad a casas, es la zona de mayor peligrosidad y que precisa de una actuación concreta. En la zona de estudio y actuación, la ladera tiene una longitud de 300 m con una inclinación media de 42,9° más acusada en el escarpe de la zona de cumbres donde tiene un valor medio de 58,9° pero con zonas en las que llega a ser subvertical y en el escarpe inferior, muy cerca de las casas más altas del pueblo donde tiene una morfología acarcavada con una inclinación media de 56,8°, alcanzando puntualmente los 78°.

La zona de estudio ha sufrido los efectos de los desprendimientos de rocas y los arrastres de materiales de la ladera desde hace muchos años, sobre todo en épocas de fuertes tormentas. Existe constancia de reiteradas peticiones del Ayuntamiento de Blanca, encaminadas a efectuar una corrección de las laderas y barrancos que afectan al pueblo, desde 1.928. A lo largo de este tiempo, han sido diversas las actuaciones realizadas a tal fin, obteniendo un éxito dispar. En la primera mitad de los años 40, se desarrolló un proyecto de repoblación con pinos que, aunque en otras partes del monte tuvo resultados satisfactorios, en la ladera en cuestión no resultó, debido a que los arrastres producidos en ella impidieron que los pinos arraigaran. En 1963, se acometió la construcción de albarradas y muretes de regeneración de ladera y una revegetación basada en pitas y chumberas que, aunque mejoraron la situación, no resolvieron el problema.

Actualmente, se observan bastantes rocas desprendidas distribuidas por la ladera, así como grandes bloques más o menos exentos en el farallón rocoso, en unas condiciones de estabilidad muy precaria, próximas al desprendimiento o de difícil definición.

5.- SOLUCIÓN ADOPTADA

En la primera fase del proyecto (ya ejecutada), y en la segunda fase (entregado proyecto y en fase de licitación de obra), se contempló la instalación de una serie de barreras de protección contra desprendimientos con capacidad de absorción de 1000 kJ y 500 kJ. Se completaron estos proyectos con la instalación de gaviones para realce de las barreras antiguamente instaladas y que habían tenido un comportamiento eficaz y con la instalación de malla antierosión en una pequeña zona muy concreta, situada en la vertical y en las proximidades de varias casas.

En este proyecto, “3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 “LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO”. T. M. BLANCA”, se resolverá el problema planteado por una serie de bloques rocosos, que por sus dimensiones, posición que ocupan y energía con que llegarían a las barreras ya instaladas, no podrían ser detenidos por estas y se hace necesario estabilizarlas “in situ” para impedir su desprendimiento.

La estabilización se realizará con la instalación de redes de mallas de acero de alto límite elástico adosadas a los bloques rocosos mediante bulones inyectados.

6.- MEMORIA DESCRIPTIVA

En total se han seleccionado nueve bloques por su especial peligrosidad. El tratamiento propuesto a aplicar será:

- Bloque 1: estabilización de 80 kN/m2 mediante sistema formado por malla y bulones.
- Bloque 2: embolsamiento mediante sistema formado por malla y cables de arriostramiento horizontales.
- Bloque 3: embolsamiento mediante sistema formado por malla y cables de arriostramiento horizontales.
- Bloque 4: estabilización de 40 kN/m2 mediante sistema formado por malla y bulones.
- Bloque 5: embolsamiento mediante sistema formado por malla y cables de arriostramiento horizontales.
- Bloque 6: estabilización de 50 kN/m2 mediante sistema formado por malla y bulones.
- Bloque 7: embolsamiento mediante sistema formado por malla y cables de arriostramiento horizontales.
- Bloque 8: estabilización de 75 kN/m2 mediante sistema formado por malla y bulones.



- Bloque 9: estabilización de 60 kN/m² mediante sistema formado por malla y bulones.

7.- EXPROPIACIONES

Para la realización de las obras definidas en el presente proyecto no se precisa la disponibilidad de terreno de titularidad privada por encontrarnos en terrenos de titularidad pública, por lo que no se contemplan expropiaciones para el mismo.

8.- SERVICIOS AFECTADOS

Durante las visitas realizadas al emplazamiento no se pusieron de manifiesto la existencia de servicios en la zona objeto de las obras por lo que no se esperan interferencias con los mismos.

9.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo correspondiente se incluye la justificación de los precios aplicados a las distintas unidades de obra del Proyecto. Para la elaboración del presupuesto se ha utilizado una relación de precios actualizados, a partir de datos recopilados de diversas bases de datos de ámbito regional o nacional así como obras similares en la zona.

10.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo necesario para la ejecución de las obras que comprende el presente proyecto se ha estimado en SEIS (6) MESES, contado a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

En el Anejo correspondiente se incluye una posible programación para la ejecución de las obras, sin perjuicio de que el empleo de medios materiales o humanos, distintos de los previstos puedan determinar su modificación.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO contado a partir del día de la firma del acta de recepción de las obras, durante el cual el contratista viene obligado a subsanar cualquier defecto que se detecte.

11.- REVISIÓN DE PRECIOS

No se contempla.

12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo a lo especificado en el Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone la siguiente clasificación del contratista:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
K Especiales	2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.	e: 840.000 €<Anualidad≤2.400.000 €

13.- PLIEGO DE CONDICIONES

La normativa que regirá en la construcción de las obras del presente Proyecto, está contemplada en el Pliego de Condiciones, Documento N° 3 del presente Proyecto.



Para su redacción se han utilizado las normativas vigentes y las normas de buena práctica habituales y específicas de experiencias anteriores.

14.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A continuación se detalla el resumen del presupuesto propuesto así como un desglose del coste de actuación sobre cada uno de los bloques.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MALLAS ESTABILIZACIÓN	405.588,53	73,42
2	MALLAS DE EMBOLSAMIENTO	123.033,96	22,27
3	PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES	13.748,00	2,49
4	PUBLICIDAD	100,06	0,02
5	CONTROL DE CALIDAD	6.266,36	1,13
6	GESTIÓN DE RESIDUOS	386,81	0,07
7	SEGURIDAD Y SALUD	3.301,75	0,60
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		552.425,47	
	13,00 % Gastos generales	71.815,31	
	6,00 % Beneficio industrial	33.145,53	
	SUMA DE G.G. y B.I.	104.960,84	
	21,00 % I.V.A.	138.051,13	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		795.437,44	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		795.437,44	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Presupuesto desglosado por bloques de actuación		
Código	Resumen	Importe Presupuesto
1	MALLAS ESTABILIZACIÓN	405.588,53 €
1.1	MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº1	88.025,34 €
1.2	MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº4	39.136,68 €
1.3	MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº6	42.236,17 €
1.4	MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº8	102.852,48 €
1.5	MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº9	133.337,86 €
2	MALLAS DE EMBOLSAMIENTO	123.033,96 €
2.1	MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº2	23.924,77 €
2.2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº3	39.953,57 €
2.3	MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº5	39.572,24 €
2.4	MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº7	19.583,38 €

15.- DOCUMENTOS DE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que integran el proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 1 CARTOGRAFÍA

ANEJO Nº 2 TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 4 SISMOLOGÍA



ANEJO Nº 5 CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº 6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ANEJO Nº 7 CÁLCULOS GEOTÉCNICOS

ANEJO Nº 8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 9 PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 10 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 11 CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

16.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Las actuaciones objeto del proyecto no se enmarcan en ninguno de los supuestos establecidos en los Anexos I y II de la legislación vigente, a nivel nacional, en materia de evaluación de impacto ambiental (Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE). Por lo tanto se concluye que la actuación objeto de proyecto no debe estar sometida ni al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, ni a consultas con el órgano ambiental.

17.- PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

En la zona de las obras no se han encontrado construcciones o yacimientos arqueológicos catalogados por lo que no sería preceptivo, la redacción de un Informe Arqueológico.

18.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción e incluye la obligatoriedad de presentar un Estudio Básico o Específico de Seguridad y Salud, que se presenta como Anejo a la presente Memoria.

El presupuesto correspondiente a las medidas de seguridad y salud a efectuar durante la ejecución de las obras asciende a 3301,75 € que suponen un 0,60 % del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

19.- NORMATIVA JURÍDICA Y TÉCNICA DE APLICACIÓN

La legislación administrativa y técnica que regirá el presente proyecto de construcción se indica, en el apartado correspondiente del Documento Nº 3 Pliego de Condiciones.

20.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de la Ley de Contratos del Sector Público, se manifiesta que este Proyecto constituye una obra completa en el sentido permitido o exigido respectivamente por la citada Ley y por consiguiente la obra recogida dentro del contrato a que dará lugar el presente proyecto es susceptible de ser entregada al uso general y al



servicio correspondiente sin necesidad de proyectos adicionales, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, pudiendo estimarse, por consiguiente, que la obra es completa.

21.- CONCLUSIÓN

Considerando que el Proyecto está redactado conforme a la legislación y normativa vigentes, que las Obras constitutivas cumplen el objetivo previsto y han sido suficientemente estudiadas al respecto, esperamos que sea aprobado por la superioridad y sirva de base a la ejecución de las obras y a la solicitud de los oportunos permisos y licencias.

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial



ANEXO Nº 1 CARTOGRAFÍA



1.- CARTOGRAFÍA UTILIZADA

Se ha empleado la cartografía digital oficial cuyas principales características son las siguientes:

- Sistema de Referencia: ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), constituido por:
 - o GRS 80.
 - o Origen de latitudes referidas al Ecuador y positivas al Norte de él.
 - o Origen de Longitudes referidas al Meridiano de Greenwich, y consideradas positivas al Este y negativas al Oeste del mismo.
- Red Geodésica:
 - o La Red Geodésica que el IGN tiene establecido para todo el territorio nacional y altitudes referidas al nivel medio de mar en Alicante.
- Sistema de representación:
 - o Proyección Universal Transversa Mercator (UTM)
 - o Escala de representación: 1:5.000
 - o Escala de vuelo: 1:18.000
 - o Área representada por hoja: 3,4x2,3 Km.(Aprox. 780 Ha/hoja)
 - o Nº de hojas: 1.484
 - o Fichero Digital: DWG, en tres dimensiones.

2.- DESARROLLO DE LA CARTOGRAFÍA

2.1.- VUELO FOTOGRAMÉTRICO.

El vuelo fotogramétrico a escala 1:18000, se realizó por medio de un moderno sistema de GPS cinemático (Global Positioning System), para el control de la navegación y registro automático de coordenadas del Punto Principal de cada fotograma, para facilitar la posterior aerotriangulación.

La cámara y película utilizadas tienen las siguientes características:

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| • Cámara: | Wild RC 30 |
| • Distancia focal: | 152.75 mm. |
| • Película: | blanco y negro |
| • Tamaño del negativo: | 240 x 240 mm. |
| • Recubrimiento longitudinal: | 60% |
| • Recubrimiento transversal: | 30% |

2.2.- PUNTOS DE APOYO.

Para la obtención de las coordenadas de los Puntos de Apoyo en campo se han utilizado exclusivamente técnicas de observación por GPS a partir de los Vértices de la Red Geodésica Nacional. Con las coordenadas de estos Puntos de Apoyo tomados en campo se procedió a realizar una Aerotriangulación por bloques para la obtención de las coordenadas del resto de Puntos de Apoyo necesarios para la orientación de los modelos fotogramétricos, de forma que haya al menos seis puntos por par estereoscópico.

La tolerancia para coordenadas X, Y, Z, de Puntos de Apoyo es de 40 cm.

2.3.- RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA.

La restitución fotogramétrica, se ha realizado exclusivamente con restituidores analíticos. En este proceso se han capturado y codificado de forma numérica las coordenadas de todos los puntos que definen los elementos que conforman la información planimétrica del terreno, en sus tres dimensiones, x, y, z.

La escala original de restitución es 1:5.000 y la equidistancia de curvas de nivel se estableció en 5 m con curvas maestras cada 25 m.



La precisión planimétrica de cada elemento del plano no puede superar el límite de apreciación visual, establecido en 0,2 mm, lo que en el plano a escala 1:5.000, supone una precisión de 1 m en coordenadas X e Y.

La precisión altimétrica es $\frac{1}{4}$ de la equidistancia de curvas de nivel, es decir 1,25 m.

Una vez restituído, al modelo fotogramétrico se le superponen los límites de la hoja a la que pertenece, que está referida al MTN50 y que se encuentra definida por las coordenadas geográficas de sus esquinas redondeadas a 0"01. Cada hoja está comprendida entre dos meridianos separados 2'30" y dos paralelos separados 1'15".

2.4.- REVISIÓN DE CAMPO

A partir de los ficheros de restitución, editados sobre papel y cortados al tamaño de cada hoja, se realizó la revisión de minutas en campo. Entre otros aspectos, se ha hecho especial hincapié en los siguientes puntos de revisión:

- Revisión de la minuta de restitución fotogramétrica con incorporación de aquellos elementos no visibles sobre las fotografías aéreas u ocultos por sombras o vegetación.
- Investigación y recogida de los topónimos de parajes, lugares, sierras, hidrografía, urbes, playas, etc.
- Identificación y señalización de edificios públicos y singulares.

2.5.- FICHERO DIGITAL

De cada hoja de las que componen la Cartografía Oficial a Escala 1:5.000, se ha realizado un fichero digital que contiene la misma información que la hoja. Este fichero es del tipo DGN, en el que se halla la información de cada elemento del plano perfectamente codificada y clasificada para su explotación posterior por los futuros usuarios de esta cartografía. Cada fichero tiene una denominación inequívoca y única, del tipo XXXYY_ETRS89.DWG, en el que los tres primeros dígitos corresponden al número de hoja del MTN50 en la que se halla y los dos últimos indican la columna y la fila que ocupa dentro de la división de la hoja del MTN50.

3.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Geográficamente, la zona objeto de estudio se encuentra localizada en la Hoja 89148_ETRS89.

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Directo del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial



ANEXO Nº 2 TOPOGRAFÍA



1. INTRODUCCIÓN

Se ha dispuesto de un vuelo fotogramétrico mediante un drone de vuelo preprogramado obteniéndose los resultados indicados a continuación. Finalmente, el DEM ha sido insertado en la Cartografía Oficial escala 1:5000 al objeto de disponer de una cartografía de conjunto de toda la zona.

2. DATOS DEL VUELO

SURVEY DATA

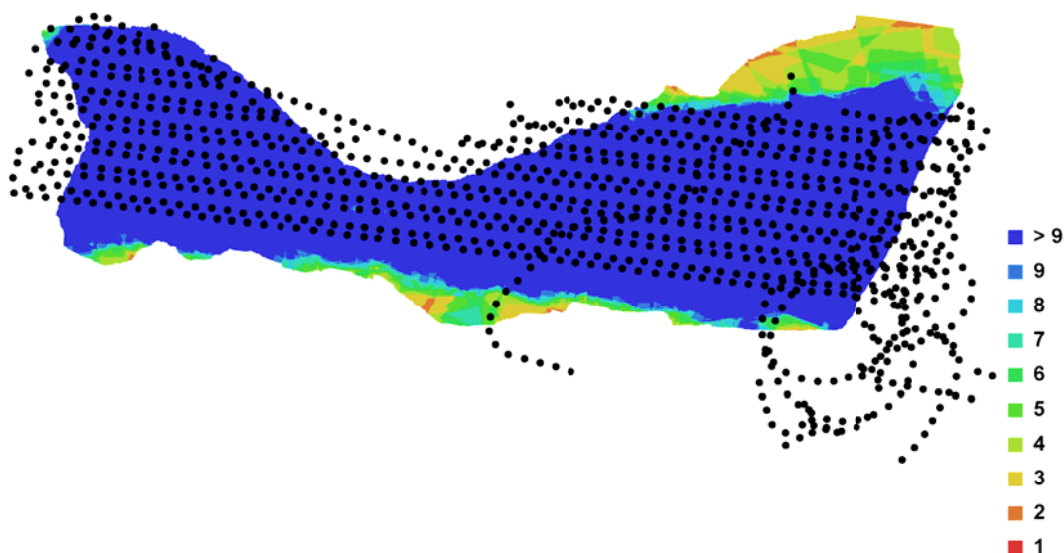


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images:	1033	Camera stations:	982
Flying altitude:	225.772 m	Tie-points:	4382600
Ground resolution:	0.0343433 m/pix	Projections:	16772261
Coverage area:	0.698152 sq km	Error:	0.788373 pix

Camera Model	Resolution	Focal Length	Pixel Size	Precalibrated
NEX-C3 (30 mm)	4912 x 3264	30 mm	4.89089 x 4.89089 um	No

Table. 1. Cameras.

Digital Elevation Model

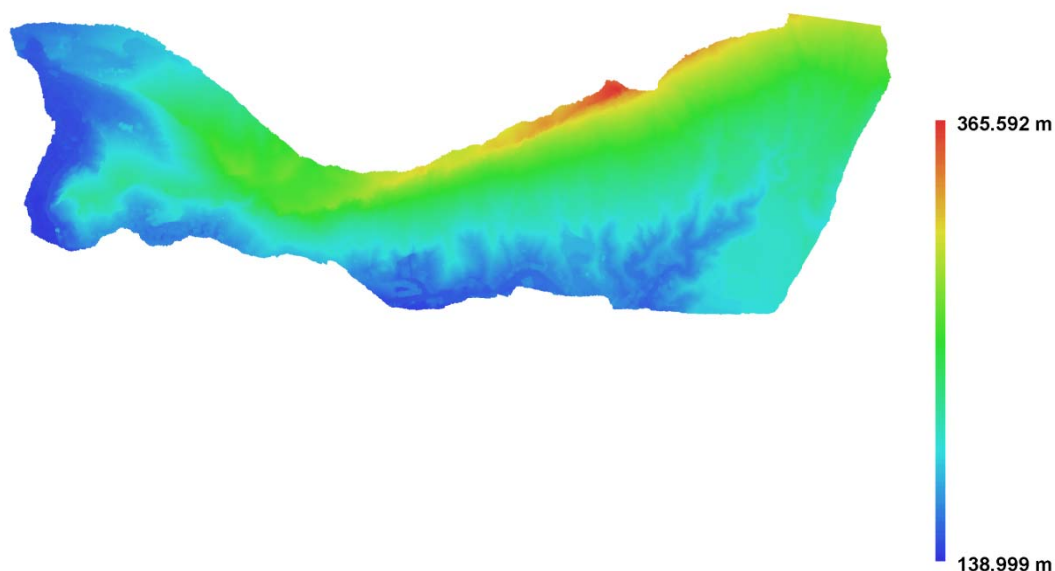
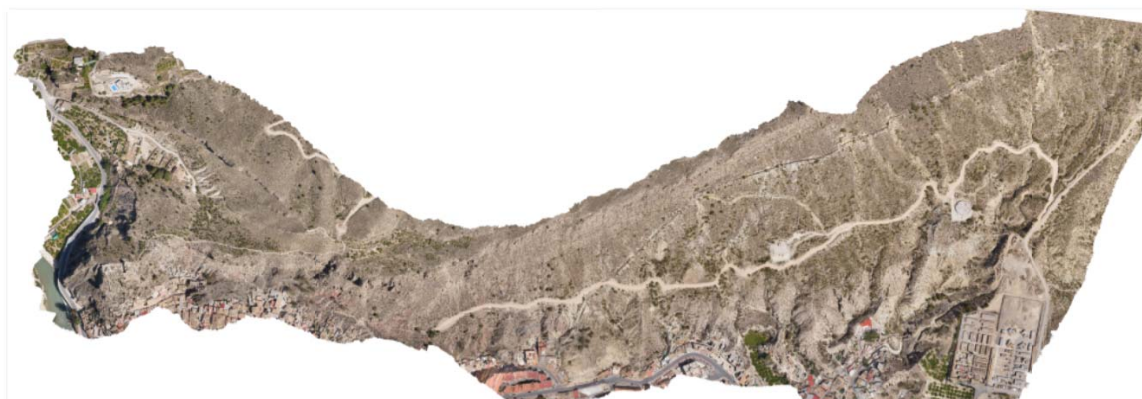


Fig. 2. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 0.274746 m/pix
Point density: 13.2476 points per sq m





Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEXO Nº 3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA





1.- GEOLOGÍA

1.1.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

Desde un punto de vista regional, la localidad de Blanca se enclava en la parte externa de las cordilleras Béticas, apareciendo en sus inmediaciones las siguientes unidades:

- Prebético Interno.
- Prebético Meridional.
- Subbético Externo.
- Subbético Interno.

1.1.1.- PREBÉTICO INTERNO

Constituido por un Cretácico Inferior de potente serie carbonatada con calizas ricas en Orbitolinas y Rudistas, y Neocomiense constituido por facies pelágicas de margas con Ammonites. Por otra parte, el Cretácico Superior responde a facies propias de calizas y margas con globotruncanas.

1.1.2.- PREBÉTICO MERIDIONAL

Se caracteriza por un Cretácico Inferior constituido por margas y margocalizas arenosas, con algunas intercalaciones calcáreas, que acaba en unas margas arenosas y areniscas con Ammonites. El Cretácico Superior viene marcado por la existencia de margocalizas y calizas con niveles de sílex negro, sobre las que aparecen calizas y margocalizas del Senoniense en facies de capas rojas y blancas.

1.1.3.- SUBBÉTICO EXTERNO

Comprende un Jurásico a base de dolomías masivas y calizas microcristalinas seguidas de margas, margocalizas y calizas nodulosas. En el Cretácico aparece una potente formación de margas arenosas con niveles de areniscas intercaladas, que culminen la serie con margocalizas y calizas con intercalaciones de sílex negro y conglomerado calizo monogénico.

1.1.4.- SUBBÉTICO INTERNO

Aparecen términos triásicos (Bundsandstein, Muschelkalk y Keuper), junto con afloramientos Jurásicos dolomítico-calizos, culminando en el Neocomiense con margocalizas con ammonites.

1.2.- TECTÓNICA

Desde un punto de vista tectónico, el Prebético Interno responde a estructuras sencillas de amplios y suaves anticlinales adomados, con depresiones intramontañosas recubiertas por formaciones postorogénicas del Tortonense y cuaternario, estando el Prebético Meridional estructurado a modo de sinclinal con flanco Sur invertido sobre el que cabalgan calizas del Eoceno.

En el Subbético externo los materiales margocalizos se intercalan con Keuper a manera de escamas, destacando en el Subbético Interno la estructura de la Sierra del Oro constituida por un pliegue anticlinal tumbado en el que la erosión únicamente ha respetado su flanco invertido.

De forma más reciente, y debido a movimientos halocinéticos del Keuper o reajustes finales de los montes, se han producido ciertas fallas inversas que afectan a los materiales Tortonenses y denotan la existencia de claras etapas de neotectónica.

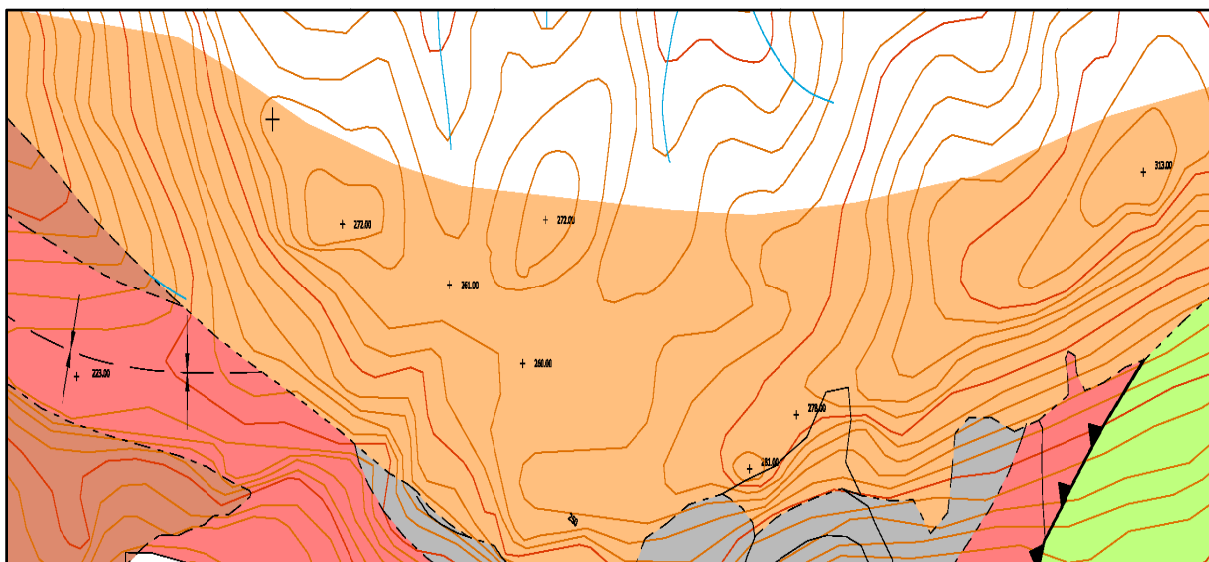
Los afloramientos más cercanos a la ciudad, responden a depósitos terciarios de margocalizas y margas débilmente yesíferas que se extienden ampliamente en la depresión entre Cieza y Calasparra y a materiales cuaternarios de origen aluvial producto de la sedimentación y relleno de las zonas más deprimidas por el aporte sedimentario del Río Segura.

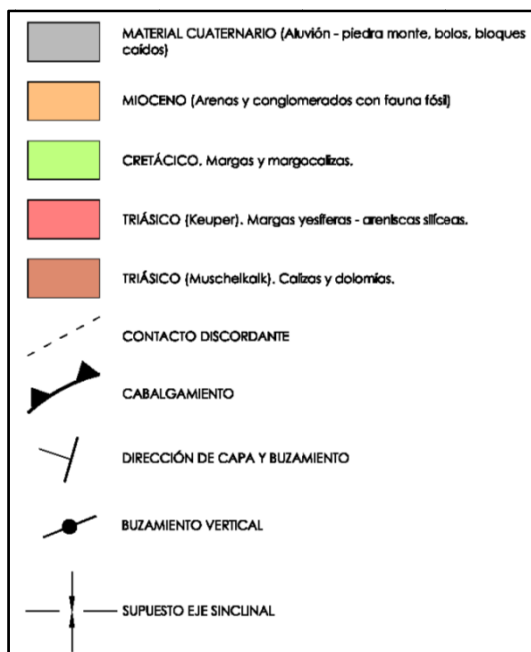
1.3.- ESTRATIGRAFÍA

El trabajo realizado para estudiar las características geológicas de la zona consta de dos partes diferenciadas. En primer lugar se realizó un análisis cartográfico del entorno, encaminado a determinar las unidades litoestratigráficas presentes y su estructura. En segundo lugar y por último se realizó un análisis de discontinuidades litológicas (fracturación y estratificación), que nos permitiera definir las características del macizo rocoso afectado por caídas de bloques.

1.3.1.- CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

A partir de las observaciones realizadas “in situ” y del estudio de la bibliografía especializada se ha confeccionado la cartografía geológica que se adjunta a continuación:





En función del reconocimiento geológico efectuado podemos indicar que la estratigrafía de la zona está formada por las siguientes unidades de materiales, descritas por orden creciente de antigüedad:

1.3.1.1.- UNIDAD I

Corresponde a los diferentes depósitos de edad cuaternaria observados en el área a estudio. Se trata fundamentalmente del material desprendido del relieve existente al Norte, correspondiendo a bloques de carácter métrico, materiales de origen aluvión coluvial, pie de monte y en áreas restringidas, suelo de origen vegetal. El mecanismo generador de mayor importancia de estos materiales, es la caída de los mismos desde el cercano escarpe y su desplazamiento por la ladera.

Se disponen los bloques caídos de una forma aleatoria, apreciándose áreas de gran acumulo de los mismos y bloques aislados en otras. En general, dada la pendiente de la ladera, no presentan potencias importantes, aunque si es apreciable la existencia de acumulaciones de aspecto caótico de bloques, denotándose en algunos de estos síntomas de inestabilidad.

1.3.1.2.- UNIDAD II

Pertenecen a este grupo un conjunto de materiales de origen detrítico, fundamentalmente de ambiente transicional y relacionados con la colmatación de cuencas sedimentarias terciarias. Está compuesto por un conjunto de areniscas y conglomerados que forman el escarpe existente en el sector septentrional de la zona objeto de estudio. Topográficamente son los materiales que se sitúan en la parte más elevada del área, conformando una superficie estructural y siendo la fuente de los bloques caídos que se aprecian por la ladera.

En el escarpe se presentan masivos y con una estratificación de carácter métrico con buzamiento suave hacia el N. Es de destacar la abundante fauna fósil apreciada (bivalvos, ostreidos, gasterópodos, etc.) en estos materiales, tratándose puntualmente de auténticas calcarenitas.

La potencia total es del orden de la veintena de metros, presentando una buena continuidad lateral, al menos a la escala de la ladera. Temporalmente se pueden atribuir al Mioceno Medio - Superior.

1.3.1.3.- UNIDAD III

Debajo de estos materiales detríticos, en el sector más oriental de la ladera, observamos unas margas y margocalizas de tonalidad gris verdosa y que se presentan masivas, aunque se aprecian algunos estratos de los niveles más calcáreos (margocalizos) de potencia decimétrica, en los que se ha podido medir la siguiente dirección de capa y buzamiento: 185/48 W.

Presentan potencias elevadas, de varias decenas de metros, y son claramente observables en los relieves que conforman los sectores más orientales de la población, todo y que en el área objeto de estudio presentan poca relevancia. Son materiales de origen marino y su edad se atribuye al Cretácico, en concreto a los pisos Cenomaniense-Albiense.

1.3.1.4.- UNIDAD IV

Como materiales más antiguos y correspondientes a los que conforman la ladera en su mayor parte, se aprecian las clásicas facies del Triásico Superior (Keuper). Se trata de un conjunto de materiales detrítico-evaporítico, entre los que se observa un predominio de sedimentos arcillosos y yesíferos de colores abigarrados, con niveles intercalados de areniscas silíceas de grano fino y carbonatos. Son materiales que se generaron en áreas de llanuras costeras amplias y en condiciones climáticas áridas, con subambientes de "sabkha".

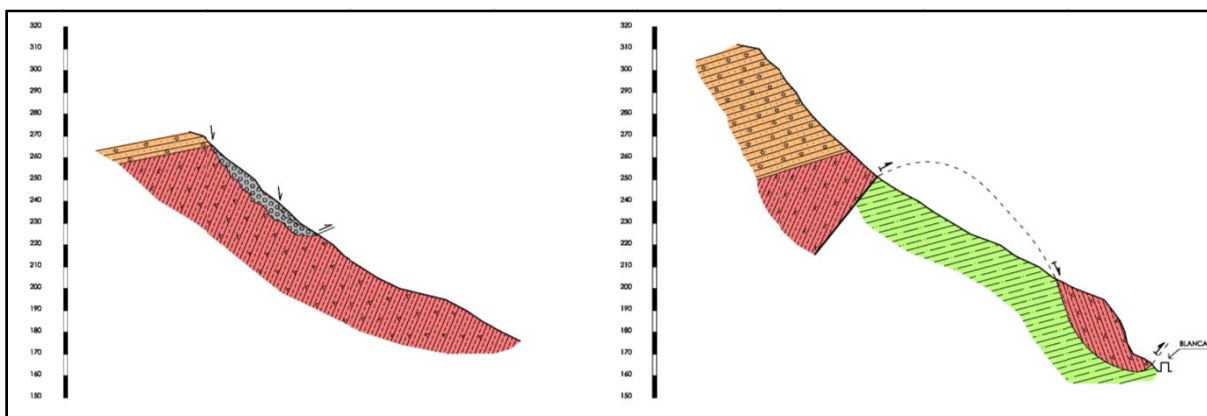
En los niveles areniscosos hemos podido medir la dirección de capa y buzamientos siguientes: 020/38 W y 160/78 W. Igualmente se ha realizado un levantamiento estratigráfico, allí donde a las condiciones de observación lo han hecho posible, que comienza con unos 26 m de arcillas y yesos, que dan paso a un paquete bien estratificado de calizas y areniscas silíceas de grano muy fino con óxidos de 8,0 m de espesor y finalizando la misma con unos niveles de areniscas rojizas de 2,0 m de potencia.

Las características plásticas del conjunto del nivel producen, entre otras, las diferentes orientaciones de las medidas de las direcciones de capa y buzamiento, así como su fácil erosionabilidad, posibilitando la inestabilidad de los materiales superiores más competentes.

Como últimos materiales observados, aunque adyacentes a la ladera en su sector más occidental y no implicados en las inestabilidades objeto de estudio del presente Proyecto, se observa un conjunto de dolomías negras claramente estratificadas y muy verticalizadas, que corresponden igualmente a sedimentos de edad Triásica, aunque en este caso pertenecientes al Muschelkalk. Es el último tramo claramente marino del Triásico que da paso a las facies Keuper antes descritas.

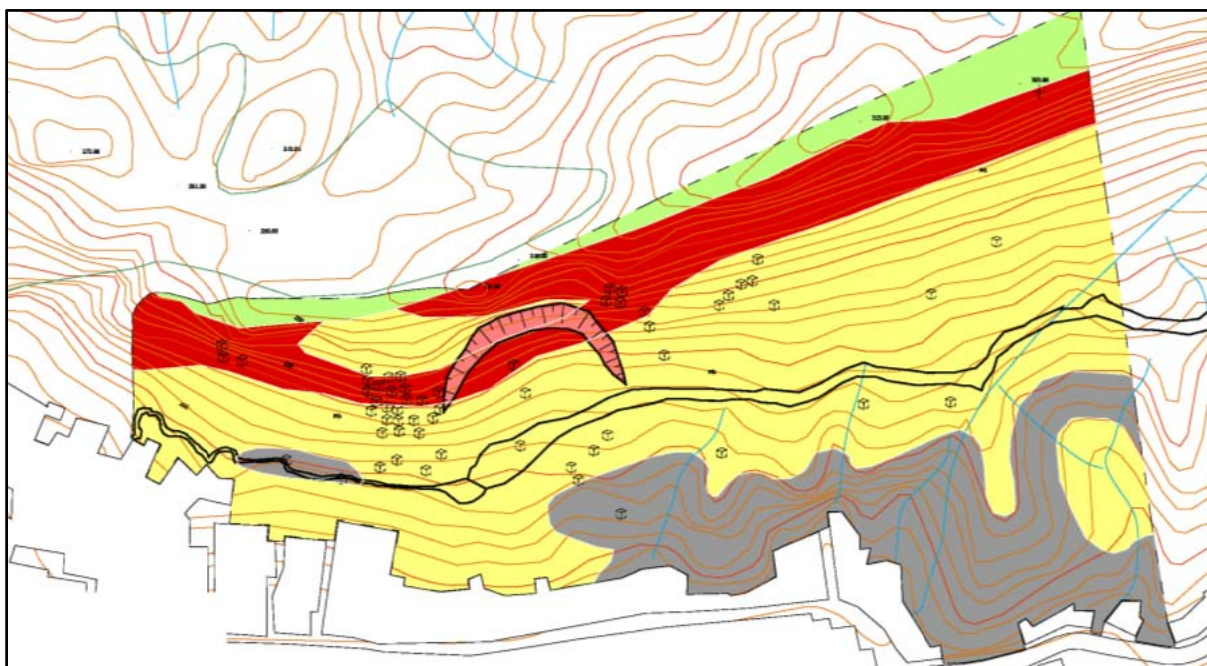
En lo referente a las características estructurales del área estudiada, a partir de las diferentes visitas consideramos que el contacto entre los materiales Triásicos (Keuper y Muschelkalk) será probablemente discordante, dada la génesis de ambos y los movimientos eustáticos a escala global que se produjeron en ese momento de la historia geológica. En cambio el Keuper se ubica por encima de los sedimentos Cretácicos al Este de la zona en estudio, mediante un contacto de tipo tectónico (cabalgamiento), que resulta un mecanismo muy frecuente a escala regional debido a las características plásticas de los materiales que conforman el Keuper, que sirven como nivel de despegue de la falla inversa. También y asociado a su comportamiento, se dan fenómenos halocinéticos y diapíricos en los sedimentos evaporíticos, aunque estos no están definidos en la zona.

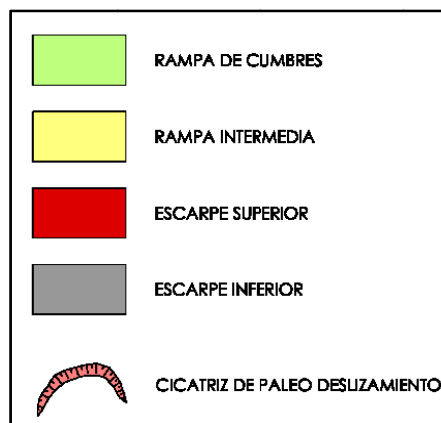
Finalmente los sedimentos Miocénicos se disponen discordantemente sobre el resto de los materiales, fosilizando el plano de cabalgamiento.



1.4.- MORFOLOGÍA

La ladera sobre el pueblo está formada por una serie de unidades morfológicas muy diferenciadas, que pasamos a describir a continuación.





1.4.1.- RAMPAS

Existen dos rampas o superficies características; una que constituye el nivel de cumbres, y que hemos llamado rampa de cumbres, y otra situada en el tramo medio de la ladera que hemos denominado rampa intermedia.

- La rampa de cumbres constituye una suave pendiente de percolación, con eluviación química y mecánica por el movimiento lateral del agua, que termina en una pendiente convexa de creep, más estrecha y con más pendiente en su extremo oriental, en las inmediaciones del escarpe de caída.
- La rampa intermedia se desarrolla al pie del escarpe superior conformando una superficie general cóncava en la que se puede distinguir un talud de transporte superior y un talud de coluvionamiento inferior que constituyen un verdadero glacis, con un espesor máximo acumulado de depósitos de pie de monte de unos 5 m. En las zonas altas del glacis, en su enlace con el escarpe superior, tiene fuertes pendientes del orden de 40°, que se reducen pasando a valores entre 15°-25° en las zonas bajas. Esta rampa aumenta su extensión y reduce paulatinamente su pendiente conforme nos desplazamos de Oeste a Este de la ladera.

En la zona intermedia de la rampa y en el sector central de la ladera (entre los perfiles 4 y 10 indicados en el plano 6) hemos observado la existencia de un escarpe intermedio de tipo semicircular desarrollado en los propios coluviones, y de unos 4 m de salto, que hemos interpretado como una cicatriz de un paleo deslizamiento muy importante que afectó a la ladera en su práctica totalidad. Este paleo deslizamiento interesa especialmente a los materiales arcillosos de Keuper encontrándose su base en la zona urbanizada de la ladera. Igualmente, junto a la cicatriz de deslizamiento anterior, en su extremo Oeste, hemos observado una gran cantidad de bloques de los conglomerados y calcarenitas de la cumbre, dispuestos de forma caótica en un equilibrio que podemos calificar como precario. Tanto el paleo deslizamiento como la zona caótica de bloques nos hacen pensar que su causa puede ser debida a un evento sísmico importante que afectó a la ladera en alguna fase del cuaternario y que ocasionó el colapso de una parte de la estructura de la ladera.

Sobre los materiales que conforman esta rampa (coluviones) existen procesos de formación de “cárcavas” o excavación de pequeños barrancos de paredes escarpadas y profundidades de 1 a 2 m a favor de la línea de máxima pendiente de las laderas. Sobre estos procesos de erosión en surcos, se han realizado varias actuaciones de corrección mediante revegetación, albarradas y pequeños muros de gaviones o mampostería concertada.

1.4.2.- ESCARPES

Existen dos escarpes o escalones morfológicos inmediatamente debajo de cada una de las dos rampas:

- Escarpe superior bajo la rampa de cumbres, está conformado por conglomerados y calcarenitas y tiene una altura media de 27 m, con extremos que varían entre 15 y 40 m. Su inclinación media es de 58,9° pero con zonas en las que llega a ser subvertical.
- Escarpe intermedio, situado bajo la rampa intermedia, se desarrolla merced a la existencia de materiales relativamente duros entre las arcillas triásicas y las margas cretácicas (delgados niveles de areniscas rojas y margocalizas respectivamente). Su altura media es de 7 m, con un máximo de unos

15 m y resultando prácticamente inexistente en algunos perfiles. Este escarpe se encuentra muy cerca de las casas más altas del pueblo donde tiene una morfología acarcavada con una inclinación media de $56,8^\circ$, alcanzando puntualmente los 78° .

Por debajo del escarpe intermedio y hacia el extremo Este de la ladera se desarrollan procesos de formación de cárcavas en los materiales cretácicos menos competentes, llegando a excavar barrancos de paredes escarpadas y profundidades mayores de 5 m a favor de la línea de máxima pendiente de las laderas, aunque esto se produce en la zona de mayor longitud y menor pendiente de la ladera, y sobre todo lejos de la zona urbana de Blanca, por lo que no constituye ningún riesgo directo.

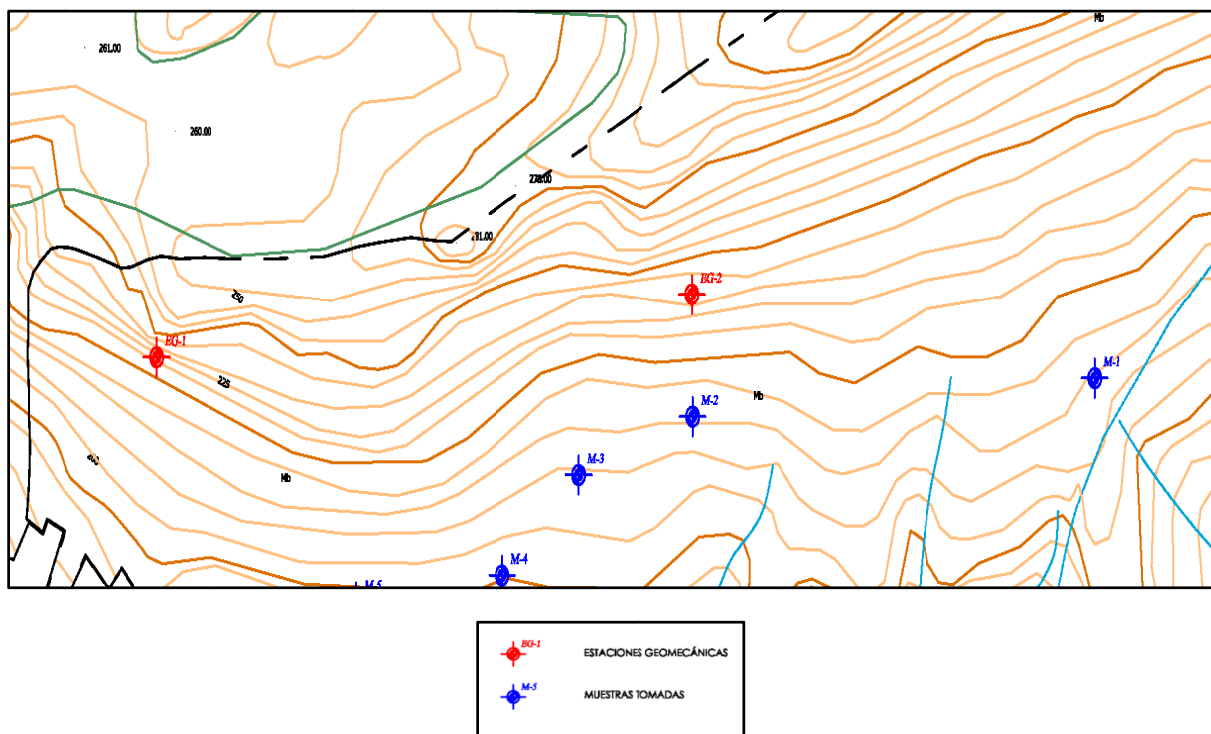
Las diferentes actuaciones de revegetación y defensa del pie de la ladera han creado pequeños bancales horizontales poco acusados que rompen la continuidad de la vertiente.

Las fuertes roturas de pendiente que suponen los bordes de los “escarpes” son los puntos en los que los procesos erosivos actúan con mayor intensidad. Dichos procesos han dado origen a pequeñas cuencas o cubetas erosivas unas originadas por pequeños desprendimientos o de rocas, y otras originadas por erosión hídrica en gran parte.

2.- GEOTECNIA

2.1.- DATOS DE CAMPO Y ENSAYOS

Se han realizado un total de dos estaciones geomecánicas y tomado 5 muestras para su posterior ensayo en laboratorio.



2.2.- ESTACIONES GEOMECAÑICAS

Ciñiéndonos a los materiales responsables de la mayor parte y más peligrosos fenómenos de inestabilidad de la ladera (Unidad de calcarenitas y conglomerados del Mioceno medio – superior), en cuanto al análisis de discontinuidades se refiere, además de la estratificación, con dirección 355° y buzamiento hacia el Norte de 22° , se han detectado tres sistemas de fracturación cuyas características de dirección y buzamiento son los siguientes:

CLASE DE DISCONTINUIDAD		DIRECCIÓN DE BUZAMIENTO	BUZAMIENTO
Estratificación	E	355°	22°
Sistema de Fracturación Principal	J1	173°	78°
Sistema de Fracturación Principal	J2	114°	88°
Sistema de Fracturación Secundaria	J3	084°	86°

Se han realizado dos estaciones geomecánicas cuya situación se puede observar en el plano de situación adjunto. Ambas estaciones se han realizado sobre el grupo de calcarenitas y conglomerados indicado en la cartografía geológica y en ellas se han detectado los mismos sistemas de fracturación, motivo por el cual hemos agrupado las medidas en un único conjunto.

En la tabla siguiente se incluye el resumen de las distintas características geomecánicas determinadas para cada una de las familias. El grado de alteración de la roca se ha determinado según el criterio de ISRM mediante el índice de rebote con martillo Schmidt.

RESUMEN DE ESTACIONES GEOMECAÑICAS				
FAMILIA	Estratificación	J1	J2	J3
DIRECCIÓN BUZAMIENTO	355°	173°	114°	084°
BUZAMIENTO	22°	78°	88°	86°
ÍNDICE REBOTE	26	32	24	26
CONTINUIDAD	> 20 m	> 20 m	> 20 m	>20 m
ESPACIADO MEDIO	0,5 m	2,1 m	2,5 m	2,3 m
ABERTURA	> 0,5 mm	> 5 mm	> 5 mm	> 5 mm
RUGOSIDAD (JRC)	Ondulada 6	Suave 2	Ondulada 4	Ondulada 4
RELLENO	Blando > 5mm	Abierta > 5mm	Abierta > 5mm	Abierta > 5mm
ALTERACIÓN	Moderada 0,6	Ligera 0,8	Moderada 0,6	Moderada 0,6
AGUA	Seco	Seco	Seco	Seco

La estratificación de la unidad de calcarenitas y conglomerados es sensiblemente paralela al escarpe que forman, con una dirección N 067°, si bien el buzamiento es hacia el Sur y no hacia el Norte, con valores entre 90 de 70°.

No se ha detectado la presencia de aguas freáticas en ninguno de los reconocimientos efectuados, aunque según la información que hemos podido recabar, la mayor parte de los problemas de estabilidad de la ladera se producen en períodos lluviosos.

2.3.- CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA

Atendiendo a las distinciones litológicas efectuadas, las propiedades geotécnicas de los distintos materiales que conforman la ladera, expuestas de menor a mayor edad geológica, son las siguientes:

2.3.1.- GRUPO GEOTÉCNICO I

Este grupo corresponde a la Unidad I antes descrita. Se trata de una masa relativamente heterogénea de distribución caótica de clastos y bloques de calcarenitas y conglomerados, con presencia de una escasa matriz limosa o limoarenosa. Son materiales de naturaleza granular, con poca o nula plasticidad, cuyos parámetros geotécnicos medios se pueden estimar mediante una cohesión nula y un ángulo de rozamiento interno de 32 a 40° dependiendo del tamaño de los clastos. El módulo de deformación varía en función de la naturaleza del material granular entre 100 y 400 kp/cm². Su peso específico aparente medio estimado es de 1,95 T/m³.

2.3.2.- GRUPO GEOTÉCNICO II

Este grupo corresponde a la Unidad II. En su conjunto se trata de una roca de resistencia media, como ponen de manifiesto los valores obtenidos en los ensayos de compresión uniaxial realizados, que varían entre 669 kp/cm² y 684 kp/cm², con un valor medio de 676 kp/cm².

Hemos deducido los valores RQD, partir de las observaciones realizadas en las estaciones geomecánicas realizadas y según la expresión propuesta por Barton.

El índice volumétrico de juntas indica el número de discontinuidades por metro cúbico de roca y se obtiene analíticamente como el sumatorio de los inversos de los diferentes espaciados apreciados en el macizo rocoso objeto de estudio:

Los valores tomados para los diferentes espaciados (S1, S2, etc.), de las diferentes discontinuidades observadas, ha sido el menor de los medidos en cada una de las familias.

A partir de las ecuaciones anteriores se obtiene un índice RQD del 100% considerando los espaciados máximos, mientras que con los valores mínimos es de 72%, con un valor medio de RQD del 86%, lo que indica que la calidad del macizo oscila de buena a excelente en cuanto a su grado de fracturación, según la clasificación de Barton.

Otros parámetros estimados a partir de los resultados de los ensayos realizados son:

- Módulo de elasticidad de la roca sana: 300.000 kp/cm²
- Módulo de elasticidad del macizo rocoso: 120.000 kp/cm²
- Coeficiente de Poisson: 0,23
- Densidad aparente media: 2,40 t/m³

2.3.2.1.- CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS

A partir de las observaciones realizadas “in situ” y de los resultados de los ensayos realizados en laboratorio, hemos clasificado el macizo rocoso utilizando las clasificaciones geomecánicas más importantes: RMR, Q de Barton y SMR. La clasificación RMR es debida a Bieniawski y se utiliza de una forma general para túneles, taludes y cimentaciones. Es la más utilizada ya que aporta características generales del macizo y sirve como base a otras clasificaciones. La clasificación Q de Barton es de aplicación fundamentalmente para túneles aunque es muy utilizada de una forma general ya que existen múltiples correlaciones con diversos parámetros de

interés de los macizos rocosos. La clasificación SMR de Romana está específicamente diseñada para taludes y aporta característica y recomendaciones muy útiles para su clasificación, corrección y estabilización.

En las tablas que se adjuntan a continuación se incluyen los resultados obtenidos de las distintas clasificaciones, así como las características y las recomendaciones más importantes que aportan para la corrección.

2.3.2.1.1.- RMR

CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA RMR DE BIENIAWSKI										
PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN			RESULTADOS OBTENIDOS				PUNTUACIÓN			
			E	J1	J2	J3	E	J1	J2	J3
F1	RESISTENCIA MATRIZ Compresión simple (MPa)		68	68	68	68	7	7	7	7
F2	RQD (%)		86	86	86	86	17	17	17	17
F3	SEPARACIÓN MEDIA ENTRE DIACLASAS (m)		0,5	2,1	2,1	2,3	10	20	20	20
F4	ESTADO DE LAS DISCONTINUIDADES	Longitud de la discontinuidad (m)	> 20	> 20	> 20	>20	0	0	0	0
		Abertura (mm)	0,5	> 5	> 5	> 5	3	0	0	0
		Rugosidad (JRC)	Ondulada 6	Suave 2	Ondulada 4	Ondulada 4	1	0	1	1
		Relleno	Blando > 5mm	Abierta > 5mm	Abierta > 5mm	Abierta > 5mm	0	0	0	0
		Alteración	Moderada 0,6	Ligera 0,8	Moderada 0,6	Moderada 0,6	3	5	3	3
F5	AGUA FREÁTICA		Seco	Seco	Seco	Seco	15	15	15	15
			RMR _{BASICO} = F1+F2+F3+F4+F5 =				56	64	63	63
F6	CORRECIÓN POR ORIENTACIÓN DE DISCONTINUIDADES (Criterio de Moon)		Favorable	Muy Favorable	Muy Favorable	Muy Favorable	-5	0	0	0
			RMR = RMR _{BASICO} +F6 =				51	64	63	63
Clasificación del macizo y características: Clase III Calidad media Cohesión de conjunto: 2,5 Kp/cm ² Ángulo de rozamiento interno de conjunto: 30°										

2.3.2.1.2.- Q

CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA Q DE BARTON			
PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN		RESULTADOS OBTENIDOS	VALORACIÓN
		Discontinuidad más desfavorable	
<i>RQD</i>	Índice de calidad respecto al grado de fracturación	86	86
<i>Jn</i>	Número de sistemas de discontinuidad del macizo	F	9
<i>Jr</i>	Rugosidad de las discontinuidades	D	1,5
<i>Ja</i>	Número de alteración de las discontinuidades	F	4
<i>Jw</i>	Factor de reducción por agua en las discontinuidades	A	1
<i>SRF</i>	Factor de reducción por esfuerzos	H	2,5
$Q = \left(\frac{RQD}{J_n} \right) \left(\frac{J_r}{J_a} \right) \left(\frac{J_w}{SRF} \right)$		Q =	1,43
GRUPO 2 → CLASIFICACIÓN DEL MACIZO: POBRE			

2.3.2.1.3.- SMR

CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA SMR DE ROMANA									
PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN		RESULTADOS OBTENIDOS				VALORACIÓN			
		E	J1	J2	J3	E	J1	J2	J3
		Rotura Vuelco	Rotura Plana	Rotura Plana	Rotura Plana				
<i>RMR_B</i>	RMR básico	56	64	63	63	56	64	63	63
<i>F₁</i>	Factor de paralelismo entre direcciones de discontinuidad y talud	162°	18°	50°	291°	0,15	0,70	0,15	0,15
<i>F₂</i>	Factor de buzamiento de discontinuidad	22°	78°	88°	86°	1	1	1	1
<i>F₃</i>	Factor de relación entre buzamientos de discontinuidad y talud	-48°	8°	18°	16°	0	-6	0	0
<i>F₄</i>	Factor de origen o forma de excavación del talud	TALUD NATURAL				15			
$SMR = RMR_B + (F_1 \times F_2 \times F_3) + F_4$					SMR =	71,0	74,8	78,0	78,0
CLASE II _A → ESTABLE									
Recomendaciones de medios y técnicas de estabilización: Tipo de inestabilidad: rotura de algunos bloques. Probabilidad rotura 0,2 Sostenimientos ocasionales Refuerzo mediante bulonaje puntual o sistemático									

CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA SMR DE ROMANA								
PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN	RESULTADOS OBTENIDOS				VALORACIÓN			
	E	J1	J2	J3	E	J1	J2	J3
	Rotura Vuelco	Rotura Plana	Rotura Plana	Rotura Plana				
Protección mediante zanjas de pie y redes								

2.3.3.- GRUPO GEOTÉCNICO III

Este grupo corresponde a la Unidad III. En conjunto se trata de materiales fundamentalmente cohesivos que presentan plasticidad baja, con un límite líquido medio de 30% y un índice de plasticidad medio de 12%. Según se desprende de los análisis granulométricos realizados, su contenido en finos medio (porcentaje en peso de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) es del 70% y su tamaño máximo de granos es de 10 mm. Presentan además un contenido en arenas (porcentaje en peso de material que pasa por el tamiz 2 UNE y es retenido por el tamiz 0,080 UNE) del 12% y un contenido en grava (porcentaje en peso de material retenido por el tamiz 2 UNE) del 18%.

Los anteriores parámetros hacen que este suelo esté incluido en el grupo CL (arcillas de plasticidad baja a media) según la Clasificación Unificada de Suelos de Casagrande. Según la Highway Research Board pertenecen al grupo A-6 con un índice de grupo de 8.

Su humedad natural es del 3,6%. Otros parámetros estimados u obtenidos a partir de los ensayos realizados son:

- Angulo de rozamiento interno: 30°
- Cohesión: 2,0 T/m²
- Peso específico aparente: 2,2 T/m³

Su contenido en sulfatos solubles es del 0,273% lo que supone 2730 mg por kilogramo de suelo seco.

2.3.4.- GRUPO GEOTÉCNICO IV

Este grupo corresponde a la Unidad IV. Al igual que el grupo geotécnico anterior, son materiales fundamentalmente cohesivos aunque la presencia de arenas y gravas es más importante que en esto, lo que hace que en determinados horizontes exhiban un comportamiento granular. Su plasticidad es baja, con un límite líquido entre 30 y 36% y un índice de plasticidad entre 9 y 14%.

En cuanto a sus características granulométricas, su tamaño máximo de partícula oscila entre 5 y 10 mm, presentando la particularidad de un contenido en arenas muy elevado, con un valor medio del 49%, mientras que su contenido en gravas es muy bajo (tan solo un 3% de media) y su contenido en finos no llega a rebasar la barrera del 50% (el valor medio es de 48%), razón por la cual están incluidos en el grupo SC (arenas arcillosas) de la Clasificación Unificada de Suelos de Casagrande. Según la Highway Research Board, pertenecen a los grupos A-6 (arcillas arenosas) y A-4 Limos arenosos), con índices de grupo de 3-4.

Su humedad natural media es del 4,7%. Otros parámetros estimados u obtenidos a partir de los ensayos realizados son:

- Angulo de rozamiento interno: 32°
- Cohesión: 1,0 T/m²
- Peso específico aparente: 2,1 T/m³

Su contenido en sulfatos solubles oscila entre 0,26% y 0,56%, lo que supone entre 2600 y 5600 mg por kilogramo de suelo seco, por lo que es un suelo que presenta una agresividad media hacia el hormigón, con un tipo de exposición Qb, resultando por tanto obligatorio el uso de cemento sulforesistente para la fabricación de los hormigones o morteros en contacto con el suelo, siendo preceptivo además adoptar las medidas encaminadas a garantizar la durabilidad del hormigón que para este supuesto contempla la Instrucción de Hormigón Estructural EHE en su artículo 8.



Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEXO N° 4 SISMOLOGÍA





1.- OBJETO

El presente estudio de los efectos sísmicos a considerar para el dimensionamiento de las estructuras, se realiza de acuerdo a la normativa vigente en la actualidad, constituida por la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

El presente anejo tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

La consecución de los objetivos de esta Norma está condicionada, por un lado, por los preceptos limitativos del uso del suelo dictados por las Administraciones Públicas competentes, así como por el cálculo y el diseño especificados en los capítulos siguientes, y por otro, por la realización de una ejecución y conservación adecuadas.

2.- APLICACIÓN DE LA NORMA

2.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Dicha Norma será de aplicación, tal como se indica en el Artículo 2. del Real Decreto, en *“...todos los proyectos y obras de edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.”*.

En cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 1.2.4. “Prescripciones de Índole General”, se incluyen a continuación la definición y cálculo de:

- Clasificación de las construcciones.
- Criterios de aplicación de la Norma.
- Cumplimiento de la Norma.
- Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica.
- Aceleración sísmica de cálculo.

2.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

La actual Norma de Construcción Sismorresistente, en su Capítulo I, Apartado 1.2., considera distintas clases de construcción:

- De moderada importancia: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños significativos a terceros.
- De normal importancia: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Todos los pasos superiores e inferiores proyectados quedan clasificados según esta definición.
- De especial importancia: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:
 - o Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
 - o Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - o Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - o Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.

- o Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- o Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- o Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- o Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- o Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- o Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas
- o Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas

2.3.- CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el apartado precedente, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor de 0,08 g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08 g e inferior a 0,12 g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,12 g, un máximo de dos.

Según se trate de una u otra, se desarrollan distintos procedimientos de cálculo y se definen para ello diferentes parámetros (períodos de retorno, coeficientes de mayoración, etc.).

2.4.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

En la Memoria de todo proyecto de obras se incluirá preceptivamente un apartado de "Acciones sísmicas", que será requisito necesario para el visado del proyecto por parte del colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones Públicas.

Cuando sea de aplicación esta Norma, figurarán en el apartado de "Acciones sísmicas" los valores, hipótesis y conclusiones adoptadas en relación con dichas acciones y su incidencia en el proyecto, cálculo y disposición de los elementos estructurales, constructivos y funcionales de la obra. Además, en los planos se harán constar los niveles de ductilidad para los que ha sido calculada la obra.

2.5.- MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

Del mapa correspondiente a la peligrosidad sísmica, incluido en el Capítulo II de la Norma, Figura 2.1. (que se adjunta a continuación), en el que se superpone la zona objeto de estudio en el presente, se concluye que el valor de la aceleración sísmica es 0,11 g.

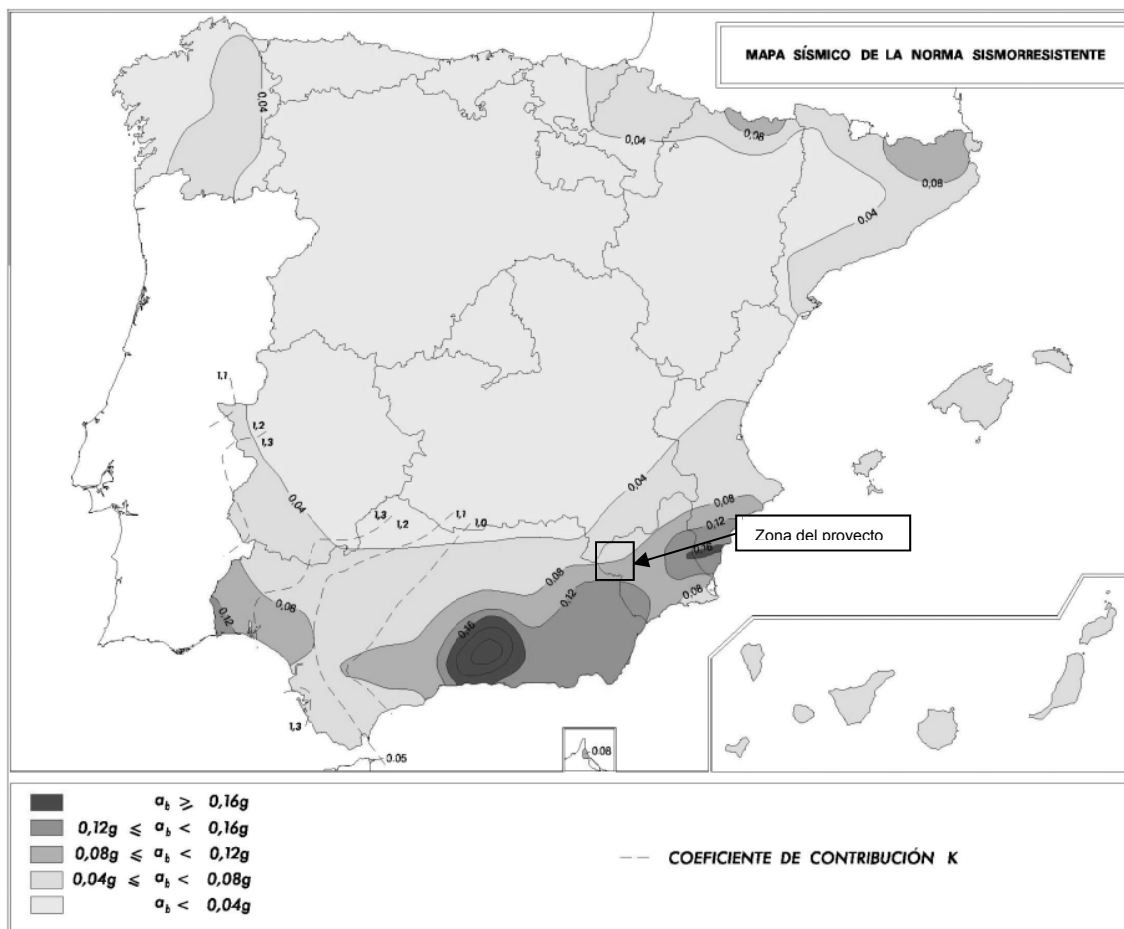


Figura 1: Mapa NCSE-02

2.6.- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo a_c se define como el producto

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

Ecuación 1: Aceleración sísmica de cálculo

Siendo:

- a_b = aceleración sísmica básica
- ρ = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
 - o Construcciones de importancia normal: $\rho=1,0$
 - o Construcciones de importancia especial: $\rho=1,3$
- S = coeficiente de amplificación del terreno (adimensional). Toma el valor:
 - o Para:

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g \rightarrow S = \frac{C}{1,25}$$



Ecuación 2: Coeficiente de amplificación del terreno. Opción 1

o Para:

$$0,1 \cdot g \leq \rho \cdot a_b \leq 0,4 \cdot g \rightarrow S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

Ecuación 3: Coeficiente de amplificación del terreno. Opción 2

• Para

$$0,4 \cdot g \leq \rho \cdot a_b \rightarrow S = 1,0$$

Ecuación 4: Coeficiente de amplificación del terreno. Opción 3

- o Siendo C coeficiente del terreno que depende de las características del terreno de cimentación según la siguiente tabla.
 - Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. $C=1,0$
 - Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s $\geq v_s > 400$ m/s. $C=1,3$
 - Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s $\geq v_s > 200$ m/s. $C=1,6$
 - Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. $C=2,0$

3.- CONCLUSIONES

En la zona del proyecto tenemos $r=1$, $S=1,04$ (Opción 2) y $a_b=0,11$ luego $a_c=0,114g=1,122$ m/s².

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial



ANEXO Nº 5 CLIMATOLOGÍA





.- INTRODUCCIÓN

La palabra clima procede del griego "Klima" que designaba una zona de la Tierra limitada por dos latitudes, que estaba asociada a la inclinación de los rayos solares y, por extensión, a las características meteorológicas predominantes. El clima corresponde a una síntesis del tiempo atmosférico, en que el estado de tiempo atmosférico se refiere al conjunto de las condiciones meteorológicas, en un momento dado y en un lugar concreto.

En la definición más común, el clima se refiere a las "condiciones medias del tiempo" y más concretamente, a la descripción estadística en términos cuantitativos de la media y de la variabilidad de las magnitudes relevantes relativas a períodos de tiempo suficientemente largos.

Así, clima, en un sentido restringido puede definirse como una "síntesis de las condiciones meteorológicas", o más concretamente, como la descripción estadística de las características del estado del tiempo durante un período de tiempo desde pocos meses hasta millones de años. El período clásico es de 30 años, adoptado por la OMM. Esas cantidades, designadas elementos climáticos, suelen ser variables observadas en la superficie terrestre como la temperatura y la precipitación (Glossary Intergovernmental Panel on Climate Change o IPCC, 2009).

Clima, en sentido amplio, es el estado del sistema climático, que presenta una variabilidad interna en una amplia gama de escalas de tiempo y depende de factores externos: naturales, como erupciones volcánicas, variaciones solares; antropogénicos, como alteraciones en la composición química de la atmósfera y de la superficie terrestre.

En el clima los fenómenos interesan por su duración o persistencia y por su repetición y se caracterizan por valores medios, variaciones y probabilidades de producirse valores extremos, en relación a los diversos elementos climáticos. Por eso, el clima se caracteriza por valores medios, máximos, mínimos, cuantiles, distribuciones de probabilidad, etc., de las magnitudes más adecuadas para efectuar esa síntesis.

2.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

Para delimitar los distintos tipos de clima de la Península Ibérica se ha utilizado la clasificación climática de Köppen. A pesar de que esta clasificación se definió hace unos 100 años, sigue siendo una de las clasificaciones más utilizadas en estudios climatológicos de todo el mundo.

La clasificación de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de precipitación y temperatura. Para delimitar los distintos climas se establecen intervalos de temperatura y precipitación basados principalmente en su influencia sobre la distribución de la vegetación y de la actividad humana.

Originariamente formulada por Wladimir Köppen en 1900, la clasificación de Köppen pasó por sucesivas modificaciones del propio Köppen y de otros climatólogos. En el presente Atlas Ibérico se ha seguido el esquema propuesto por Köppen en su última revisión de 1936, conocida también como clasificación de Köppen-Geiger, con la única salvedad de que se eligió como límite de temperatura para separar los climas templados C y D los 0 °C, conforme proponen Russel, Trewartha, Critchfield y otros autores, en vez de los -3,0 °C utilizados en la clasificación original. Este esquema es igual al utilizado en la clasificación climática del Atlas Nacional de España (2004) y en la clasificación actualizada a nivel mundial publicada recientemente por Peel et al. (2007). En Portugal es la primera vez que el IM aplica esta clasificación de Köppen-Geiger, ya que la anterior seguía la metodología original de Köppen.

La delimitación de las zonas climáticas se realizó aplicando técnicas de álgebra de mapas a los campos medios mensuales de temperatura y precipitación que habían sido previamente calculados para los mapas de temperatura y precipitación del Atlas Ibérico.

2.1.- CLIMAS SECOS - TIPO B

La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres intervalos diferentes conforme al régimen anual de precipitación, para tener en cuenta que la precipitación del invierno es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la del verano, al ser menor la evaporación.

- $P = 20 (T+7)$: precipitación repartida a lo largo del año;
- $P = 20 T$: verano seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre otoño-invierno);
- $P = 20 (T+14)$: invierno seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre primavera-verano);

Donde P es la precipitación total anual en mm y T es la temperatura media anual en °C. En la región ibérica se observan únicamente los dos primeros casos.

Koppen distingue entre dos subtipos de clima B, el subtipo BS (estepa) y el subtipo BW (desierto), según la precipitación anual alcance o no la mitad del valor establecido anteriormente para delimitar los climas de tipo B.

Koppen distingue también las variedades cálida (letra h; BSh y BSk) y fría (letra k; BSk y BWk) según la temperatura media anual esté por encima o por debajo de los 18 °C, respectivamente.

2.1.1.- BWH (DESIERTO CÁLIDO) Y BWK (DESIERTO FRÍO)

Se localizan en pequeñas áreas del sureste de la Península Ibérica, en las provincias españolas de Almería, Murcia y Alicante, coincidiendo con los mínimos pluviométricos peninsulares.

2.1.2.- BSH (ESTEPA CÁLIDA) Y BSK (ESTEPA FRÍA)

En España se extienden ampliamente por el sureste de la Península y valle del Ebro y, en menor extensión, en la meseta sur, Extremadura e Islas Baleares. En Portugal sólo abarca una pequeña región del Baixo Alentejo, en el distrito de Beja.

2.2.- CLIMAS TEMPLADOS - TIPO C

La temperatura media del mes más frío en los climas tipo C está comprendida entre 0 y 18 °C.

Koppen distingue los subtipos Cs, Cw y Cf conforme se observa un período marcadamente seco en verano (Cs), en invierno (Cw), o si no hay una estación seca (Cf). El subtipo Cw no existe en la Península Ibérica ni en las Islas Baleares.

También hay una tercera variante conforme el verano es caluroso (temperatura media del mes más cálido superior a 22 °C, letra a), templado (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y con cuatro meses o más con una temperatura media superior a 10 °C, letra b), o frío (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y con menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10 °C, letra c).

2.2.1.- CSA (TEMPLADO CON VERANO SECO Y CALUROSO)

Es la variedad de clima que abarca una mayor extensión de la Península Ibérica y Baleares, ocupando aproximadamente el 40% de su superficie. Se extiende por la mayor parte de la mitad sur y de las regiones costeras mediterráneas, a excepción de las zonas áridas del sureste.

2.2.2.- CSB (TEMPLADO CON VERANO SECO Y TEMPLADO)

Abarca la mayor parte del noroeste de la Península, así como casi todo el litoral oeste de Portugal Continental y numerosas áreas montañosas del interior de la Península.

2.2.3.- CFA (TEMPLADO SIN ESTACIÓN SECA CON VERANO CALUROSO)

Se observa principalmente en el noreste de la Península, en una franja de altitud media que rodea los Pirineos y el Sistema Ibérico.

2.2.4.- CFB (TEMPLADO SIN ESTACIÓN SECA CON VERANO TEMPLADO)

Se localiza en la región cantábrica, en el Sistema Ibérico, parte de la meseta norte y gran parte de los Pirineos exceptuando las áreas de mayor altitud.

2.3.- CLIMAS FRÍOS - TIPO D

La temperatura media del mes más frío en el clima tipo D es inferior a 0 °C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 10 °C. Los intervalos considerados para los subtipos y variedades del clima D son análogos a los del clima tipo C.

2.4.- DSB (FRÍO CON VERANO SECO Y TEMPLADO) Y DSC (FRÍO CON VERANO SECO Y FRESCO)

Se localizan en pequeñas áreas de alta montaña de la Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, Sistema Central y Sierra Nevada.

2.5.- DFB (FRÍO SIN ESTACIÓN SECA Y VERANO TEMPLADO) Y DFC (FRÍO SIN ESTACIÓN SECA Y VERANO FRESCO)

Se observan en áreas de alta montaña de los Pirineos y en algunas pequeñas zonas de alta montaña de la Cordillera Cantábrica y del Sistema Ibérico.

3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL PROYECTO

La zona de las obras se sitúa en un clima de tipo B subtipo Bsk según la clasificación de Köppen-Geiger.

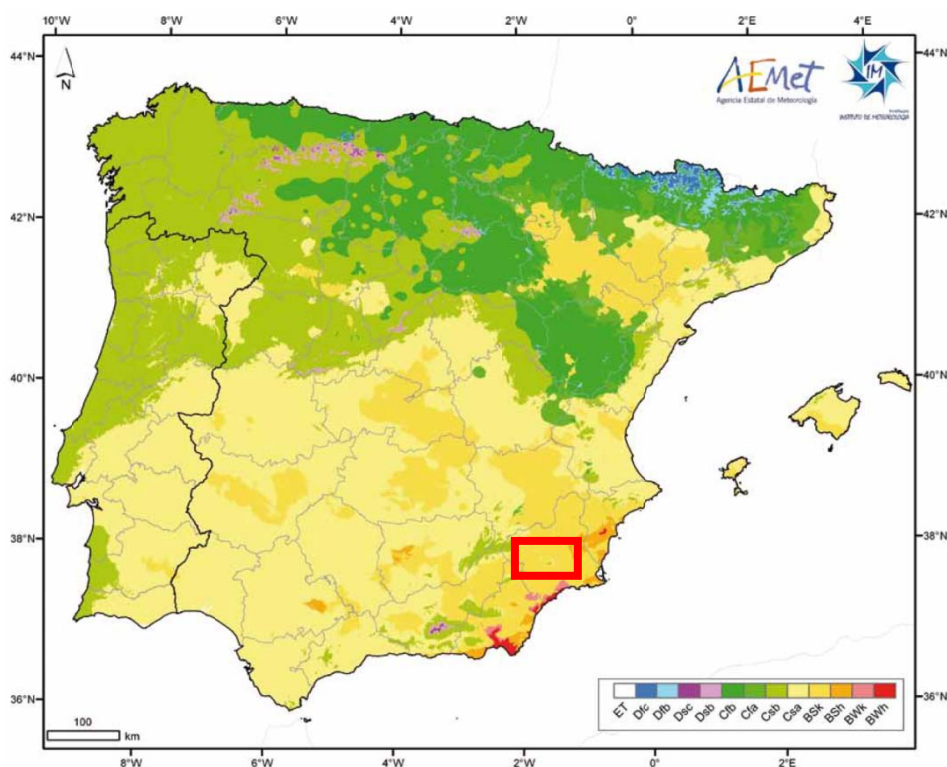


Figura 2: Clasificación climática

4.- TEMPERATURA

La temperatura media anual se sitúa entre los 15,0 y 17,5 °C. La temperatura del aire se mide con termómetros instalados en garitas meteorológicas, con el depósito a 1,5 m de altura del suelo y los valores se expresan en grados Celsius (°C).

La temperatura media anual de las mínimas está comprendida entre los 10,0 y 12,5 °C. La temperatura media anual de las máximas está comprendida entre los 20,0 y 22,5 °C.

El número medio de días al año con temperatura máxima igual o superior a 25 °C, y con temperatura mínima igual o superior a 20 °C e igual o inferior a 0 °C da información sobre la frecuencia de valores elevados o bajos de temperatura.

El número medio de días al año con temperatura máxima igual o superior a 25 °C está comprendido entre 100 y 150. El número medio anual de días con temperatura mínima igual o superior a 20 °C está comprendido entre 30 y 40. El número medio anual de días con temperatura menor o igual a 0 °C está comprendido entre 0 y 5.

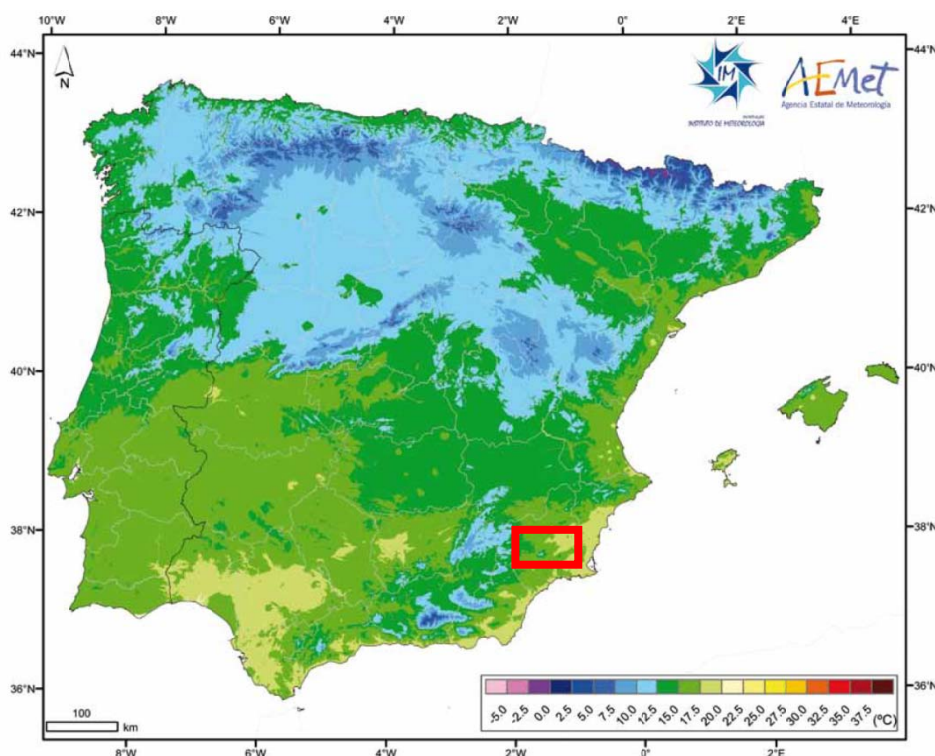


Figura 3: Temperatura media anua

/

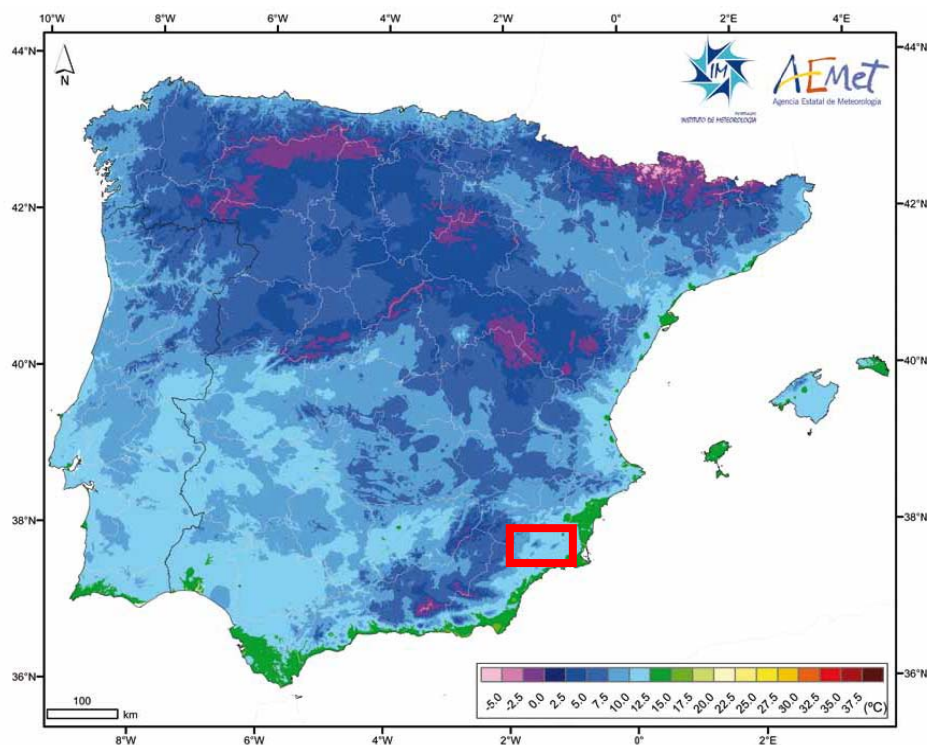


Figura 4: Temperatura media anual de las mínimas

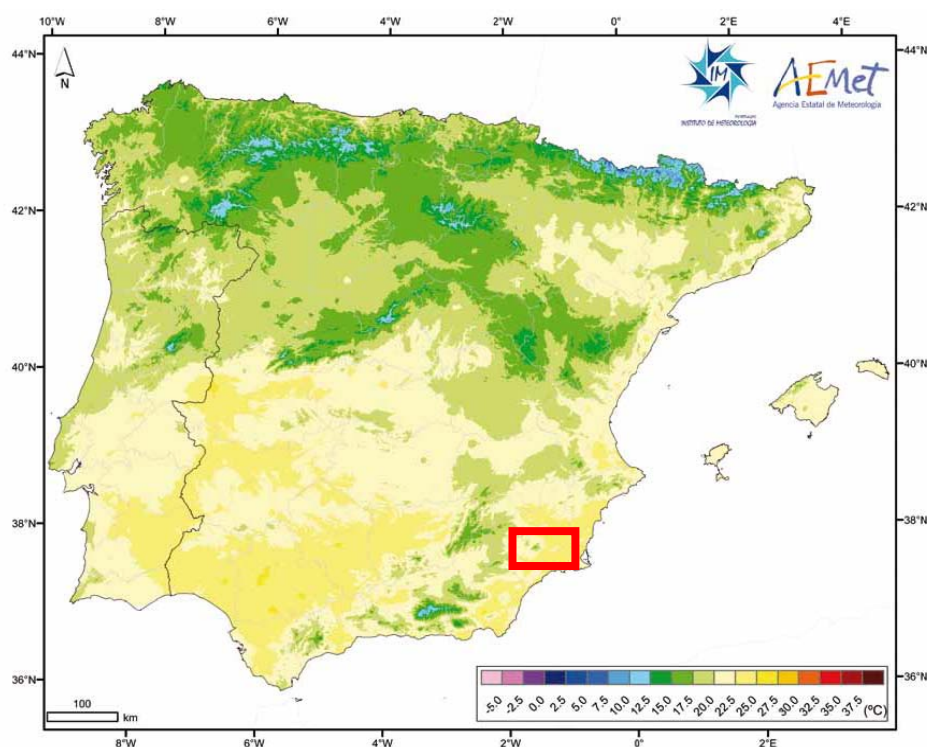


Figura 5: Temperatura media anual de las máximas

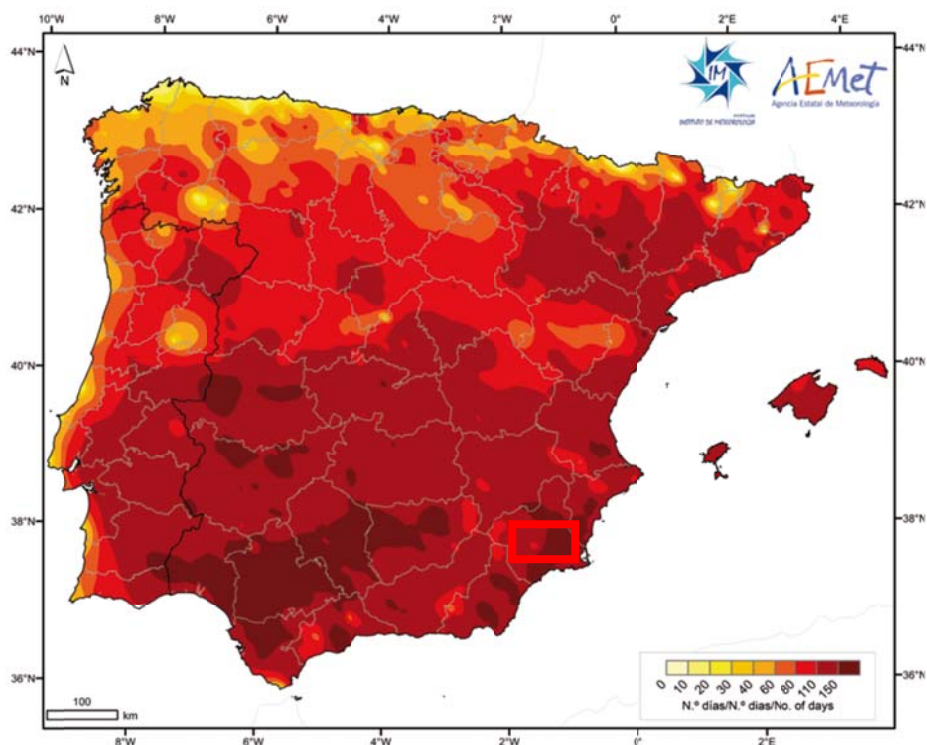


Figura 6: Numero medio anual de días con temperatura mayor o igual a 25 °C

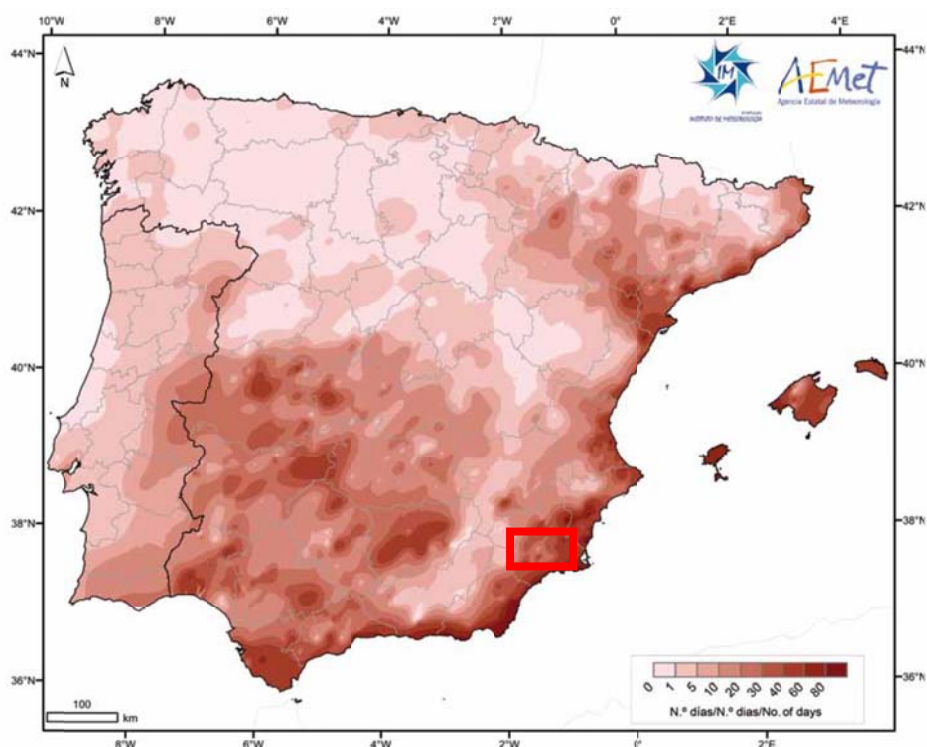


Figura 7: Numero medio anual de días con una temperatura mínima mayor o igual a 20 °C

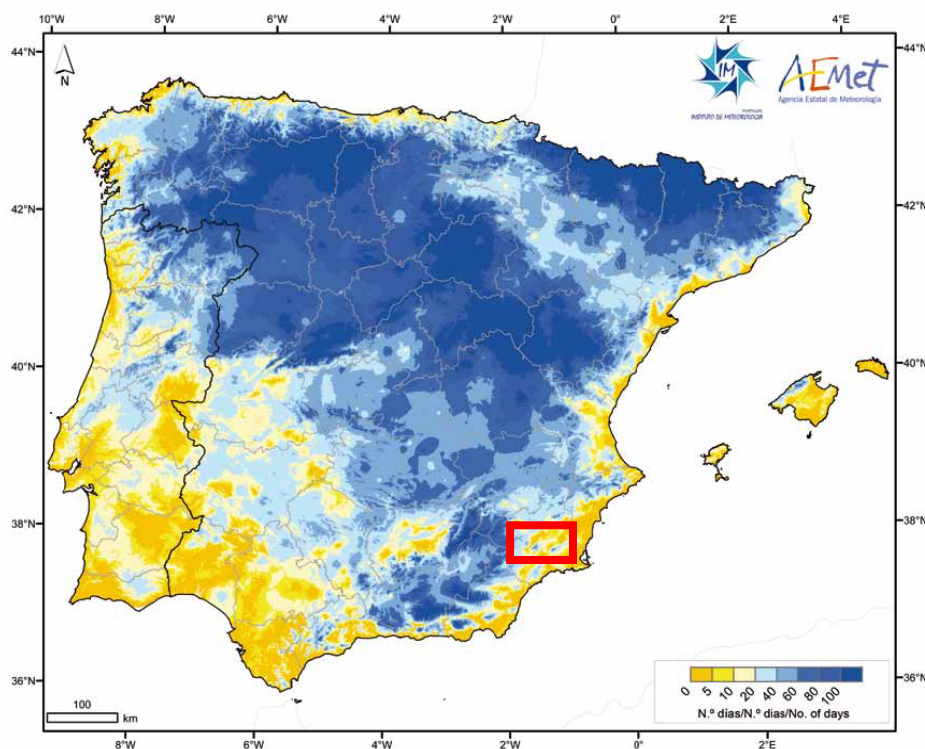


Figura 8: Numero medio anual de días con temperatura menor o igual a °C

5.- PRECIPITACIÓN

Para caracterizar el régimen de precipitaciones es importante considerar tanto la precipitación media anual como su distribución temporal a lo largo de las estaciones del año. De esta forma es necesario disponer del número anual medio de días en que se registra precipitación y la distribución estacional de este número de días. También es de gran interés disponer de la frecuencia climática de ocurrencia de precipitación intensa, por lo que se incluyen los mapas del número medio anual y estacional de días con precipitación diaria superior a determinados valores (10 y 30 mm).

La precipitación media anual está comprendida entre los 200 y 400 mm.

El número medio anual de días con precipitación mayor o igual a 0,1 mm es superior a 20. El número medio anual de días con precipitación mayor o igual a 1 mm está comprendido entre 20 y 30. El número medio anual de días con precipitación mayor o igual a 10 mm está comprendido entre 5 y 10. El número medio anual de días con precipitación mayor o igual a 30 mm está comprendido entre 1 y 3.

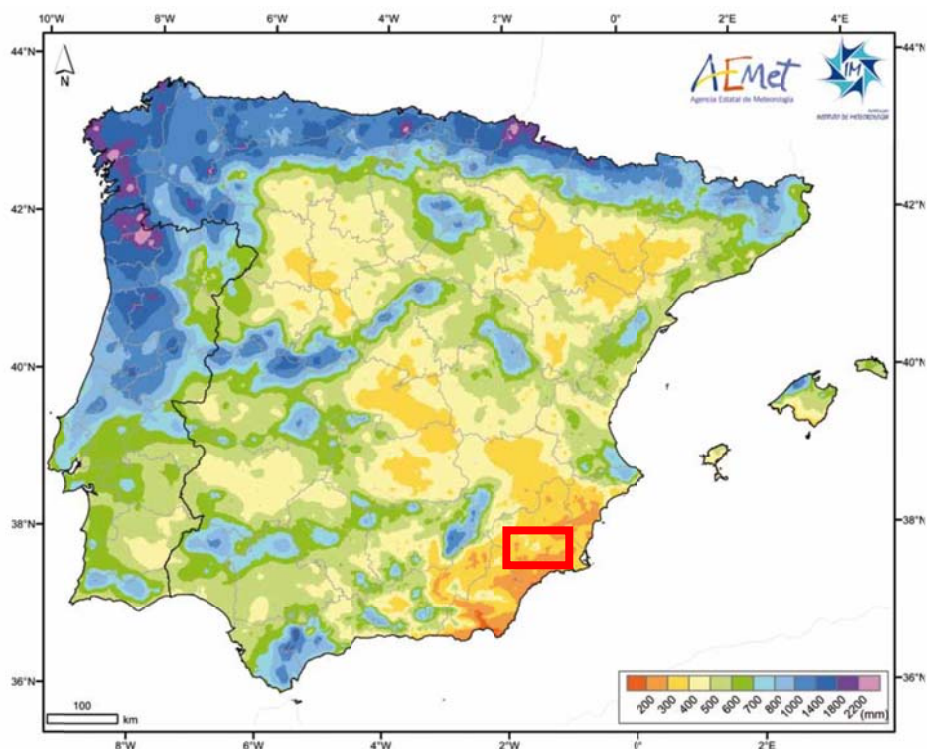


Figura 9: Precipitación media anual

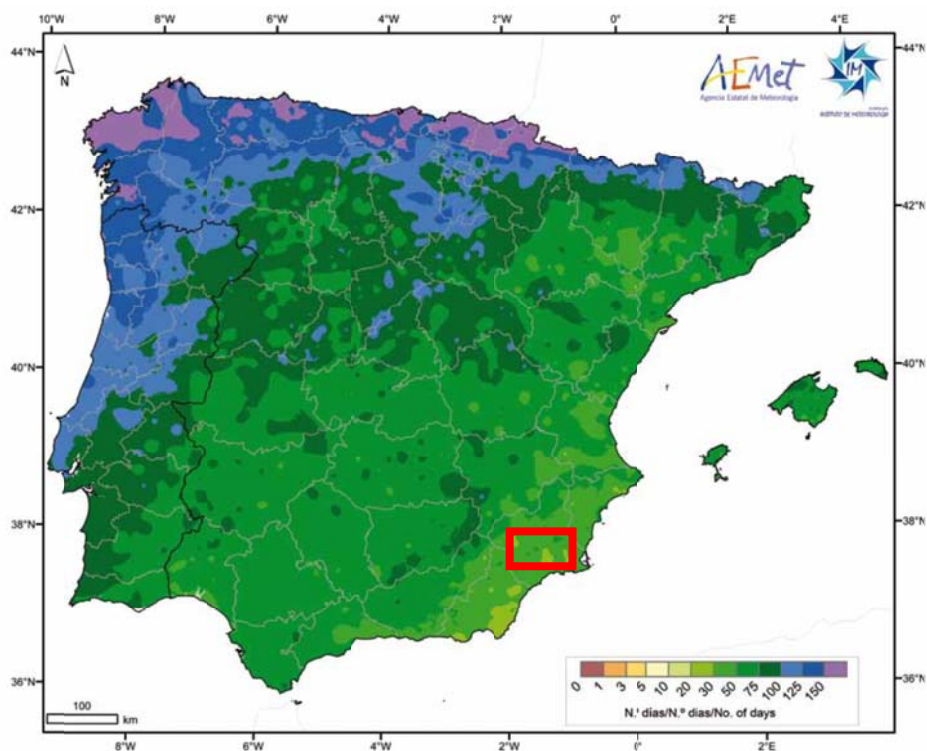


Figura 10: Número medio anual de días con precipitación $\geq 0,1$ mm.

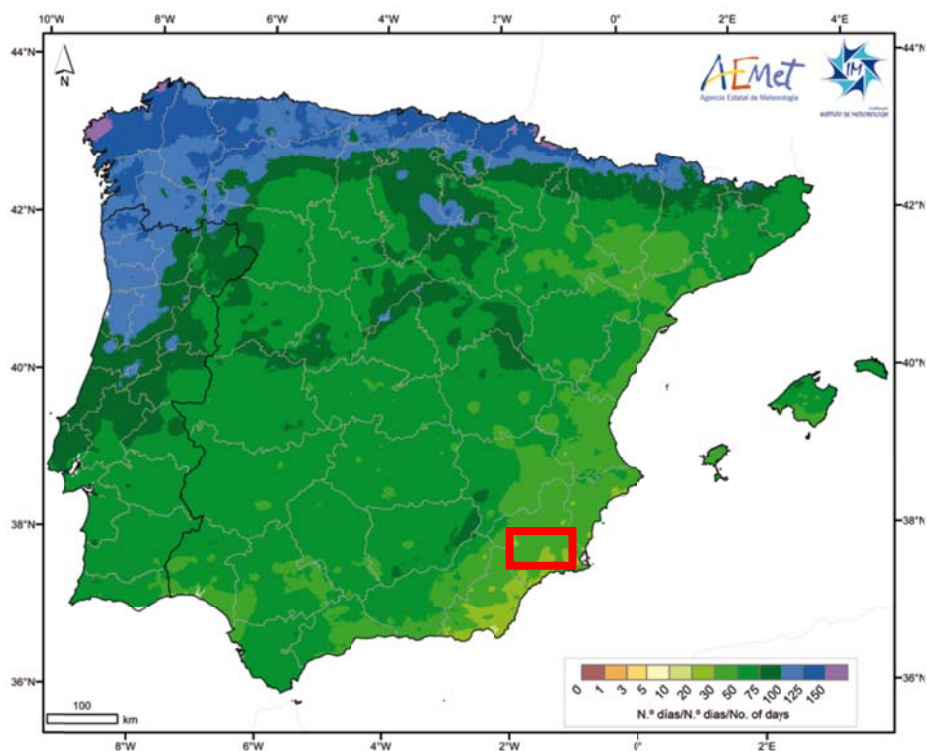


Figura 11: Número medio anual de días con precipitación ≥ 1 mm.

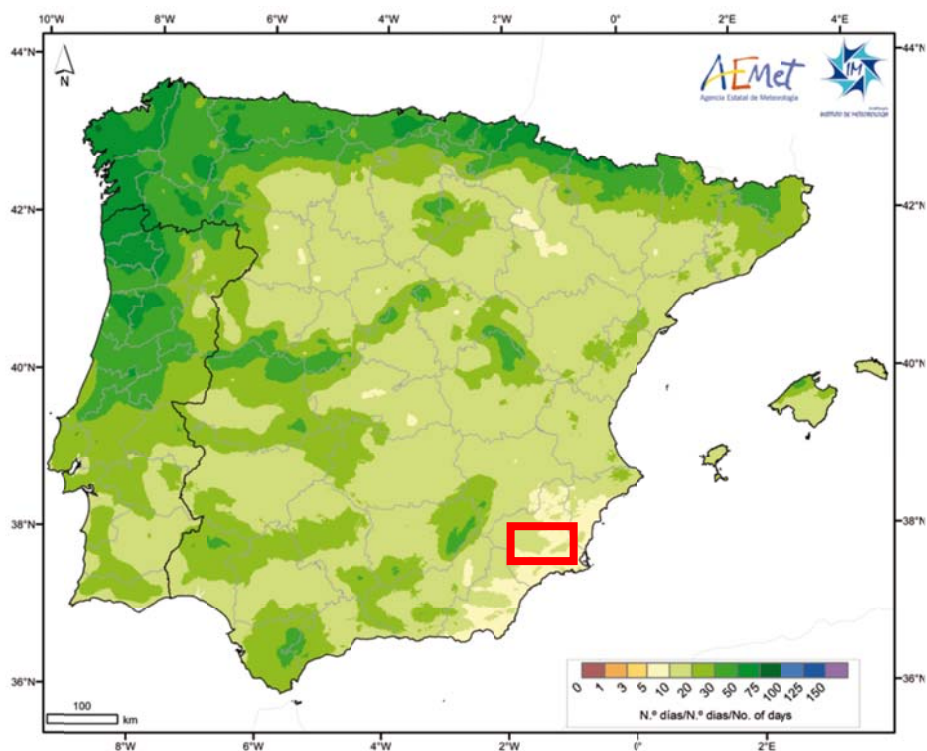


Figura 12: Número medio anual de días con precipitación ≥ 10 mm.

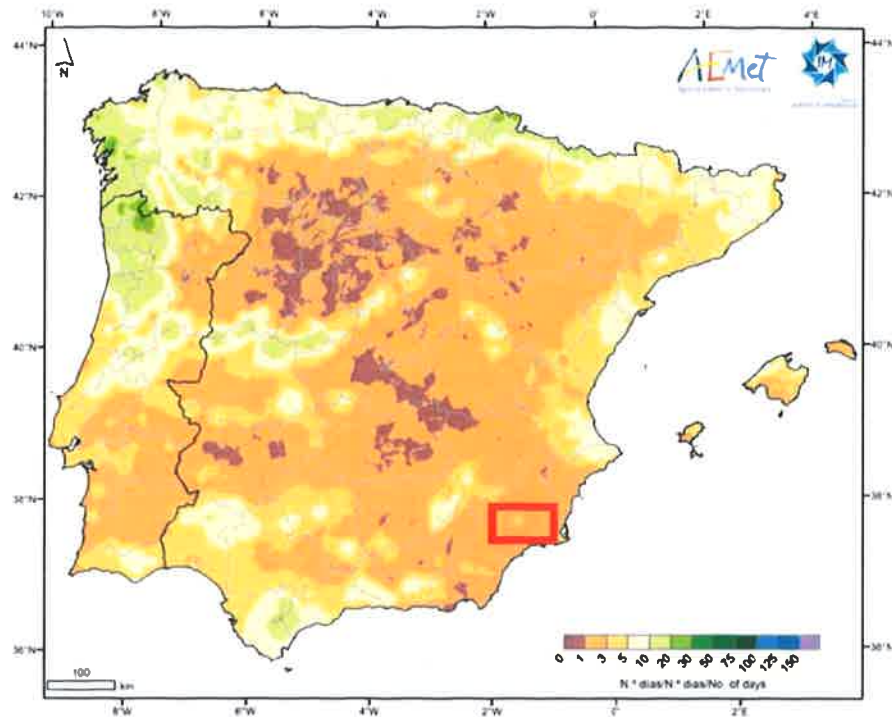


Figura 13: Número medio anual de días con precipitación ≥ 30 mm.

Los mapas climáticos indicados así como los datos en ellos expuestos y empleados en el presente proyecto provienen del Departamento de Producción de la Agencia Estatal de Meteorología de España (Área de Climatología y Aplicaciones Operativas) y por el Departamento de Meteorología e Clima, Instituto de Meteorología de Portugal (Divisão de Observação Meteorológica e Clima).

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme



ANEXO Nº 6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA





1.- INTRODUCCIÓN

Para mejorar la estabilidad de un talud, existen diferentes alternativas que indicamos a continuación.

1.1.- ALTERNATIVAS

1.1.1.- VOLADURA DE CONTORNO

La técnica de precorte es la más generalizada entre las diversas que constituyen lo que se ha venido a denominar voladuras controladas o de contorno. Como el propio nombre indica, se trata de provocar una superficie de discontinuidad en el terreno, de acuerdo a un perfil predefinido, mediante una voladura previa, anterior a la voladura principal.

Con el precorte se pretende reducir severamente el nivel de fracturación en el macizo rocoso remanente así como aumentar la estabilidad mecánica del mismo.

1.1.2.- SANEEO

También denominada purga, es una labor que no por simple deja de ser importante. Consiste en escalar el talud por parte del personal especializado, detectar fragmentos de roca o bloques inestables y provocar su caída. Su éxito depende de la accesibilidad del lugar. Requiere la inspección frecuente de los tramos potencialmente peligrosos, constituyendo un procedimiento aceptable para las vías de poco tránsito y baja frecuencia de accidentes. En el caso de carreteras, tiene el inconveniente del posible deterioro de la superficie de rodadura de la calzada tras el impacto de las rocas a eliminar.

Es de señalar que esta tarea, en general, se ejecuta como un paso inicial en los emplazamientos en los cuales se aplicará alguna de las soluciones de estabilización y protección frente a rocas.

El saneo se realiza siempre de arriba hacia abajo, de tal forma que la parte de talud situada sobre el personal que trabaja en el mismo esté siempre saneada.

1.1.3.- MODIFICACIÓN DE LA PENDIENTE DEL TALUD

Es uno de los métodos más empleados para el mejoramiento de las condiciones de estabilidad de los taludes, es un método correctivo y está ligado a desplazamientos en el cuerpo del talud. Su eficiencia no es siempre la misma, sino que puede variar extraordinariamente de unos casos a otros.

1.1.4.- HORMIGÓN PROYECTADO. GUNITA

Se trata de cubrir total o parcialmente el talud, con un espesor predeterminado de hormigón que se proyecta bien por vía seca o generalmente por vía húmeda mediante robot gunitador. Tiene el inconveniente del rechazo que puede llegar a superar el 40 %, lo que implica un importante sobrepeso. Tampoco es fácil asegurar, cuando el talud no es plano, el espesor previsto. Exige la utilización de drenes californianos para drenar el trasdós y evitar el efecto "presa". Se puede armar bien mediante la colocación, previa a la proyección, de malla metálica o bien mediante la adición al material proyectado de virutas metálicas en la proporción de kg/m³ que se estime conveniente.

1.1.5.- HORMIGÓN PROYECTADO EN MASA

Su principal función es rellenar grietas o fisuras e inmovilizar pequeños bloques inestables, así como contribuir a regularizar superficies. En todos los casos la superficie debe ser limpia, con muy poca o ninguna fracción arcillosa y sin presencia de agua.

En muchos emplazamientos es necesario dar salida a la aguas de diversos orígenes que circulan en el interior de las rocas, al objeto de evitar sus efectos de erosión, segregación y presión. Ello se consigue con drenajes.

1.1.6.- GUNITA ECOLÓGICA

Consiste en la estabilización del talud mediante un producto híbrido entre la gunita y la hidro-siembra, es decir, una mezcla que tiene entre sus componentes además de cementantes y resinas que aportan resistencia al talud, partículas de origen orgánico y semillas con el objeto de crear las condiciones para que la vegetación crezca sobre una superficie con determinadas características resistentes.

Este método está destinado a la estabilización de taludes inestables teniendo en cuenta las tendencias paisajísticas de la zona en cuestión. Suelen añadirse aditivos colorantes que asemejan el color de lo proyectado al terreno circundante.

1.1.7.- MUROS

Las estructuras de contención de tierras se clasifican en:

TIPO DE MURO	EMPLEO
De revestimiento	Proteger el terreno de la erosión y de la meteorización
De contención	Se emplea para contener tierras que caerían en un plazo más o menos largo si se les dejase sin apoyo
De sostenimiento	Se construyen separados del terreno natural y luego se rellena de tierra

También se puede clasificar en función de los esfuerzos que el terreno ejerce sobre ellos:

- Gravedad: se contrarresta el empuje exterior con el propio peso del material. Son de un gran espesor y volumen. El material empleado será mampostería y hormigón en masa, su aplicación es limitada por el dimensionado y la lentitud de ejecución.
- Flexión: se trata de sustituir la resistencia por peso, por resistencia a flexión. Se utiliza mayormente el hormigón armado, que trabaja como una losa en voladizo empotrados por su extremo inferior al cimiento. El efecto de contención de los muros se mejora con la colocación de contrafuertes interiores o exteriores, aunque con el problema de su difícil ejecución y la invasión del espacio útil exterior.

1.1.8.- ESCOLLERAS

Se considera dentro de los muros de contención. La escollera está compuesta en general por grandes bloques de roca, procedentes de voladuras y de peso superior a los 5 KN, de formas prismáticas más o menos uniformes. En origen su empleo estuvo destinado a obras marinas, en la actualidad se está empleando como solución de sostenimiento y contención en infinidad de emplazamientos en carreteras, ferrocarriles y obras civiles.

Respecto a los muros presenta una serie de ventajas como son el precio, facilidad de adaptación a movimientos diferenciales del terreno y disminución del impacto ambiental, así como mejora del drenaje.

1.1.9.- ANCLAJES

Los anclajes son elementos que trabajan a tracción, con los que se trata de mejorar las condiciones de equilibrio de una estructura o talud, asociando al conjunto el peso del terreno que los rodea.

Normalmente están constituidos por armaduras metálicas que se alojan en perforaciones realizadas en el terreno, en cuyo fondo se sujetan o anclan por medio de inyecciones o dispositivos mecánicos expansivos, fijándose luego el exterior a la estructura cuya estabilidad se pretende mejorar o a placas que se apoyan directamente en la superficie del terreno.

En un anclaje se distinguen tres partes esenciales:

- Zona de anclaje
- Zona libre
- La cabeza y placa de apoyo

La zona de anclaje es la parte solidaria al terreno en profundidad, encargada de transferir los esfuerzos al mismo.

La zona libre es la parte en que la armadura se encuentra independiente del terreno que la rodea, de manera que pueda deformarse con toda libertad al ponerse en tensión.

La cabeza es la zona de unión de la armadura a la placa de apoyo sobre la que se ejerce la acción exterior.

De acuerdo a la forma en que se prevé que trabajen, se pueden clasificar en pasivos, activos y mixtos.

- Anclajes pasivos: aquel que entra en tracción por sí solo, al aparecer la fuerza exterior y oponerse la cabeza al movimiento del terreno o de la estructura. Este tipo de anclaje debe ser bastante rígido.
- Anclaje activo: es el que una vez instalado se pretensa la armadura hasta llegar a su carga admisible, comprimiendo el terreno comprendido entre la zona de anclaje y la estructura o placa de apoyo de la cabeza. Cuando actúa la carga exterior se produce la descompresión del terreno, pero apenas se mueve la cabeza del anclaje en tanto no se sobrepase el esfuerzo de pretensado. Los anclajes se tensan para transmitir las cargas al terreno, a este fin se utilizan gatos hidráulicos con bombas de accionamiento manual o eléctrico.
- Anclaje mixto: es un intermedio entre los dos anteriores. La armadura se pretensa con una carga inferior a la admisible, quedando una parte de su capacidad resistente en reserva para hacer frente a posibles movimientos del terreno.

1.1.10.- MALLAS DE ESTABILIZACIÓN

Se entiende por sistema de sostenimiento flexible del terreno a un conjunto de elementos formado principalmente por una membrana de material de elevada resistencia a tracción, la cual es capaz de recibir y aplicar empujes al terreno de forma continua y transmitir esos esfuerzos a la cabeza del conjunto de anclajes y de aquí a la parte estable del macizo.

Debido a las presiones ejercidas por el terreno sobre la membrana, ésta se deformará con una cierta curvatura y se generará una tensión de tracción en la membrana que producirá una presión continua estabilizadora sobre el terreno.

Esta técnica estabilizadora de taludes es relativamente joven, cuenta algo más de 10 años, está basada en el empleo de elementos flexibles de acero como sostenimiento aplicado continuamente a toda la superficie de la ladera o talud inestable, o como elemento de sostenimiento y reparto de cargas al ser combinadas con un sistema de anclajes activos.

Estos sistemas basan su capacidad de reparto de cargas y presión sobre la superficie del terreno en la elevada resistencia a tracción directa del elemento superficial flexible, el cuál combinado con un adecuado sistema de soporte y transmisión de las cargas de tracción directa desde la superficie flexible a los anclajes permite la activación del sistema de anclajes hasta su carga de trabajo.

Teniendo en cuenta la continuidad del soporte, se puede aplicar a cualquier tipo de terreno rocoso, independientemente del estado del macizo, de la orientación del buzamiento, del tipo de rocas, siempre y que los empujes que sean necesarios aplicar o soportar en la superficie del terreno (kN/m^2) se encuentren dentro del rango de capacidad de soporte.

El esquema básico de funcionamiento es el siguiente:

- Las presiones ejercidas por el terreno son soportadas por la membrana como una carga distribuida, la cual somete a tracción al elemento de soporte

- Las tensiones de tracción de la membrana son soportadas por cables de acero dispuestos generalmente en sentido horizontal, si la membrana utilizada es anisótropa, y ortogonales si la membrana es isótropa.
- La reacción de los cables es conducida a la cabeza de los anclajes donde se genera una carga de tracción directa pura en la dirección de la barra.
- Esta carga es transmitida por la barra de anclaje hasta el empotramiento del anclaje en la zona estable del terreno.

2.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

- Voladuras de contorno. Rechazada. Las vibraciones producidas podrían implicar un grave riesgo de desprendimiento de rocas no controlados que llegarían a la población.
- Saneo. No es solución en si misma, pero en cualquier alternativa que se escoja, va incluido. No se contrapone a la solución que se escoja.
- Modificación de la pendiente del talud. Rechazada. Excesivamente costosa. Además podría provocar en su ejecución desprendimientos importantes no controlados.
- Hormigón proyectado: gunita, masa, ecológico. Rechazada. Difícil de realizar, dada la altura e inaccesibilidad de los bloques inestables. Además, no aportaría la capacidad de soporte requerida para garantizar la estabilización.
- Muros y Escolleras. Rechazada. Excesivamente costosa, inviable técnicamente por la altura a la que se encuentran los bloques, la cimentación tendría que situarse muy por debajo de los bloques y tanto los muros como las escolleras tendrían una altura desproporcionada.
- Anclajes. Rechazada. Posible de ejecutar, pero no solucionaría el problema de estabilización debido al elevado grado de fracturación que presentan los bloques.
- Mallas de estabilización. ACEPTADA. Constituyen técnica y económicamente la solución adecuada.

2.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se considera que las mallas de estabilización constituyen la mejor opción para la estabilización de los bloques rocosos que existen en el talud objeto del proyecto.

- Es posible su instalación contando con trabajadores especialistas (escaladores) en trabajos verticales.
- Aportan la capacidad de soporte requerida para estabilizar los bloques muy peligrosos que existen en este talud.
- Permiten controlar la fracturación del macizo, impidiendo el descalce de los bulones
- Constituyen la solución más económica posible.



Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEXO Nº 7 CÁLCULOS



1.- INTRODUCCIÓN

Una vez protegida la población de Blanca mediante la instalación de Barreras Dinámicas de Protección contra desprendimientos (Fases 1 y 2), se procederá ahora a estabilizar una serie de rocas que se encuentran situadas en diferentes puntos de la ladera, en situación claramente inestable y que por sus dimensiones podrían generar, en su desprendimiento, bloques que podrían superar las barreras instaladas por:

- Impactar sobre la barrera con energía superior a la capacidad de absorción de la misma.
- Presentar alturas de rebote superiores a la altura de la barrera instalada.

Para el estudio y los cálculos que siguen, se han tenido en cuenta la siguiente documentación/normativa.

- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden, del Ministerio de Fomento, de 29 de septiembre de 2011 (BOE de 21 de octubre de 2011).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). CORRECCIÓN de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). CORRECCIÓN de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). CORRECCIÓN de errores BOE del 23 de junio de 2012.
- Eurocódigo 0: Bases de proyecto
 - o EN1990. Bases de proyecto
- Eurocódigo 1: Acciones sobre las estructuras
 - o EN1991-1-1. Densidades, pesos propios y cargas impuestas
 - o EN1991-1-2. Acciones en estructuras expuestas al fuego
 - o EN1991-1-3. Cargas de nieve
 - o EN1991-1-4. Acciones del viento
 - o EN1991-1-5. Acciones térmicas
 - o EN1991-1-6. Acciones durante la construcción
 - o EN1991-1-7. Acciones accidentales
 - o EN1991-3. Acciones inducidas por grúas y maquinaria
- Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico
 - o EN1997-1. Reglas generales
 - o EN1997-2. Proyecto asistido por ensayos
- Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras frente a SISMO
 - o EN1998-1. Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación
 - o EN1998-3. Refuerzo y reparación de edificios
 - o EN1998-5. Cimentaciones, depósitos y aspectos geotécnicos

2.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

En la zona objeto de estudio, se distinguen dos tipos de bloques:

- Bloques a punto de desprenderse, con un plano de deslizamiento perfectamente definido, en muchos casos con grieta de tracción clara y que presentan un comportamiento evidente de deslizamiento planar.

Para el cálculo se empleará el programa RocPlane versión 2.029 de la casa Rocscience que permitirá determinar el valor de la fuerza externa que se debe aplicar al bloque para su correcta estabilización.

- Bloques que por su morfología (alguna dimensión excesivamente pequeña que no permite un bulonado clásico), su posición en la ladera (completamente sueltos, con algún pequeño impedimento que eviten temporalmente que comiencen a rodar, deslizar, volcar), sin rocas inmediatas fiables para anclar... solo admiten un tratamiento de embolsamiento.

El tratamiento de embolsamiento consistirá en la sujeción de los bloques mediante cables dobles horizontales unidos en sus extremos a anclajes flexibles situados en zonas de roca sana y segura. Entre la roca y los cables se colocará una malla de acero de alto límite elástico capaz de soportar el punzonamiento que pueda producir la roca y al mismo tiempo evitar el desprendimiento de trozos de la roca original que se puedan ir generando por fracturación a lo largo del tiempo

Aquellos bloques que planteen duda razonable sobre cuál de los dos sistemas de estabilización es el más adecuado, se resolverán calculándolos de ambas formas y optando por la solución más exigente.

Se presentan a continuación los fundamentos teóricos de la rotura planar y el método de cálculo por embolsamiento.

3.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA ROTURA PLANAR

3.1.- INTRODUCCIÓN

Se llama rotura planar o plana a aquella en la que el deslizamiento se produce a través de una única superficie plana.

Es la más sencilla de las formas de rotura posibles y se produce cuando existe una fracturación dominante en la roca y convenientemente orientada respecto al talud. Frecuentemente se trata de fallas que intersectan el talud.

También puede producirse en terrenos granulares en los que, entre dos terrenos de buenas características resistentes, se intercala un estrato de poco espesor, de material con menos resistencia.

Para que pueda hablarse propiamente de rotura planar y sea de aplicación el análisis que se expone a continuación, han de darse las dos condiciones siguientes:

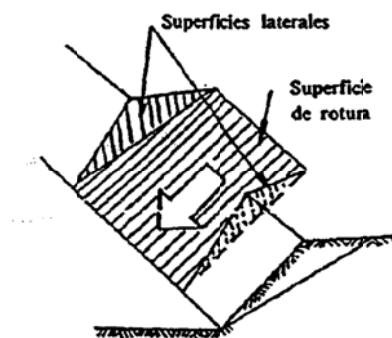


Figura 14. Rotura Planar. Esquema General

- Los rumbos o trazas horizontales del plano del talud y del plano de deslizamiento deben ser paralelos o casi paralelos, formando entre sí un ángulo máximo de 20° .
- Los límites laterales de la masa deslizante han de producir una resistencia al deslizamiento despreciable.

Estas condiciones permiten estudiar la estabilidad del talud como un problema bidimensional que se analiza considerando una rebanada de ancho unidad, limitada por dos planos verticales, perpendiculares al plano del talud.

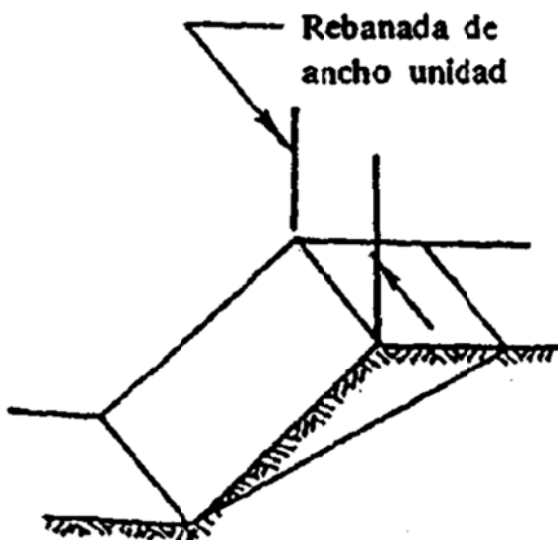


Figura 15. Rotura planar. Esquema bidimensional

3.2.- GEOMETRÍA DE ROTURA PLANAR

Si se representan el plano del talud y las discontinuidades en una proyección semiesférica de Schmidt se puede tener una rotura de tipo planar cuando existe una familia de discontinuidades de rumbo similar al del talud y buzamiento menor que éste.

La disposición típica descrita se presenta en la figura siguiente:

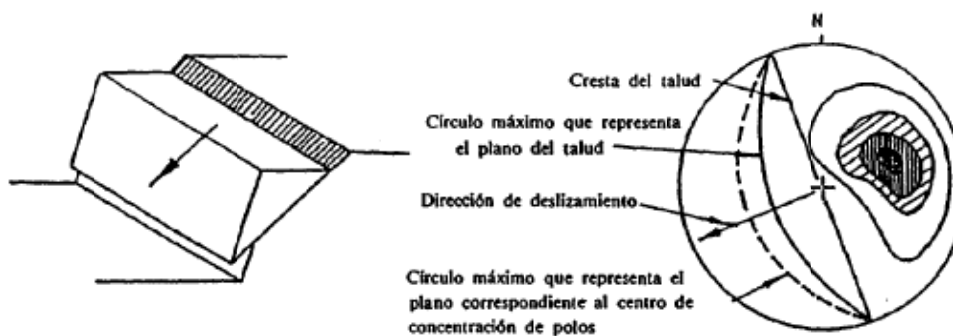


Figura 16. Geometría de la rotura planar

3.3.- ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA ROTURA PLANAR

En el caso de rotura planar el factor de seguridad FS se obtiene de forma directa como cociente entre las fuerzas que tienden a producir el deslizamiento y las fuerzas resistentes del terreno que se oponen al mismo, proyectadas todas según la dirección del plano de rotura. Al calcular FS de esta manera, se le supone implícitamente constante a lo largo de toda la superficie de rotura, lo cual se acepta a pesar de no ser estrictamente cierto.

Por otra parte, se supone que la rotura se produce únicamente por deslizamiento, considerando que los momentos que pueden aparecer sobre el plano de rotura tienen efecto despreciable.

En el caso más general, representado en la figura siguiente, se considera que el plano de deslizamiento se encuentra limitado en su parte superior por una grieta de tracción, que se puede suponer plana, total o parcialmente llena de agua. En el plano de rotura aparecen unas presiones intersticiales que dependen de la situación de la línea de saturación y de las características del terreno. Sobre la masa deslizante actúa un terremoto cuyo efecto se asimila a una aceleración vertical a_v y una aceleración horizontal a_h .

$$FS = \frac{c' \cdot A + \left\{ W \cdot \left[\left(1 + \frac{a_v}{g} \right) \cdot \cos \psi_p - \frac{a_h}{g} \cdot \sin \psi_p \right] - U - V \cdot \sin(\psi_p + \delta) \right\} \cdot \tan \varphi'}{W \cdot \left[\left(1 + \frac{a_v}{g} \right) \cdot \sin \psi_p + \frac{a_h}{g} \cdot \cos \psi_p \right] + V \cdot \cos(\psi_p + \delta)}$$

Dónde:

- c' = cohesión efectiva en la superficie de deslizamiento.
- φ' = ángulo de rozamiento interno efectivo en la superficie de deslizamiento.
- A = área de la superficie de deslizamiento, supuesta de ancho unidad.
- W = peso de la masa deslizante, supuesta de ancho unidad.
- ψ_p = ángulo que forma el plano de deslizamiento con la horizontal.
- U = resultante de las presiones intersticiales que actúan sobre el plano de deslizamiento.
- d = ángulo que forma la grieta de tracción con la vertical.
- V = resultante de las presiones intersticiales que actúan sobre la grieta de tracción.
- g = aceleración de la gravedad.

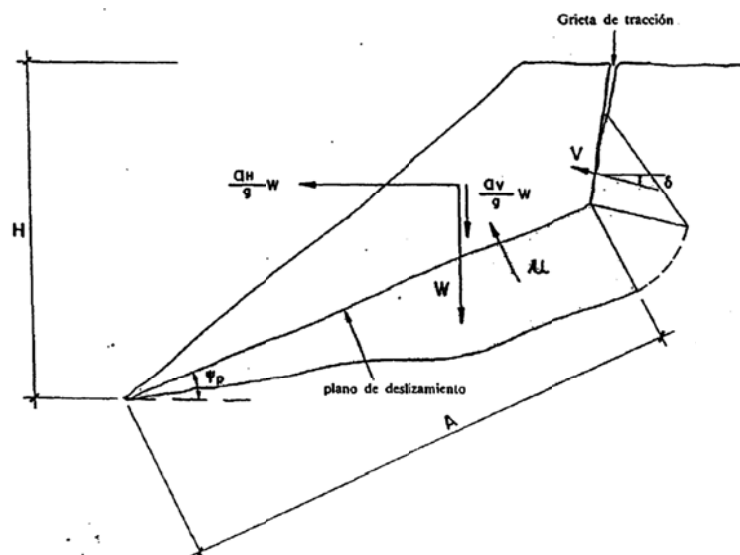


Figura 17. Fuerzas actuantes

En algunos casos puede ser más desfavorable considerar que la aceleración vertical debida al terremoto tiene sentido contrario al de la figura anterior. Esto ocurre cuando el factor de seguridad que se obtendría, sin considerar dicha aceleración vertical es menor que la relación $\tan \varphi' / \tan \psi_p$. Por consiguiente cuando dicho cociente sea alto, conviene calcular FS para los dos sentidos posibles de a_v .

3.4.- COLOCACIÓN DE ANCLAJES

Cuando el factor de seguridad de un talud determinado se considere insuficiente se puede mejorar la estabilidad por medio de la colocación de anclajes con una cierta tensión T , con lo que se consigue aumentar el valor de FS. El esquema de la colocación de un anclaje puede verse en la figura siguiente:

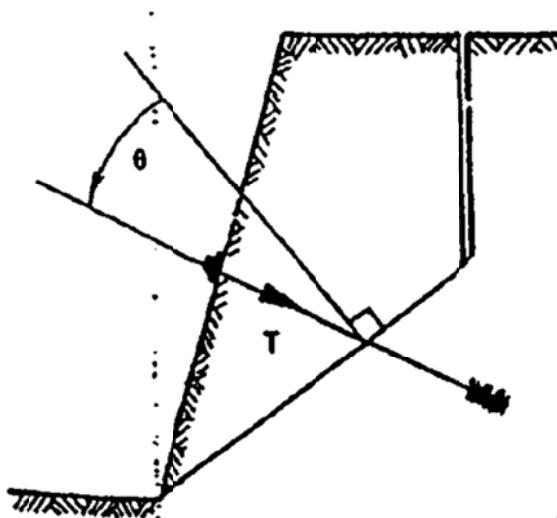


Figura 18. Rotura planar. Esquema de colocación de anclajes

El anclaje ejerce dos acciones beneficiosas para la estabilidad de la masa potencialmente deslizante. Por una parte, su componente paralela al plano de deslizamiento se resta a las fuerzas que tienden a provocarlo y, por otra parte, su componente normal a dicho plano aumenta la resistencia al corte de la discontinuidad. En la expresión del factor de seguridad esto se traduce en una disminución del denominador y en un aumento del numerador. La expresión general, queda de la forma siguiente:

$$FS = \frac{c' \cdot A + \left\{ W \cdot \left[\left(1 + \frac{a_v}{g} \right) \cdot \cos \psi_p - \frac{a_H}{g} \cdot \sin \psi_p \right] - U - V \cdot \sin(\psi_p + \delta) + T \cdot \cos \theta \right\} \cdot \tan \varphi'}{W \cdot \left[\left(1 + \frac{a_v}{g} \right) \cdot \sin \psi_p + \frac{a_H}{g} \cdot \cos \psi_p \right] + V \cdot \cos(\psi_p + \delta) - T \cdot \sin \theta}$$

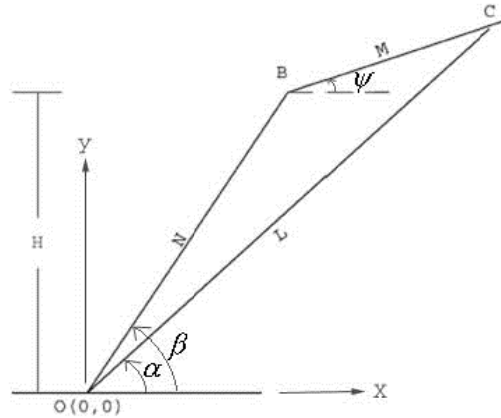
Dónde:

- T = tensión de anclaje por unidad de longitud de talud. Será igual al número de anclajes multiplicado por la tensión en cada uno de ellos y dividido por la longitud total de talud.
- θ = ángulo que forma el anclaje con la normal al plano de deslizamiento (el anclaje está situado en el plano de la sección transversal del talud).

3.5.- FORMULACIÓN VECTORIAL

Al objeto de no emplear trigonometría plana para la resolución geométrica del problema, se usa la formulación vectorial desarrollada en el programa Rocplane de la casa Rocscience.

Geometry - No Tension Crack



Known Parameters:

H = Slope Height

β = Slope Dip

α = Failure Plane Dip

ψ = Upper Bench Dip

O = Origin (0,0)

γ = Rock Unit Weight

Unknown Parameters:

B = intersection point, slope & bench

C = intersection point, failure plane & bench

N = slope length, origin $\rightarrow$ B

M = bench length, B $\rightarrow$ C

L = failure plane length, origin $\rightarrow$ C

A = wedge area

W = wedge weight

$$N = \frac{H}{\sin \beta} \quad [1]$$

$$B = \{N \cos \beta, H\} = \{H \cot \beta, H\} \quad [2]$$

To solve for distances L&M, use vector addition:

$$\vec{OB} + \vec{BC} = \vec{OC}$$

$$\begin{Bmatrix} H \cot \beta \\ H \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} M \cos \psi \\ M \sin \psi \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} L \cos \alpha \\ L \sin \alpha \end{Bmatrix}$$

This gives two equations:

$$H \cot \beta + M \cos \psi = L \cos \alpha \quad [3]$$

$$H + M \sin \psi = L \sin \alpha \quad [4]$$

From equations [4]:

$$M = \frac{L \sin \alpha - H}{\sin \psi} \quad [5]$$

Substituting [5] into [3]:

$$H \cot \beta + (L \sin \alpha - H) \cot \psi = L \cos \alpha$$

$$H(\cot \beta - \cot \psi) = L(\cos \alpha - \sin \alpha \cot \psi)$$

$$L = \frac{H(1 - \cot \beta \tan \psi)}{\sin \alpha - \cos \alpha \tan \psi} \quad [6]$$

From equation [3]:

$$M = \frac{L \cos \alpha - H \cot \beta}{\cos \psi} \quad [7]$$

To calculate L and M, use equations [6] & [7]. Do not use equation [5] because $\psi = 0$ is common & M is irresolvable using [5].

$$C = \{L \cos \alpha, L \sin \alpha\} \quad [8]$$

Area Calculation:

$$A = \frac{1}{2} \|B \times C\|$$

$$A = \frac{1}{2} \|B_x C_y - B_y C_x\| \quad [9]$$

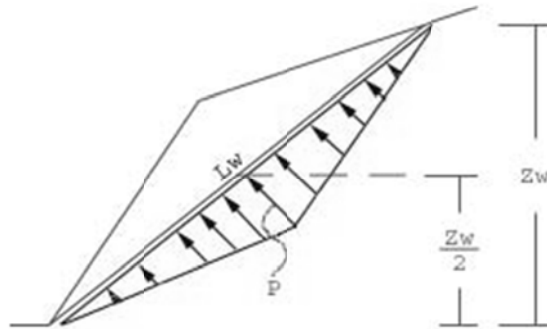
$$W = A \cdot \gamma \quad [10]$$

Flow Chart:

1. Solve for N (eq. [1])
2. Solve for B (eq. [2])
3. Solve for L (eq. [6])
4. Solve for M (eq. [7])
5. Solve for C (eq. [8])
6. Solve for A (eq. [9])
7. Solve for W (eq. [10])

Water Forces - No Tension Crack

Case 1: Maximum Pressure Mid Height



$$0 \leq Z_w \leq L \sin \alpha$$

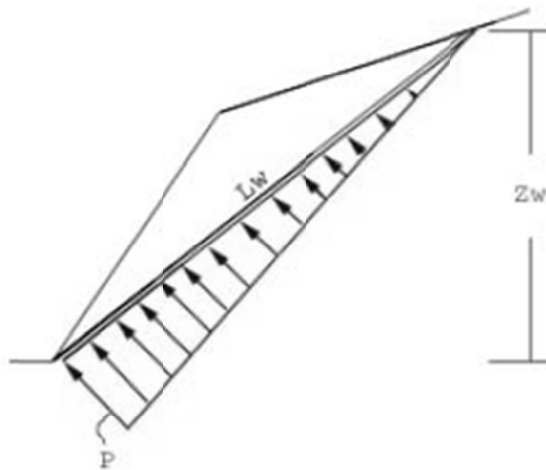
$$L_w = \text{wetted length} = \frac{Z_w}{\sin \alpha}$$

$$P = \text{Maximum water pressure} \\ = \frac{1}{2} Z_w \gamma_w$$

$$U = \text{water force} = \frac{1}{2} P \cdot L_w = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} Z_w \cdot \gamma_w \right) \left(\frac{Z_w}{\sin \alpha} \right)$$

$$U = \frac{Z_w^2 \cdot \gamma_w}{4 \sin \alpha} \quad [11]$$

Case 2: Maximum Pressure at Toe

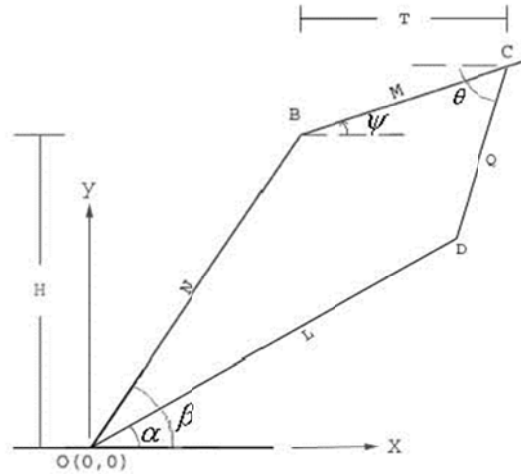


$$L_w = \frac{Z_w}{\sin \alpha} \\ P = \gamma_w Z_w$$

$$U = \frac{1}{2} P \cdot L_w = \frac{1}{2} (\gamma_w Z_w) \left(\frac{Z_w}{\sin \alpha} \right)$$

$$U = \frac{Z_w^2 \cdot \gamma_w}{2 \sin \alpha} \quad [12]$$

Geometry - Tension Crack



Known Parameters:

H = Slope Height
 β = Slope Dip
 α = Failure Plane Dip
 ψ = Upper Bench Dip
T = Tension Crack Distance
 θ = Tension Crack Dip
O = Origin (0,0)
 γ = Rock Unit Weight

Unknown Parameters:

B = Slope/Bench intersection point
C = Tension Crack/Bench intersection point
D = Failure Plane/Tension Crack intersection point
N = Slope Length, O $\rightarrow$ B
M = Bench Length, B $\rightarrow$ C
L = Failure Plane Length, O $\rightarrow$ D
Q = Tension Crack Length, D $\rightarrow$ C
A = Wedge Area
W = Wedge Weight

As in the no tension crack case:

$$N = \frac{H}{\sin \beta}$$

$$B = \{H \cot \beta, H\}$$

Now,

$$C = B + \{T, T \tan \psi\} \quad [13]$$

$$M = \frac{T}{\cos \psi} \quad [14]$$

Let's solve for D, Q, L:

$$D = C - \{Q \cos \theta, Q \sin \theta\} \quad [15]$$

$$D = \{L \cos \alpha, L \sin \alpha\} \quad [16]$$

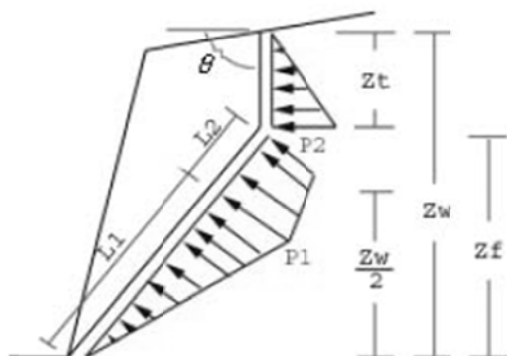
Equate equations [15] & [16]:

$$\{C_x, C_y\} - \{Q \cos \theta, Q \sin \theta\} = \{L \cos \alpha, L \sin \alpha\}$$

$$\text{or } L = \frac{C_x - Q \cos \theta}{\cos \alpha} \quad [17]$$

Water Forces - Tension Crack

Case 1: Maximum Pressure Mid Height



$$\begin{aligned} Z_t &= Z_w - Z_f \\ Z_f &= D_y = L \sin \alpha \\ U &= \text{Water force on failure plane} \\ V &= \text{Water force on tension crack} \end{aligned}$$

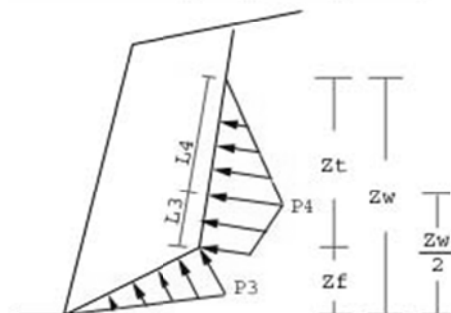
Type A. If $Z_w \leq Z_f$

$$U = \frac{Z_w^2 \cdot \gamma_w}{4 \sin \alpha} ; \quad V = 0 \quad [20]$$

Type B. If $Z_w > Z_f$ and $Z_w/2 < Z_f$

$$\begin{aligned} L_1 &= \frac{Z_w}{2 \sin \alpha} \\ L_2 &= L - L_1 \\ P_1 &= \frac{1}{2} Z_w \cdot \gamma_w \\ P_2 &= \gamma_w \cdot Z_f \\ U &= \frac{1}{2} P_1 \cdot L_1 + \frac{1}{2} (P_1 + P_2) L_2 \\ V &= \frac{Z_f^2 \cdot \gamma_w}{2 \sin \theta} \end{aligned} \quad [21]$$

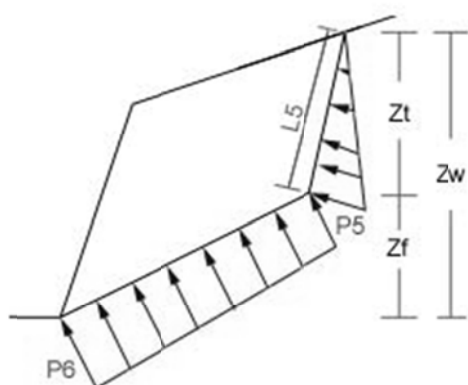
Type C. If $Z_w > Z_f$ and $Z_w/2 \geq Z_f$



$$\left. \begin{aligned} P_3 &= \gamma \cdot Z_f \\ P_4 &= \frac{1}{2} \gamma \cdot Z_w \\ L_3 &= \frac{\left(\frac{Z_w}{2} - Z_f \right)}{\sin \theta} \\ L_4 &= \frac{Z_w}{2 \sin \theta} \\ U &= \frac{1}{2} L \cdot P_3 \\ V &= \frac{1}{2} (P_3 + P_4) L_3 + \frac{1}{2} P_4 L_4 \end{aligned} \right\}$$

[22]

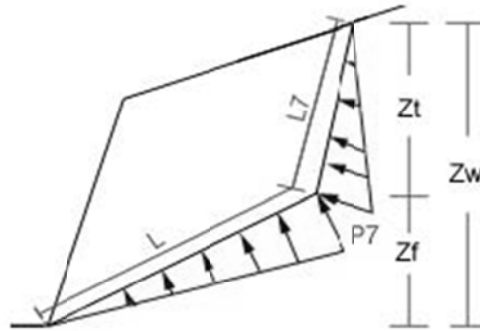
Case 2: Maximum Pressure at Toe



$$\left. \begin{aligned} P_3 &= \gamma \cdot Z_t \\ P_4 &= \gamma \cdot Z_w \\ L_3 &= \frac{Z_t}{\sin \theta} \\ U &= \frac{1}{2} (P_3 + P_4) L \\ V &= \frac{1}{2} P_3 \cdot L_3 \end{aligned} \right\}$$

[23]

Case 3: Maximum Pressure at Base of Tension Crack

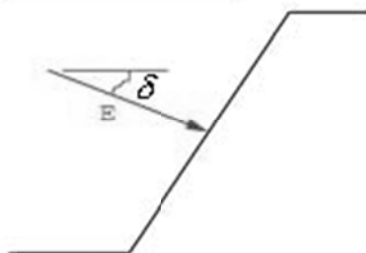


$$Z_t = Z_w - Z_f$$

$$\begin{aligned} P_0 &= \gamma \cdot Z_f \\ L_t &= \frac{Z_f}{\sin \theta} \\ U &= \frac{1}{2} P_0 \cdot L \\ V &= \frac{1}{2} P_0 \cdot L_t \end{aligned}$$

[24]

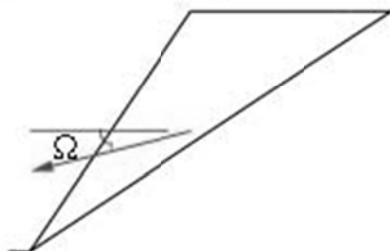
External Force



$$E_x = E \cdot \cos \delta$$

$$E_y = E \cdot \sin \delta$$

Seismic Force



$$S = W_y \cdot \alpha_s$$

α_s = Seismic Coefficient

W = Weight of Wedge

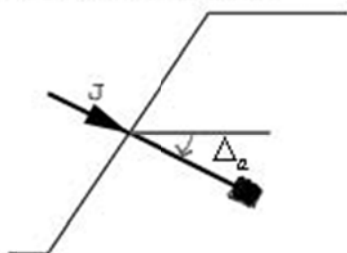
W_y = Directional Weight Component

$$W_y = -W$$

$$S_x = S \cdot \cos \Omega$$

$$S_y = S \cdot \sin \Omega$$

Active Bolt Force



J = Active Bolt Force

$$J_x = J \cdot \cos \Delta_s$$

$$J_y = -J \cdot \sin \Delta_s$$

Passive Bolt Force

$$K_x = K \cdot \cos \Delta_p$$

$$K_y = -K \cdot \sin \Delta_p$$

K = Passive Bolt Force

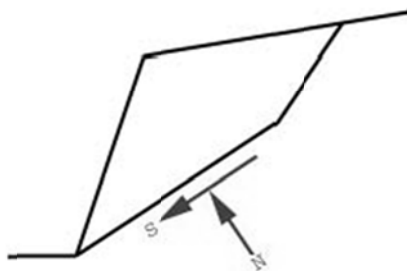
Active Water Force (Tension Crack)

$$V_x = -V \cdot \sin \theta$$

$$V_y = V \cdot \cos \theta$$

V = Tension Crack Water Force

Normal/Shear Force on Failure Plane



W = Wedge Weight
 $W_x = -W$

Active Forces Only:

$$\sum F_y + \uparrow \quad F_y = W_y + E_y + S_y + J_y + V_y$$

$$F_y = -A \cdot \gamma - E \cdot \sin \delta - S \cdot \sin \Omega - J \cdot \sin \Delta_a + V \cdot \cos \theta \quad [24]$$

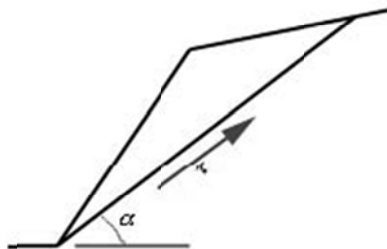
$$\sum F_x \rightarrow \quad F_x = E_x + S_x + J_x + V_x$$

$$F_x = E \cdot \cos \delta - S \cdot \cos \Omega + J \cdot \cos \Delta_a - V \cdot \sin \theta \quad [25]$$

$$N = -(F_y + K_y) \cos \alpha + (F_x + K_x) \sin \alpha - U \quad [26]$$

$$S = -F_y \cdot \sin \alpha - F_x \cdot \cos \alpha \quad [27]$$

Shear Strength on Failure Plane



Strength Criterion = Mohr Coulomb

C = Cohesion

N = Normal Force

ϕ = Friction Angle

L = Length of failure surface

$$\tau = c \cdot L + N \cdot \tan \phi + \underbrace{K_x \cdot \cos \alpha + K_y \cdot \sin \alpha}_{\text{Passive Soil}} \quad [28]$$

Factor of Safety

$$F = \frac{\text{Resisting Forces}}{\text{Driving Forces}}$$

$$F = \frac{\text{Shear Strength}}{\text{Shear Force}} = \frac{\tau}{S} \quad [29]$$

$$\text{and } L = \frac{C_y - Q \sin \theta}{\sin \alpha} \quad [18]$$

Equate equations [17] & [18] and solve for Q:

$$Q = \frac{C_y \cot \alpha - C_x}{\sin \theta \cot \alpha - \cos \theta} \quad [19]$$

Area Calculation:

$$A = \frac{1}{2} \|B \times D\| + \frac{1}{2} \|(D - B) \times (C - B)\|$$

$$A = \frac{1}{2} \|B_x D_y - B_y D_x\| + \frac{1}{2} \|(D_x - B_x)(C_y - B_y) - (D_y - B_y)(C_x - B_x)\| \quad [20]$$

$$W = A \cdot \gamma$$

Flow Chart:

1. Solve for N (eq. [1])
2. Solve for B (eq. [2])
3. Solve for C (eq. [13])
4. Solve for M (eq. [14])
5. Solve for Q (eq. [19])
6. Solve for L (eq. [17])
7. Solve for D (eq. [16])
8. Solve for A (eq. [20])
9. Solve for W (eq. [10])



3.6.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCPLANE

Se ha aplicado el programa RockPlane para los siguientes escenarios de cálculo:

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

En cada uno de los escenarios se ha estudiado:

- Situación inicial.
- Fuerza externa necesaria para elevar el Factor de Seguridad hasta FS = 1
- Fuerza externa necesaria para elevar el Factor de Seguridad hasta FS = 1.3
- Fuerza externa necesaria para elevar el Factor de Seguridad hasta FS = 1.5

En función del escenario elegido y del FS deseado, se obtiene la fuerza externa a aplicar y de ahí el tratamiento en kN/m².

3.7.- DEFINICIÓN DEL SOSTENIMIENTO

Conocido el tratamiento necesario en kN/m², se define el sistema formado por malla de alambre de acero de alto límite elástico + bulón, capaz de aportar dicho sostenimiento.

Se indicará la Resistencia a Tracción Directa de la Malla, dato fundamental para comprobar el sostenimiento que aporta la malla.

En cuanto a los bulones, se indicará su diámetro y su patrón de anclaje. Con esos dos datos se comprueba el sostenimiento que aportan los bulones.

Es importante resaltar que el sostenimiento lo proporciona el sistema (malla + bulón). El sistema proporcionará el sostenimiento que aporte el elemento (malla o bulón) que menos aporte.

3.8.- COMPROBACIÓN DEL SOSTENIMIENTO PROPUESTO

3.8.1.- COMPROBACIÓN DE LA MALLA

Se parte del valor de Resistencia a Tracción Directa de la malla. Como este valor es a rotura, se debe minorar por el coeficiente de trabajo **C = (0,6-0,75)**. La Resistencia a Tracción Directa de la malla viene dada en kN/m.

Si se ha bulonado con un patrón de anclaje S_x x S_y, el cálculo será:

$$\frac{\text{Resistencia a Tracción Directa a rotura} \cdot C \cdot S_x}{S_x \cdot S_y} = \text{SOSTENIMIENTO QUE APORTA LA MALLA}$$

3.8.2.- COMPROBACIÓN DE LOS BULONES

Conocido el Ø y el patrón de anclaje de los bulones, se procede de la siguiente forma:

$$f_{yk} = \frac{4 \cdot T_{yk}}{\pi \cdot D^2}$$

Siendo:

f_{yk} = Límite elástico de la barra del bulón (KN/mm²).

T_{yk} = Tensión en el límite elástico (kN).

D = Diámetro del bulón (mm²)

La tensión de trabajo se obtiene multiplicando por un coeficiente $C = (60 \%-75\%)$ de la tensión en el límite elástico.

Luego

$$T_{trab} = T_{yk} * C$$

Conocido el patrón de anclaje $S_x \times S_y$ el bulón aporta una prestación soporte de:

$$T_t / S_x \times S_y$$

Luego el sistema (conjunto de bulones y malla) proporciona un soporte igual al del elemento (malla o bulón) que menos aporte.

3.9.- CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL BULÓN Y DE LA LONGITUD DE SU BULBO

Los bulones habrán de atravesar, en primer lugar la roca a estabilizar y a continuación entrar en la roca firme donde irá el bulbo de anclaje.

Por tanto, la longitud total del bulón será la suma del ancho de la roca a estabilizar y del bulbo.

El cálculo del bulbo (zona anclada) se realiza en base a la siguiente formulación:

$$L_B = T_t / (D \cdot \pi \cdot \tau_u)$$

donde:

L_B Longitud necesaria de empotramiento del anclaje o bulbo [m]

T_t En general se corresponde con la carga de trabajo del anclaje permanente (> 2 años de vida útil), cuyo valor aceptado por la literatura internacional es del orden del 60% de la carga de trabajo de la barra de acero en el límite elástico y para los anclajes de cable el 60% de la carga de rotura [kN]

Para incrementar el factor de seguridad se puede emplear un coeficiente de mayoración de las cargas aplicadas, que dependerá de la importancia de la obra en cuestión, que puede llegar a ser de hasta un 1,35 (Autopistas, carreteras importantes, vías ferroviarias, obras de edificación en casco urbano) a 1,0 en obras de menor importancia (camino de acceso de bajo intensidad de tráfico). El empleo de coeficiente de mayoración no tiene un carácter obligatorio, se podrá emplear o no en función de la disponibilidad de datos del terreno (incertidumbre) y de la posibilidad de realizar ensayos de campo¹ de comprobación del diseño, previo a la ejecución de los anclajes que demuestren la efectividad de la longitud calculada.

D Diámetro de la boca de la batería de perforación que se recomienda utilizar para la ejecución de los taladros en los que se alojará el anclaje. Los valores recomendables de diámetro de perforación en función del diámetro de la barra o anclaje flexible, se pueden ver en las tablas adjuntas.

τ_u Resistencia media al arrancamiento según recomendación tabla adjunta. En general a falta de datos específicos, para estar del lado seguro se suele emplear en el diseño, el menor valor de rango. Al igual que en el caso de la mayoración de las cargas, se podrá minorar la calidad (adherencia pared mortero) o no en función de la disponibilidad de datos del terreno (incertidumbre) y de la posibilidad de realizar ensayos de campo de comprobación del diseño, previo a la ejecución de los anclajes que demuestren la efectividad de la longitud calculada.

Luego la longitud de los bulones será: $L_B + \text{Ancho de roca a estabilizar}$

Diámetro	Diámetro de perforación recomendable, en función del tipo de terreno
----------	--

de la barra de anclaje	Roca sana, poco fracturada		Roca blanda fracturada		Conglomerados y rocas muy fracturadas	
25mm	50,8mm	2"	50,8mm	2"	63,5mm	2,5"
28mm	50,8mm	2"	63,5mm	2,5"	76,2mm	3"
32mm	63,5mm	2,5"	76,2mm	3"	88,9mm	3,5"
40mm	76,2mm	3"	88,9mm	3,5"	101,6mm	4"

Tabla 1. Diámetros de perforación recomendables para barras macizas GEWI o similar

Tipo de anclaje flexible	Diámetro de perforación recomendable, en función del tipo de terreno					
	Roca sana, poco fracturada		Roca blanda fracturada		Conglomerados y rocas muy fracturadas	
10,5mm	38,1mm	1,5"	50,8mm	2"	63,5mm	2,5"
14,5mm	50,8mm	2"	63,5mm	2,5"	76,2mm	3"
18,5mm	63,5mm	2,5"	76,2mm	3"	88,9mm	3,5"
22,5mm	76,2mm	3"	88,9mm	3,5"	101,6mm	4"

Tabla 2. Diámetros de perforación recomendables para anclajes flexibles tipo GA-7001

Tipo de terreno	Resistencia media al arrancamiento, τ_u [kN/m ²]
Roca dura (granito, gneis, caliza, etc.)	1000 - 2500
Roca blanda (margas, esquistos, pizarras, etc.)	300 - 1000
Roca calizas carstificadas	150 - 300
Gravas y arenas gruesas	700 - 1000
Arenas finas y medias, arenas limosas y arcillas arenosas	300 - 600
Arcillas de consistencia	
rígida ($C < 200\text{kN/m}^2$)	600 - 800
firme ($100\text{kN/m}^2 < C < 200\text{kN/m}^2$)	200 - 600
media ($50\text{kN/m}^2 < C < 100\text{kN/m}^2$)	50 - 200

Tabla 3. Resistencia media al arrancamiento

3.10.- VALIDACIÓN DE LOS BULONES

La validación de los anclajes se hará teniendo en cuenta estas dos recomendaciones

- ✓ Recomendaciones de la "Guía para el Diseño y Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera" del Ministerio de Fomento.
- ✓ Recomendaciones del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.

Deberán superar las siguientes comprobaciones::

3.10.1.- CARGA NOMINAL MAYORADA

En primer lugar se mayor la Carga de trabajo mediante un factor de mayoración para obtener la Carga Nominal Mayorada P_{Nd} . Varía entre 1 y 1,35 según la importancia de la obra.

$$P_{Nd} = T_t \times F_m \text{ (kN)}$$

3.10.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Para anclajes permanentes (como el caso actual), se han de cumplir simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{1,3} \text{ y } \frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{1,15}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- A_T = sección del tirante
- f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante
- f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

3.10.3.- COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Se deberá verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b * \rho_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1,2}$$

Con:

$$\tau_{lim} = 6,9 * \frac{f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{22,5} \text{ y } \rho_T = 2 * \sqrt{\pi * A_T}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
- ρ_T = perímetro nominal del tirante
- A_T = sección del tirante.
- L_b = longitud de cálculo del bulbo.
- τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.
- f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

3.10.4.- COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} .

Se comprobará:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi * D * L_b} \leq a_{adm}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- D = diámetro nominal del bulbo
- L_b = longitud de cálculo del bulbo
- a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo

A juicio de la Dirección de Obra, se efectuarán, al inicio de los trabajos, los correspondientes ensayos de arrancamiento en campo para validar "in situ" los valores de la a_{adm} obtenidos de la tabla del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.

4.- MÉTODO DE CÁLCULO POR EMBOLSAMIENTO

4.1.- INTRODUCCIÓN

En ocasiones, se nos presentan rocas en la ladera de un talud totalmente sueltas y en posición de equilibrio tan inestable que exigen una actuación inmediata.

Lo primero que tenemos que plantearnos es si es posible el saneo de la roca empujándola ladera abajo sin provocar daños significativos a personas o bienes.

Cuando por razones de seguridad o cualquier otra circunstancia, no es posible el saneo, tenemos que abordar la estabilización o cualquier otro sistema que impida el desplazamiento de la roca o conjunto de rocas estudiado.

El modelo de cálculo de embolsamiento parte de la idea de que no es posible, o es ineficaz, el bulonado directo de la roca para hacerle un mallado clásico. Esta imposibilidad puede ser:

- Por tener la roca una geometría en la que no exista forma de anclar los bulones (Roca muy estrecha, muy ancha...).
- Por estar lo suficientemente disgregada para que los bulones no surtan el efecto para el que están concebidos
- Por no ser conveniente, antes de asegurar la roca, su bulonado directo, ya que exista el riesgo de que las vibraciones producidas en el bulonado, terminen de desprender y pongan en movimiento la roca.
- ...

Su concepto es muy básico. Se basa en sujetar la roca mediante cables pasantes dobles anclados en sus extremos en zona sana independiente de la roca que se embolsa.

Para ello consideraremos que una parte del peso total de la roca se comporta como si estuviera totalmente suelta y a punto de comenzar su desprendimiento. Esta tendencia debe ser contrarrestada por la resistencia que oponen los cables pasantes horizontales. El esfuerzo que la roca hace sobre los cables, es trasladado por ellos a los anclajes de los extremos.

Por tanto, el conjunto formado por anclajes y cables debe estar suficientemente dimensionado para soportar, con adecuado factor de seguridad, la sollicitación requerida.

Con el paso del tiempo, la roca original sostenida por los cables horizontales, se va fracturando y disgregando. Si permitimos que eso suceda, partes de la roca se irán soltando, los cables perderán contacto con la roca y en un momento determinado, el resto de la roca se desprenderá.

Por ello, adicionalmente a los cables, y antes de instalar los mismos, se recubrirá la roca con malla de acero para que posteriormente los cables abracen contra la roca.

Con objeto de evitar el desplazamiento en horizontal de los cables de sujeción, se trenzarán con un cable auxiliar uniéndolos a la malla.

A menudo se comete el error de instalar una malla de baja prestación, con el razonamiento de que ya está sujeta la roca con los cables. Se olvida que la malla debe soportar el punzonamiento al que le somete la roca, ya que de no ser así, la malla rompería y el efecto de vaciado del embolsamiento se podría producir con resultados fatales para la sujeción de la roca.

4.2.- DATOS DE PARTIDA

- Conocida la densidad del material que constituye la roca, se estima el peso de la misma.
- Se considera que una parte del peso total (desde el 20 % el 95 % según estimación de proyecto), está en disposición de comenzar a moverse, entendiendo que el % restante está de momento sostenido y no lo consideramos para el cálculo.
- El embolsamiento se realizará con:
 - Cable doble de arriostamiento tipo Geobinex o similar, de 22 mm de Ø, con una Tensión de rotura de al menos 400 kN.
 - Anclajes flexibles dobles tipo GA-7001 o similar, de diámetro variable, límite elástico $f_{yk} = 1770 \text{ N/mm}^2$ y límite de rotura $f_{pk} = 2020 \text{ N/mm}^2$.

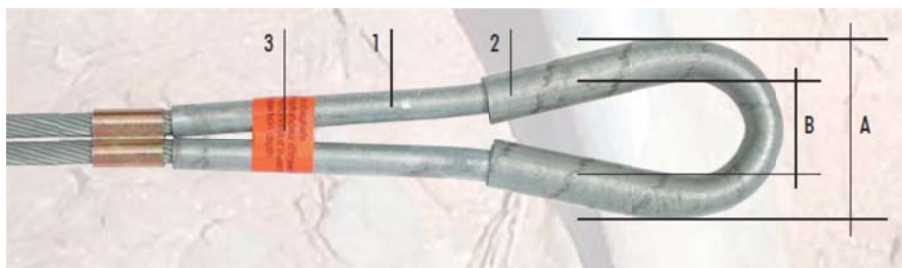


Figura 19. Anclaje Flexible tipo GA-7001

Ø cable mm	Carga- util kN	Long.- anclaje min. m	Perfo rac.-Ø min. mm	Peso l = 1 m	Peso per m adicionl	A mm	B mm
10.5	100	1.0	35	1.8 kg	1.0 kg	83	40
14.5	195	1.0	45	3.8 kg	2.0 kg	104	50
18.5	315	1.0	53	6.6 kg	3.3 kg	138	70
22.5	470	1.0	65	10.5 kg	4.8 kg	180	95

Tabla 4. Se considera carga útil al 50 % de la carga de rotura.

- Malla de alambre acero de alto límite elástico (1770 MPa) con marcado CE y certificación ETAG 27
- Bulones tipo Gewi de diámetro y patrón de anclaje adecuado (cuando se puedan colocar).

4.3.- CÁLCULO DEL NÚMERO CABLES Y ANCLAJES

El número de anclajes flexibles (que es igual al número de cables), se obtiene de la siguiente fórmula:

$$(P_T \times C_M) / C_U = P_E / C_U = n^\circ \text{ de anclajes flexibles}$$

Donde:

P_T : Peso total del bloque.

P_E : Peso del bloque a estabilizar.

C_M : Coeficiente de minoración. (0,2-0,95)

C_U : Carga útil del anclaje flexible, igual al 50 % de la carga de rotura.

Sin embargo, el cable soporta 40 Ton a ROTURA, su tensión de trabajo se estima en $40 \times 0,6 = 24 \text{ t}$.

Por tanto, si se utiliza anclajes flexibles tipo GA-7001 o similar de 18,5 mm de Ø (carga útil = 31,5 t.), o se utilizan anclajes flexibles de 22,5 mm de Ø (carga útil = 47 t.), en estos dos casos, el punto crítico es el cable y el proyectista deberá tenerlo en cuenta a la hora de determinar el número de anclajes.

A efectos de cálculo, en estos casos, C_U será la tensión de trabajo del cable.

4.4.- FACTOR DE SEGURIDAD



El FS final dependerá del elemento crítico (anclaje o cable) que se haya tenido que considerar. En los dos primeros casos, (anclajes flexibles de Ø 10,5 y 14,5 mm), el elemento crítico son los anclajes de cable y en consecuencia el FS es igual a 2.

En los otros dos casos (anclajes flexibles de Ø 18,5 y 22,5 mm), el elemento crítico es el cable y en consecuencia el FS es igual a 1,67. Es siempre posible elevar este FS instalando más parejas de cables horizontales.

5.- CÁLCULOS DE SOSTENIMIENTO

5.1.- ROCA Nº 1

5.1.1.- INTRODUCCIÓN

Esta roca, por sus dimensiones, su posición y su situación de inestabilidad, es la que presenta la situación más preocupante de todo el talud objeto de este proyecto. La roca original ha sufrido un primer desprendimiento en su parte inferior quedando en voladizo el resto de la roca cuya estabilización nos planteamos ahora.

- Se trata de una situación evidente de rotura planar, en donde se puede observar claramente en las fotos, el plano de deslizamiento y su grieta de tracción. Se puede ver incluso una importante abertura entre la parte inferior de la roca y el plano de deslizamiento, que progresa hacia arriba a lo largo de dicho plano.

Se empleará para su cálculo el programa RocPlane versión 2.029 de la casa Rocscience, que permitirá determinar el valor de la fuerza externa que se debe aplicar a la roca para estabilizarla.

- A efectos exclusivamente de operatoria y por razones de seguridad, se comenzará, una vez situada la malla sobre el bloque, su sujeción con los cables dobles horizontales. Esto podría confundir y considerarse que se está embolsando. Se hace, para evitar que en el caso que comencemos a bulonar directamente el bloque, sin antes sujetarlo, se propicie su desprendimientos. Una vez sujetado el bloque, se procederá a realizar el bulonado clásico de todo proceso de estabilización con malla y bulones.

•

5.1.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA

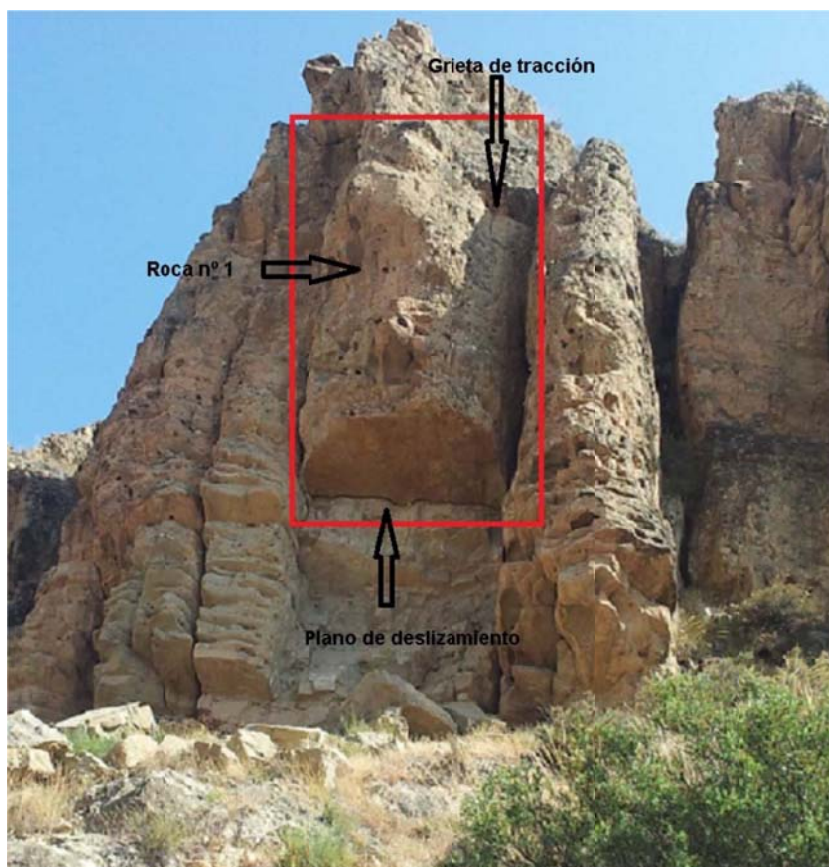


Foto 1. Vista general

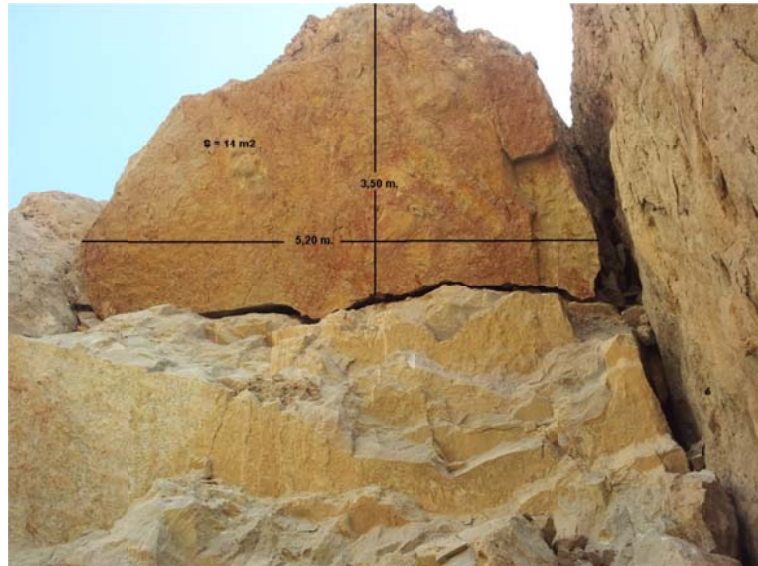


Foto 2. Detalle de la parte inferior de la roca

- Podríamos asimilar la roca a un paralelepípedo de unos 20 metros de altura y base de 4 x 3,5 m.
- Considerando un peso específico de $2,5 \text{ t/m}^3$, el peso total de la roca superaría las 700 t.

5.1.3.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCKPLANE

5.1.3.1.- CÁLCULO DEL FS SIN FUERZAS EXTERNAS.

5.1.3.1.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.1.3.1.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, SIN SISMO

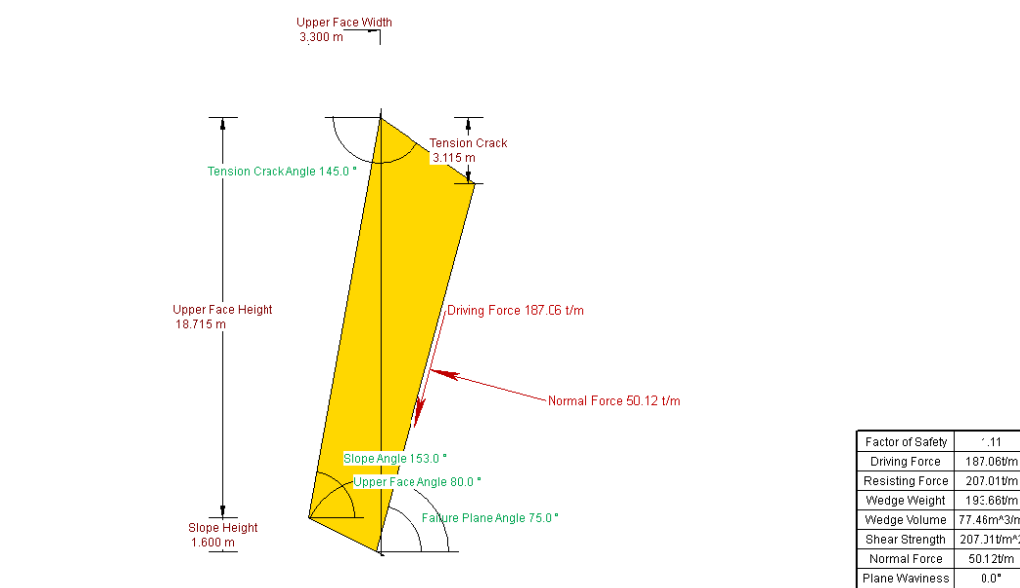


Figura 20. Sin precipitación, sin sismo. FS = 1,11

5.1.3.1.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

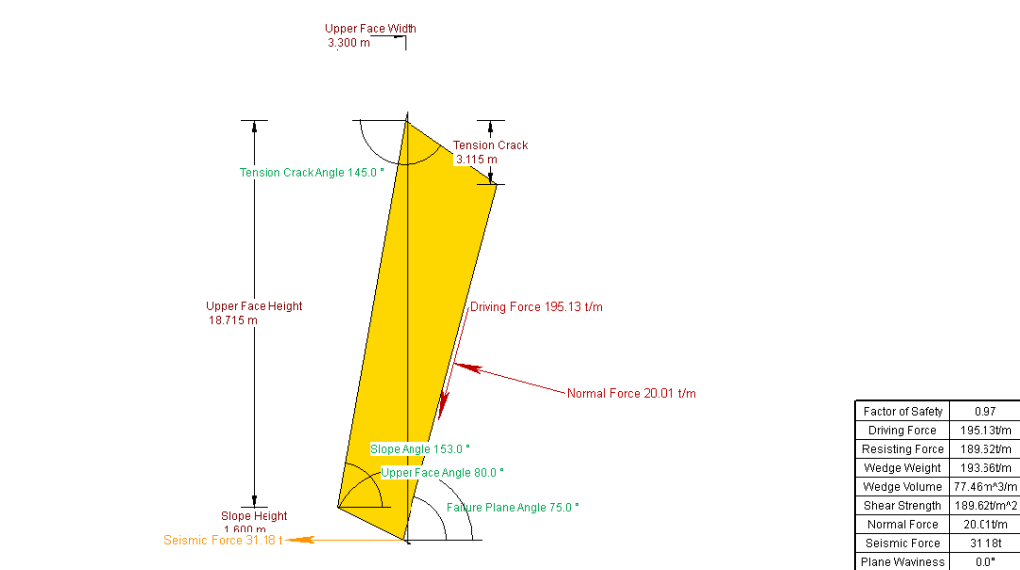


Figura 21. Sin precipitación, con sismo. FS = 0,97

5.1.3.1.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

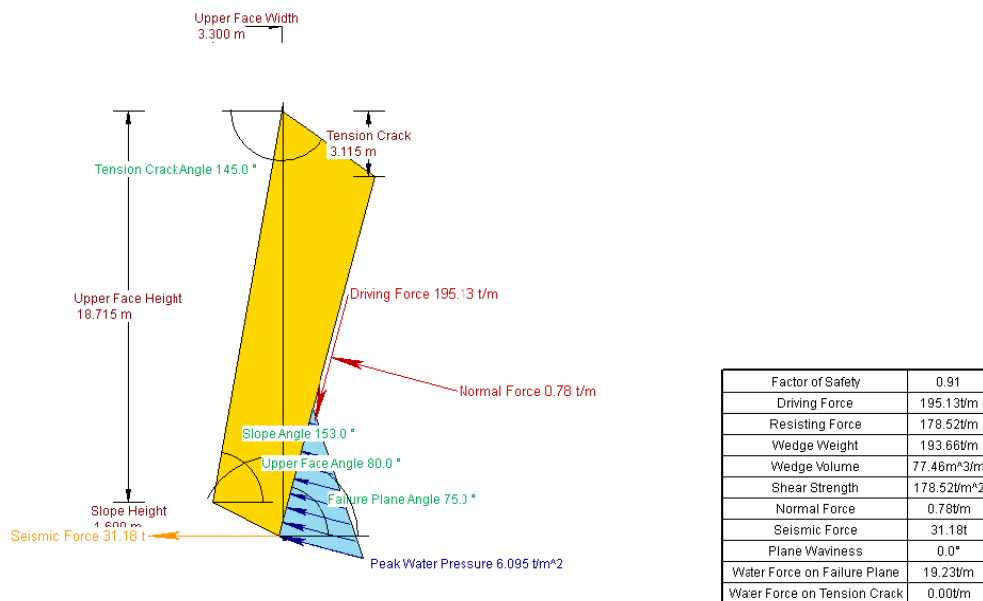


Figura 22. 30 % precipitación, con sismo. FS = 0,91

5.1.3.1.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

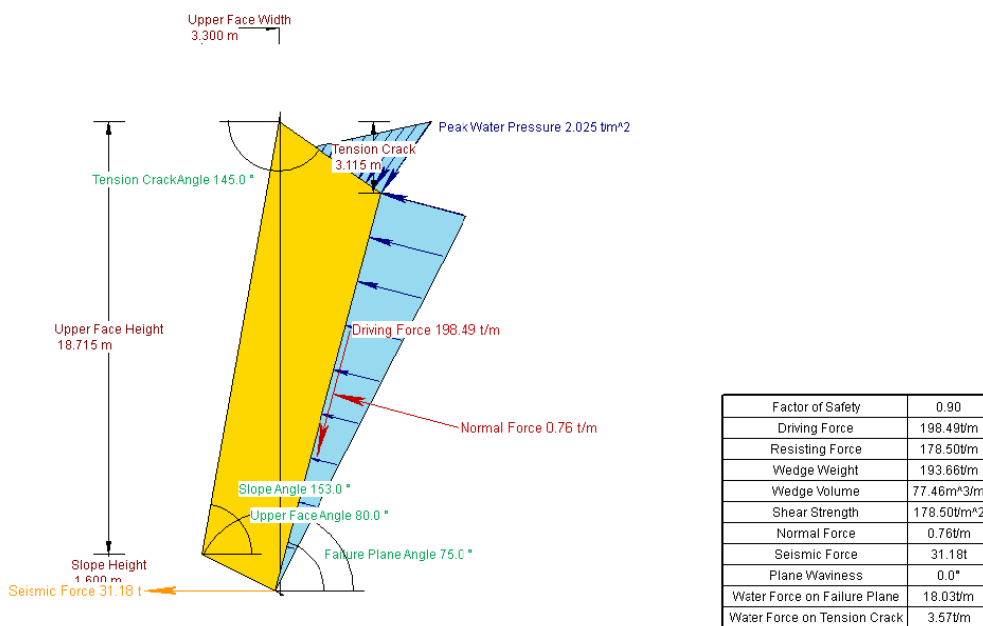


Figura 23. 65 % precipitación, con sismo. FS = 0,90

5.1.3.2.-

CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1

5.1.3.2.1.-

ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo

- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.1.3.2.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,11.

5.1.3.2.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

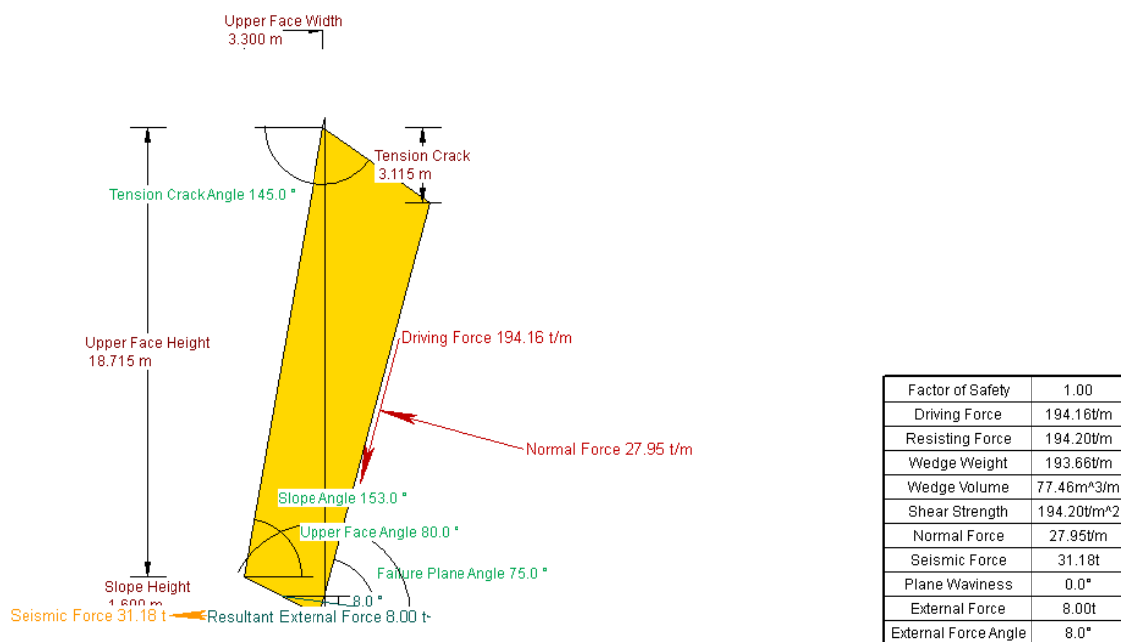


Figura 24. Sin precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 8,0 \text{ t}$.

5.1.3.2.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

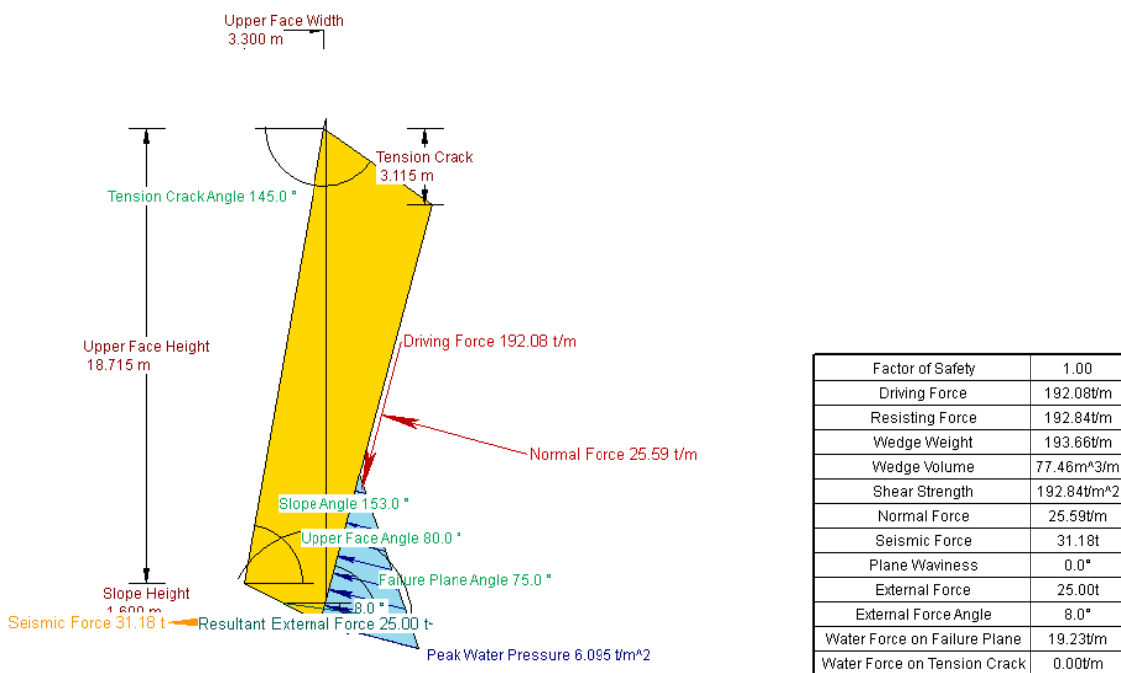


Figura 25. 30 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 25,0 \text{ t}$.

5.1.3.2.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

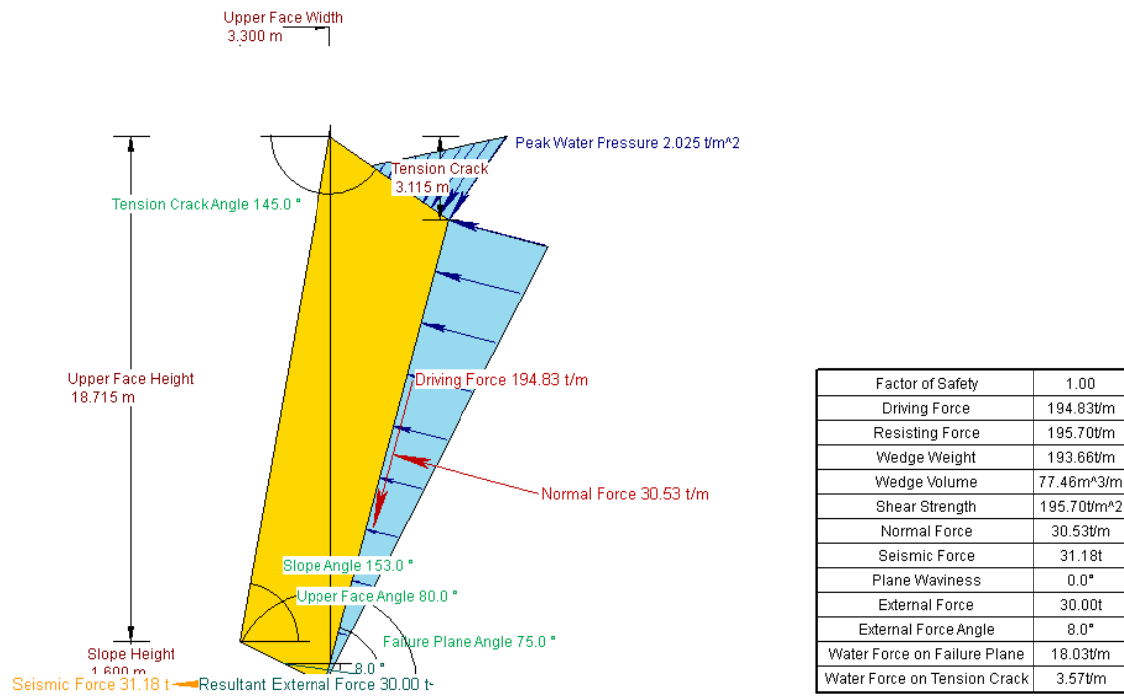


Figura 26. 65 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 30,0 \text{ t}$.

5.1.3.3.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,3

5.1.3.3.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.1.3.3.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

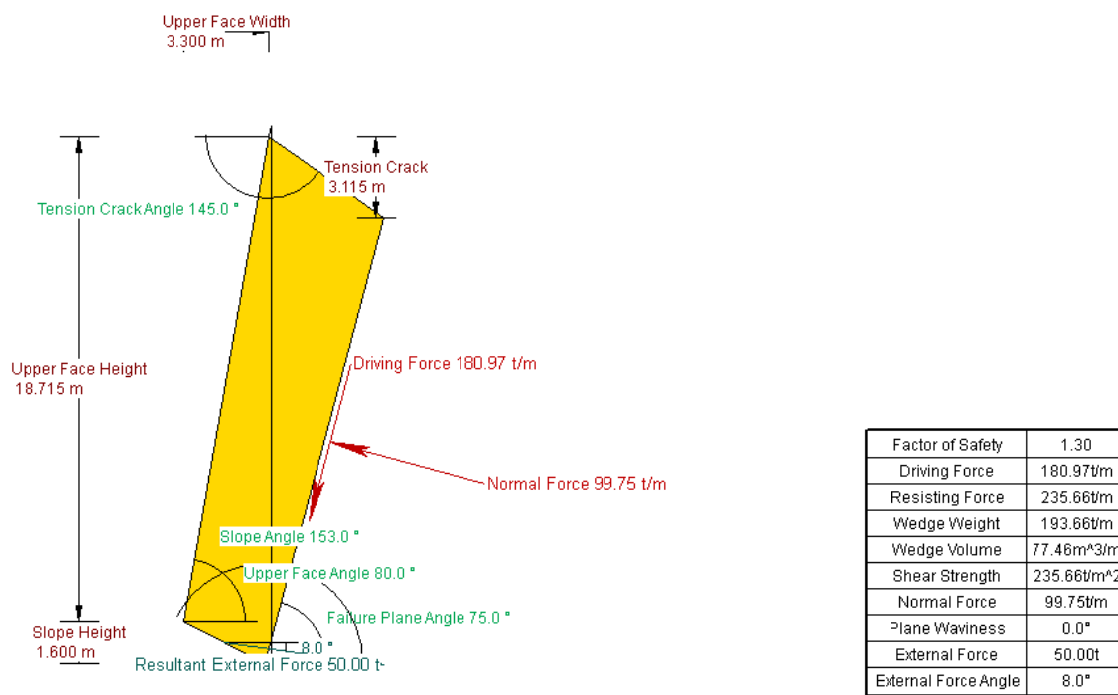


Figura 27. Sin precipitación, sin sismo. $F_{\text{externa}} = 50,0 \text{ t}$.

5.1.3.3.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

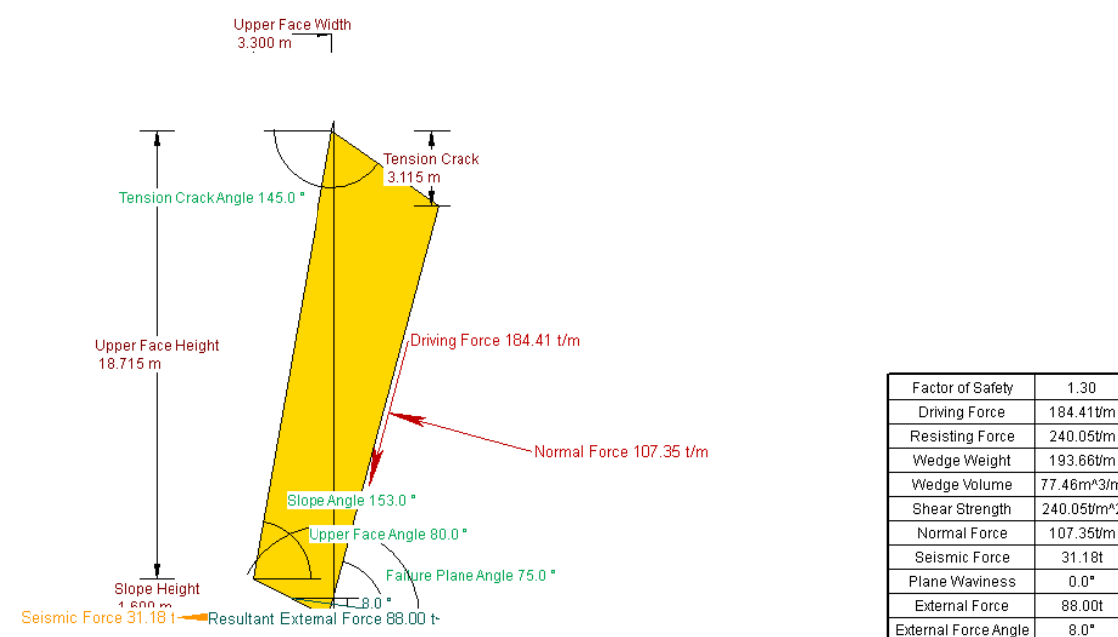


Figura 28. Sin precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 88,0 \text{ t}$.

5.1.3.3.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

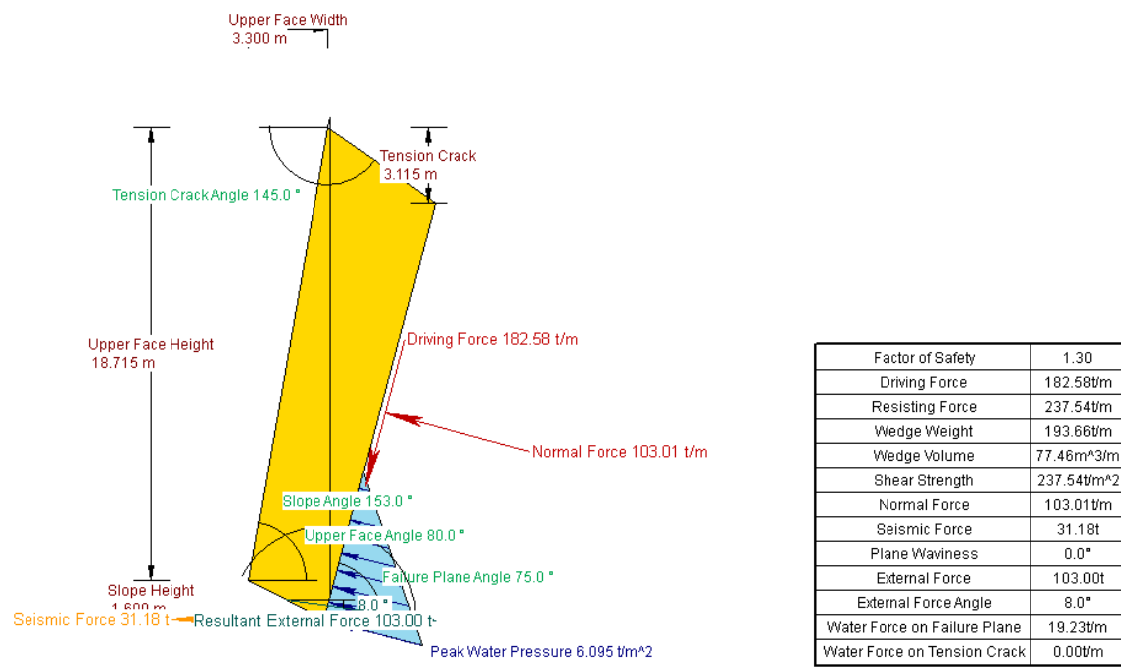


Figura 29. 30 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 103,0 \text{ t}$.

5.1.3.3.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

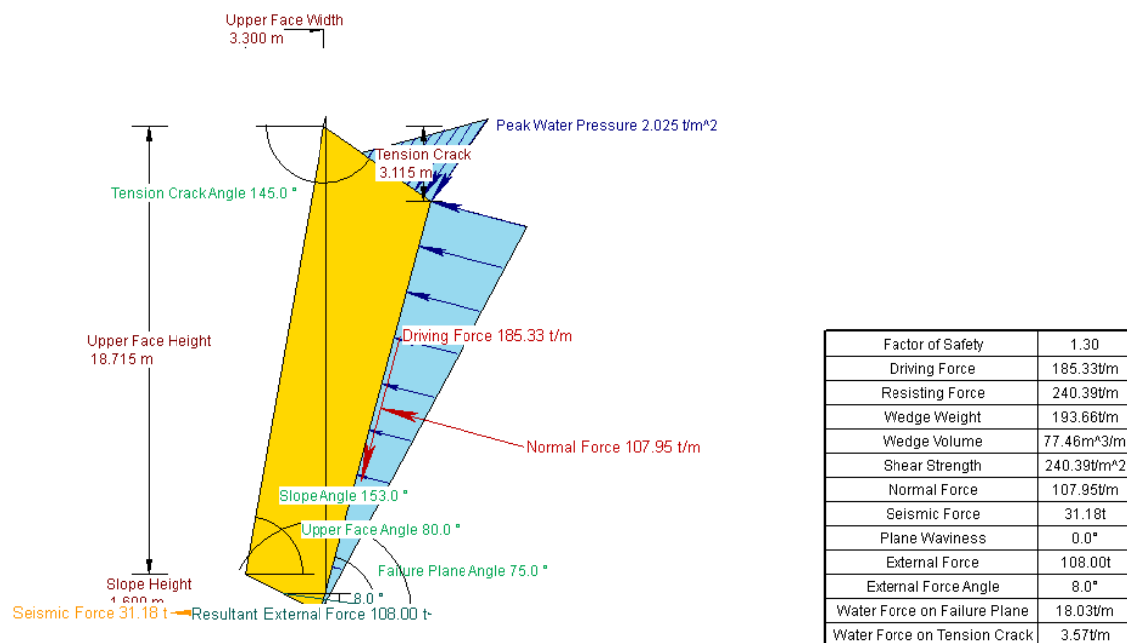


Figura 30. 65 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 108,0 \text{ t}$.

5.1.3.4.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,5

5.1.3.4.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.1.3.4.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

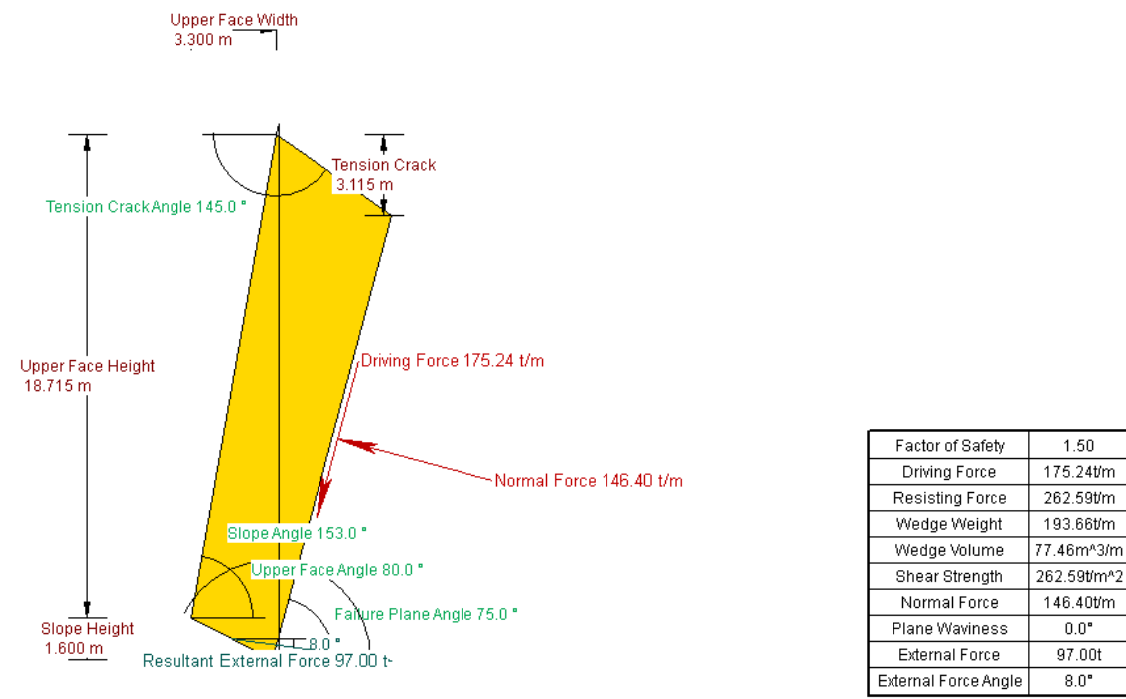


Figura 31. Sin precipitación, sin sismo. $F_{\text{externa}} = 97,0 \text{ t}$.

5.1.3.4.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

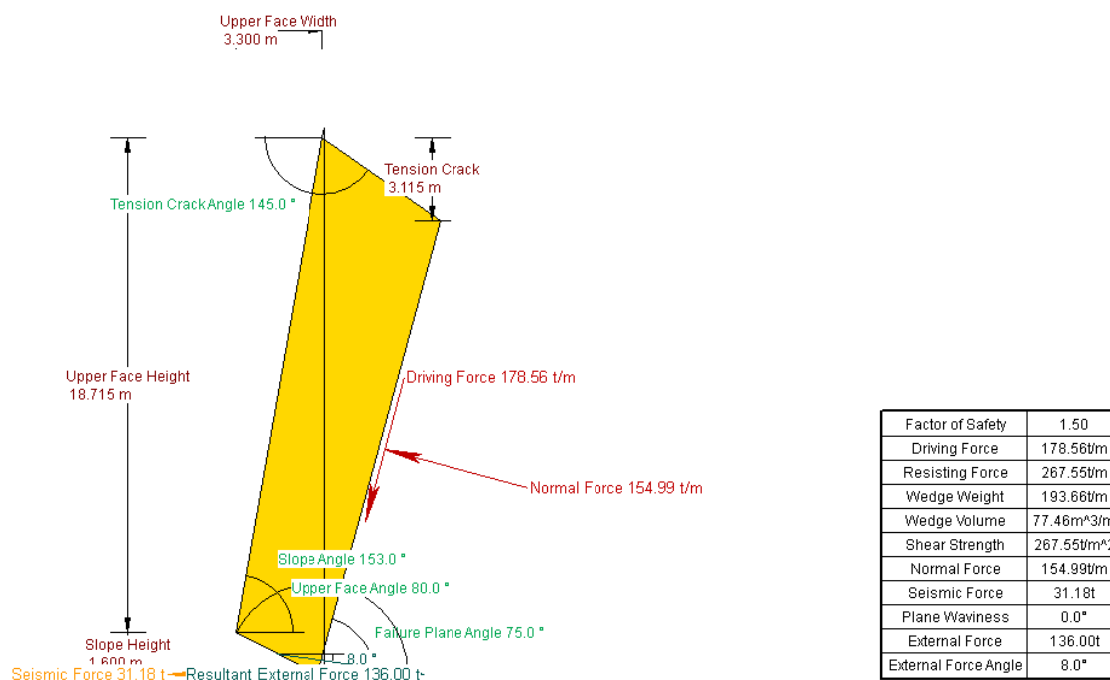


Figura 32. Sin precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 136,0 \text{ t}$.

5.1.3.4.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

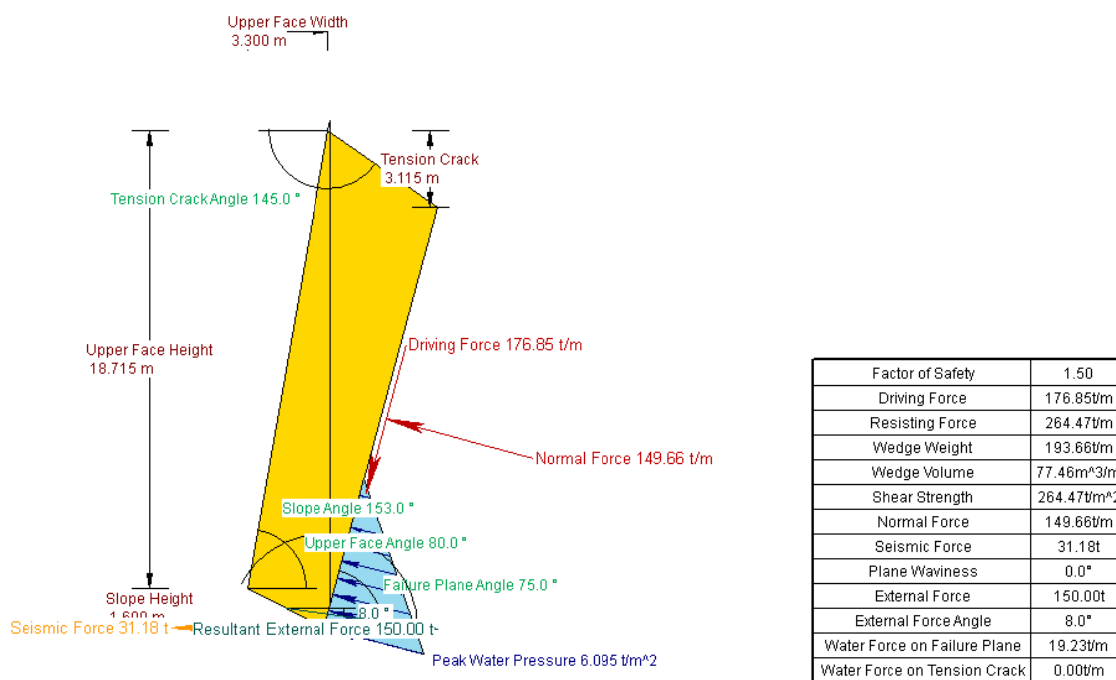


Figura 33. 30 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 150,0 \text{ t}$.

5.1.3.4.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

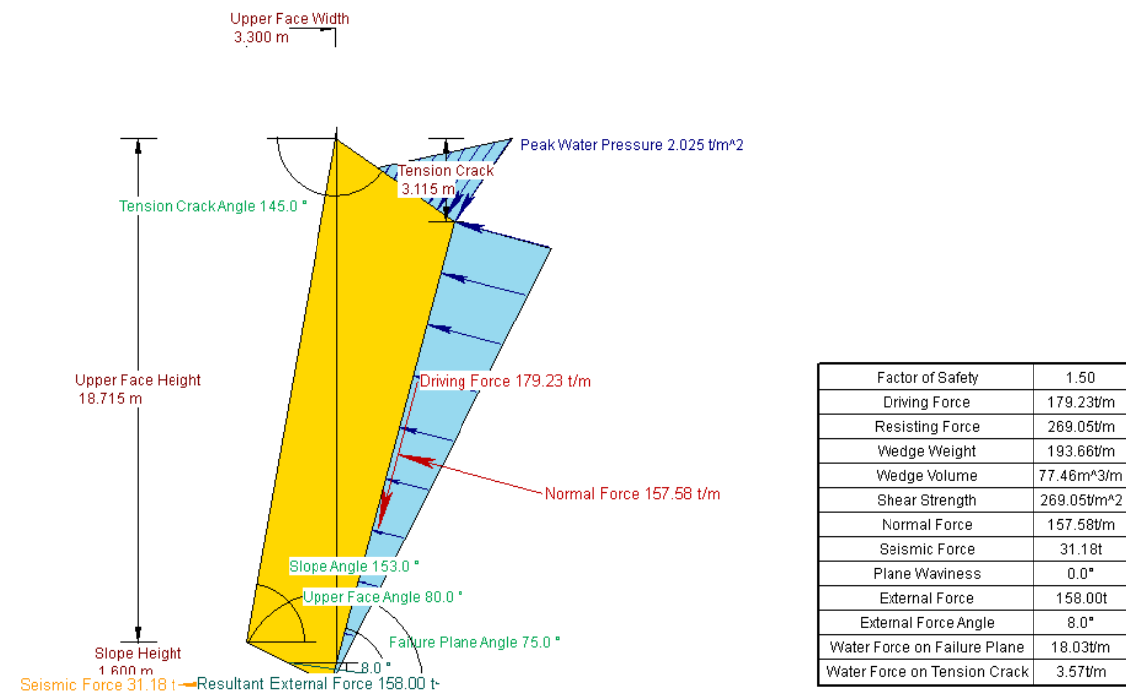


Figura 34. 65 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 158,0 \text{ t}$

5.1.3.5.- TABLA RESUMEN RESULTADOS DE CÁLCULO

Escenarios Contemplados	FS Inicial	Contención Necesaria Para FS = 1 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1 (t/m²)	Contención Necesaria Para FS = 1.3 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1.3 (t/m²)	Contención Necesaria Para FS = 1.5 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1.5 (t/m²)
Seco sin Sismo	1,11	-	-	50	2,46	97	4,77
Seco con Sismo	0,97	8	0,39	88	4,33	136	6,69
30% Precipitación con Sismo	0,91	25	1,23	103	5,07	150	7,38
65 % Precipitación con Sismo	0,90	30	1,48	108	5,32	158	7,78

Tabla 5. Tabla resumen

Se contemplará, de cara a establecer el tratamiento más seguro a la roca, el caso del 65 % de precipitación con sismo y un Factor de Seguridad de 1.5.

Por tanto, el tratamiento a considerar será de $7,78 \text{ t/m}^2 = 77,8 \text{ kN/m}^2$ (80 kN/m^2)

5.1.4.- TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN

Los 80 kN/m² se pueden obtener mediante un sistema de estabilización formado por:

- Membrana de acero de alto límite elástico tipo Spider S-4 G-130 (3x3) o similar, que alcanza una resistencia a la tracción directa a rotura de 220 kN/m y con el adecuado patrón de bulonaje pueden llegar a obtenerse prestaciones de soporte de hasta 80 kN/m².
- Bulones de 40 mm de Ø, de límite elástico 500 MPa, en un patrón de bulonaje de 2,5 x 2.

5.1.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1.5.1.- ESTABILIZACIÓN QUE PROPORCIONA EL SISTEMA

Malla de 220 kN/m de tracción directa a rotura permite una tracción directa a trabajo para un coeficiente de trabajo de 0,73:

$$220 \times 0,73 = 160,6 \text{ kN/m.}$$

Se tiene que:

$$(160,6 \times S_x) / S_x \times S_y = (160,6 \times 2,5) / 2,5 \times 2 = 80,3 \text{ kN/m}^2$$

La prestación de trabajo de la malla será 80,3 kN/m².

Bulón de diámetro 40 mm, 500 MPa de límite elástico, proporciona una prestación soporte de:

$$f_{yk} = \frac{4 * T_{yk}}{\pi * D^2}$$
$$500 \text{ (MPa)} = \frac{4 * T_{yk} \text{ (kN)}}{\pi * 40^2 \text{ (mm}^2\text{)}}$$
$$T_{yk} = 628,32 \text{ kN}$$

La tensión de trabajo se considera igual al 60-70% % de la tensión en el límite elástico.

Luego

$$T_{trab} = 628,32 * 0,64 = 402,12 \text{ kN}$$

En un patrón de bulonado de 2,5 x 2 (1 bulón cada 5 metros cuadrados), el bulón aporta una prestación soporte de:

La prestación de trabajo del bulón será de 402,12 / 5 = 80,43 kN/ m²

Luego el sistema (conjunto de bulones y malla) proporciona un soporte mayor de **80 kN/m²**, que es lo solicitado.

5.1.6.- LONGITUD DE LOS BULONES ANCLADA EN ROCA FIRME (LONGITUD DEL BULBO)

Los bulones habrán de atravesar en primer lugar la roca a estabilizar antes de entrar en roca firme. La profundidad de la roca a estabilizar es en el mayor de los casos de 3.5 metros.

El cálculo de la zona anclada se basa en la siguiente fórmula:

$$L_B = T_t / (\varnothing \cdot \pi \cdot \tau_u)$$
$$L_B = 402,13 \text{ kN} \times 1.10 / (0.0889 \text{ m} \times \pi \times 400 \text{ kN/m}^2)$$
$$L_B = 3,96 \text{ metros}$$

Luego la longitud de los bulones será de $3,96 + 3,5 = 7,46$ m.

LONGITUD FINAL DE LOS BULONES = 8 metros

5.1.7.- COMPROBACIÓN DE LOS BULONES

La validación de los anclajes se hará teniendo en cuenta estas dos recomendaciones

- ✓ Recomendaciones de la “Guía para el Diseño y Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera” del Ministerio de Fomento.
- ✓ Recomendaciones del “Manual de Anclajes en Ingeniería Civil” de R. Ucar Navarro 2004.

Se utilizarán Bulones Gewi de 40 mm de diámetro.

5.1.7.1.- CARGA NOMINAL MAYORADA

En el caso que nos ocupa, se aplicará un factor de mayoración de 1,10 a la tensión de trabajo (64 % de la tensión en el límite elástico) que ya vimos era de 402,12 kN

$$P_{Nd} = 402,12 \times 1,10 = 442,33 \text{ kN}$$

5.1.7.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Para anclajes permanentes (como el caso actual), se han de cumplir simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{1,3} \text{ y } \frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{1,15}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- A_T = sección del tirante
- f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante
- f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 442,33 \text{ kN}$
- $A_T = 1.256,64 \text{ mm}^2$
- $f_{pk} = 500 \text{ MPa}$
- $f_{yk} = 550 \text{ MPa}$

$$\frac{442,33 \times 10^3}{1256,64} \leq \frac{500}{1,3} \text{ y } \frac{442,33 \times 10^3}{1256,64} \leq \frac{550}{1,15}$$

Cumple la doble condición

5.1.7.3.- COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Se deberá verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b \times \rho_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1,2}$$

Con:

$$\tau_{lim} = 6,9 * \frac{f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{22,5} \text{ y } \rho_T = 2 * \sqrt{\pi * A_T}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
- p_T = perímetro nominal del tirante
- A_T = sección del tirante.
- L_b = longitud de cálculo del bulbo.
- τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.
- f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

En nuestro caso

- $P_{Nd} = 442,33 \text{ kN}$.
- $p_T = 0,126 \text{ m}$
- $A_T = 1.256,64 \text{ mm}^2$
- $L_b = 3,96 \text{ metros}$.
- $\tau_{lim} = 7,402 \text{ MPa}$.
- $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$$\frac{442,33}{3,96 * 0,126 * 10^3} \leq \frac{7,402}{1,2}$$

Cumple la condición

5.1.7.4.- COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} .

Se comprobará:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi * D * L_b} \leq a_{adm}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- D = diámetro nominal del bulbo
- L_b = longitud de cálculo del bulbo
- a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 442,33 \text{ kN}$
- $D = 88,9 \text{ mm}$.
- $L_b = 3,96 \text{ metros}$
- $a_{adm} = 400 \text{ kN/m}^2$

$$\frac{442,33}{\pi * 0,0889 * 3,96} \leq 400$$

Cumple la condición

A juicio de la Dirección de Obra, se efectuarán, al inicio de los trabajos, los correspondientes ensayos de arrancamiento en campo para validar "in situ" los valores de la a_{adm} obtenidos de la tabla del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.

5.2.- ROCA Nº 2

5.2.1.- INTRODUCCIÓN

Esta roca está situada al Oeste de la Roca Nº 1 y por sus dimensiones, su posición y su situación de inestabilidad, puede desprenderse.

Su tamaño y peso no son tan elevados como el de la Roca Nº 1, pero si son de la suficiente importancia como para que puedan desarrollar una energía lo suficientemente elevada, en caso de desprenderse, como para superar la capacidad de absorción de las barreras instaladas aguas abajo, precipitándose sobre las primeras casas de la población de Blanca.

Su estudio se hará teniendo en cuenta que, debido a la estrechez de la roca, no es posible hacerle un tratamiento de sostenimiento clásico de malla y bulones. Por tanto le aplicaremos un sostenimiento realizado mediante embolsamiento.

El embolsamiento se realizará sujetando la roca mediante cables dobles horizontales unidos en sus extremos a anclajes flexibles situados en zona de roca sana y segura. Entre la roca y los cables colocaremos una malla de alambre de acero de alto límite elástico capaz de soportar el punzonamiento que pueda producir la roca y al mismo tiempo evitar el desprendimiento de trozos de la roca original que se puedan ir generando por fracturación a lo largo del tiempo.

Esta malla no llevará bulones (solamente los anclajes perimetrales) y en consecuencia no aportarán FS adicional.

5.2.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 3. Frontal y cara Este de la roca.

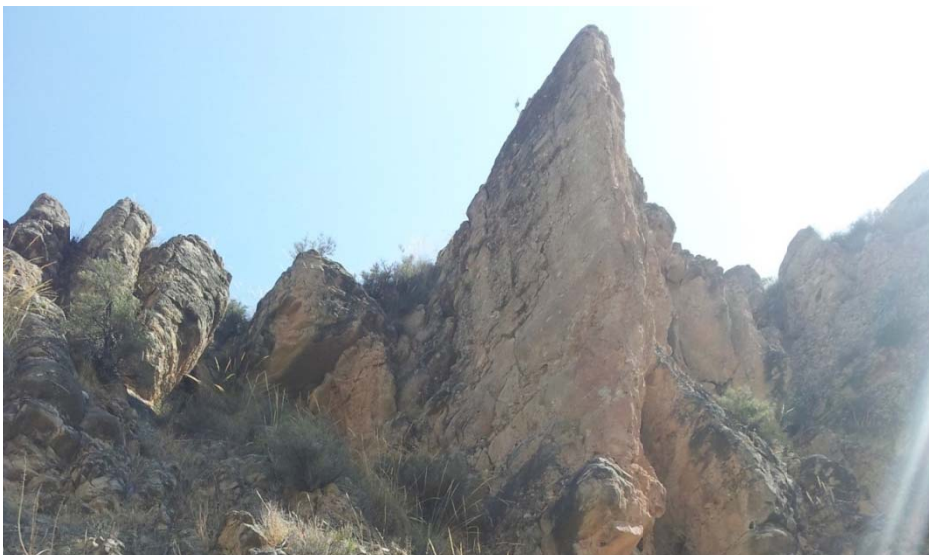


Foto 4. Cara Oeste

Se puede asimilar la roca a un paralelepípedo de unos 8 metros de altura y base de 3 x 4,5 metros. Considerando un peso específico de $2,5 \text{ ton/m}^3$, el peso total de la roca sería 270 t.

5.2.3.- DATOS DE PARTIDA

- Supuesta la roca asimilada a un paralelepípedo de $30 \text{ m}^3 / \text{m}$ con un ancho de 3 metros y un peso específico de $2,5 \text{ t/m}^3$, esto arrojaría un peso total de la roca de 90 t/ml. Para un ancho de 3 metros, el peso total de la roca lo estimamos en $90 \times 3 = 270 \text{ t}$.
- Se considera que una parte del peso total (el 70 % según estimación de proyecto), está en disposición de comenzar a moverse, entendiendo que el porcentaje restante está de momento sostenido y no lo consideramos para el cálculo.
- El embolsamiento se realizará con:
 - Cable doble de arriostamiento tipo Geobinex o similar de 22 mm de $\varnothing$, con una Tensión de rotura de 400 kN.
 - Anclajes flexibles Tipo GA-7001 (IV) o similar con carga de rotura de 94 t.
 - Malla de alambre acero de alto límite elástico (1770 MPa tipo Spider G 130, de diámetro de círculo inscrito 130 (3 x 3 mm), con marcado CE y certificación ETAG 27

5.2.4.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE ANCLAJES Y CABLES.

Considerando que se debe sostener el 70 % del peso de la roca, eso significa:

$$270 \times 0,7 = 189 \text{ t.}$$

Como se van a utilizar anclajes de flexibles de 22,5 mm de $\varnothing$ (carga útil = 47 t.) y cables con carga de trabajo $40 \times 0,6 = 24 \text{ t.}$, los cables serán el elemento crítico y la C_U (carga útil) considerada será de 24 t.

$$(P_T \times C_M) / C_U = P_E / C_U = n^\circ \text{ de anclajes flexibles}$$

$$189 \text{ t} / 24 \text{ t} = 7,88 \text{ cables (8 cables)}$$

Luego se estabilizará con 4 cordadas dobles de cable, unidos en sus extremos a anclajes flexibles de 94 t. de carga de rotura.

5.2.5.- FACTOR DE SEGURIDAD

$$FS = (8 \times 40) / 189 = 1,67$$

5.3.- ROCA Nº 3

5.3.1.- INTRODUCCIÓN

Esta roca, por sus dimensiones y su posición, situada encima de la roca número 1, podría desprenderse conjuntamente con ella, en caso que esta cayese. Tiene alguna roca de menor tamaño adosada a ella, que deberá ser eliminada en fase de saneo.

Se aplicará un sostenimiento de embolsamiento, sujetando la roca mediante cables dobles horizontales unidos en sus extremos a anclajes flexibles situados en zona de roca sana y segura. Entre la roca y los cables colocaremos una malla de alambre de acero de alto límite elástico capaz de soportar el punzonamiento que pueda producir la roca y al mismo tiempo evitar el desprendimiento de trozos de la roca original que se puedan ir generando por fracturación a lo largo del tiempo.

En este caso, se puede además realizar un bulonaje sobre la roca. La malla y los bulones contribuirán a elevar el Factor de Seguridad final.

5.3.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRIA DE LA ROCA



Foto 5. Vista frontal



Foto 6. Vista lateral

- Se puede asimilar la roca a un paralelepípedo de 8 m de altura y un ancho máximo de 10 m (considerando un ancho medio de 6 m). La roca presenta una profundidad del plano posterior de unos 4 metros. En total pues, la roca podría presentar un volumen de unos 192 m³.
- Considerando un peso específico de 2,5 t/m³, el peso total de la roca se estima en 480 t.

5.3.3.- DATOS DE PARTIDA

- Supuesta la roca asimilada a un paralelepípedo de 32 m³/m con un ancho de 6 metros y un peso específico de 2,5 Ton/m³, esto arrojaría un peso total de la roca de 80 t/ml. Para una altura de 8 metros, el peso total de la roca lo estimamos en $80 \times 6 = 480$ t.
- El momento crítico de esta roca se producirá en caso de desprendimiento de la roca nº 1. Pero al estar estabilizada la roca nº 1, se considerará que solo el 40 % del peso total está en disposición de comenzar a moverse, entendiendo que el porcentaje restante está de momento sostenido y no se le considera para el cálculo.
Es por tanto, como si tuviéramos que embolsar una roca de $480 \times 0,40 = 192$ t.
- El embolsamiento lo realizaremos con:
 - Cable de arriostamiento doble tipo Geobinex o similar de 22 mm de Ø, con una Tensión de rotura de 400 kN.
 - Anclajes flexibles dobles tipo GA-7001 (IV), con una tensión de rotura de 940 kN (94 T) cada uno. Para los cálculos consideraremos una tensión de trabajo (carga útil) de 470 kN (47 T).
 - Malla de acero de alto límite elástico (1770 MPa) tipo Spider G-130, diámetro de círculo inscrito 130 mm (3X3 mm) con resistencia a tracción directa a rotura de 220 kN/m.
 - Bulones de 40 mm de Ø, límite elástico 500 MPa, de 8 metros de longitud. Patrón de anclaje 3 x 3

5.3.4.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE ANCLAJES Y CABLES

- Considerando que se debe sostener el 40 % del peso de la roca, eso significa:
 $480 \times 0,40 = 192 \text{ t.}$
- Como se van a utilizar anclajes de flexibles de 22,5 mm de Ø (carga útil = 47 t.) y cables con carga de trabajo $40 \times 0,6 = 24 \text{ t.}$, los cables serán el elemento crítico y la C_U (carga útil) considerada será de 24 t.

$$(P_T \times C_M) / C_U = P_E / C_U = n^\circ \text{ de anclajes flexibles}$$

$$192 \text{ t} / 24 \text{ t} = 8 \text{ cables}$$

Luego se embolsará con 4 cordadas dobles de cable, unidos en sus extremos a anclajes flexibles de 94 t. de carga de rotura. Las cordadas estarían situadas a 2 metros una de otra

Este sería el planteamiento básico de embolsamiento, sin tener en cuenta el sistema de malla y bulones adosado. En esas circunstancias, el factor de seguridad sería el de los cables $FS = 1,67$.

5.3.5.- MALLAS Y BULONES

Se ha definido un sistema adicional de malla y bulones, cuya misión fundamental es la de soportar el punzonamiento de la roca y mantener el embolsamiento de tal forma, que la futura fragmentación de la roca, no produzca un vaciado tras los cables y como consecuencia de ello, un desprendimiento no deseado.

Pero la malla y los bulones transmiten a la roca un soporte adicional que vamos a estimar.

5.3.5.1.- MALLA

Resistencia a tracción directa de la malla de 220 kN/m de resistencia a tracción directa a rotura.

Patrón de anclaje:

- $S_x = 3 \text{ metros}$
- $S_y = 3 \text{ metros}$

$$\text{Sostenimiento que aporta la malla} = (220 \times 0,6 \times S_x) / (S_x \times S_y) = (220 \times 0,6 \times 3) / (3 \times 3) = \underline{44 \text{ kN/m}^2}$$

5.3.5.2.- BULONES

La tensión de trabajo será el 60% de la tensión en el límite elástico.

$$\text{Tensión en el límite elástico} = 628,32 \text{ kN}$$

$$\text{Tensión de trabajo} = 628,32 \times 0,6 = 376,99 \text{ kN}$$

Como se pone un bulón cada 9 m^2 ,

$$\text{Sostenimiento que aportan los bulones} = 376,99 / 9 = \underline{41,88 \text{ kN/m}^2}$$

Con este criterio, se podría decir que el sistema formado la malla y los bulones propuestos aportan como sistema una capacidad de sostenimiento de $41,88 \text{ kN/m}^2$.

Sin embargo, por la elevada pendiente del plano de deslizamiento, se podría considerar que los bulones, en caso de desprendimiento de la roca nº 1, trabajan a cortante en lugar de a tracción. Así trabajan al menos en el momento inicial del deslizamiento.

El esfuerzo cortante que soportan los bulones es igual a la tensión de trabajo $/ \sqrt{3}$

$$\text{Luego cada bulón aporta } 376,99 / \sqrt{3} = 217,66 \text{ kN}$$

Como se pone un bulón cada 9 m^2



Sostenimiento aportado por los bulones a cortante = $217,66 / 9 = \underline{24,18 \text{ kN/m}^2}$

Luego el sistema formado por malla y bulones aporta un sostenimiento a la roca de $24,18 \text{ kN/m}^2$ cuando los bulones trabajan a cortante.

5.3.6.- FACTOR DE SEGURIDAD FINAL

Ya se ha indicado que el factor de seguridad que proporcionan los cables tipo Geobinex y los anclajes flexibles, es $FS = 1,67$.

Pero como un ejercicio teórico, podríamos plantearnos que aporta de incremento de FS la malla y sus anclajes.

El sistema de malla + bulones aporta $24,18 \text{ kN/m}^2$ de capacidad soporte. El plano de deslizamiento es un rectángulo de 6 metros de ancho por ($8 / \sin 75^\circ = 8,28$ metros) de longitud = $49,69 \text{ m}^2$

Es decir, el sistema de malla + bulones aporta un sostenimiento adicional de $49,69 \times 24,18 = 1.201,50 \text{ kN}$

El Factor de seguridad del sistema malla + bulones es de 1,67. Luego la aportación real al sostenimiento es de $1.201,50 \times 1,67 = 2006,50 \text{ kN} = 200,65 \text{ t}$.

El sistema cables + anclajes, como sostiene 384 ton con $FS = 1,67$, está aportando $384 \times 1,67 = 641,28 \text{ t}$.

Todo en conjunto aporta $200,65 + 641,28 = 841,93 \text{ Ton}$.

Por ello, el FS final será:

$$FS = 841,93 / 384 = 2,19$$

5.4.- ROCA Nº 4

5.4.1.- INTRODUCCIÓN

En esta zona, existe un conjunto de rocas inestables, que pueden generar un desprendimiento muy importante. La zona ha sido ya objeto de desprendimientos anteriores, tal como se comprueba con el conjunto de rocas de volumetría importante que aparecen depositadas a lo largo de la ladera hasta las proximidades del núcleo urbano.

Se estudiará un sostenimiento de estabilización basado en mallas de alambre de acero de alto límite elástico y anclaje de bulones.

Emplearemos para su cálculo el programa RocPlane de la casa Rocscience, que nos dará el valor de la fuerza externa que debemos aplicar a la roca para estabilizarla. Para ello nos basaremos en la roca de mayor volumetría que será la que genere mayores esfuerzos sobre el sistema.

5.4.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 7. Vista frontal



Foto 8. Vista lateral

Se podría asimilar la zona (conjunto de rocas) a una figura trapezoidal con una base mayor de 20 metros de longitud, una base menor (techo) de unos 5 metros, y una altura de 10 metros. La profundidad de la zona fracturada es de unos 2 metros.

Considerando la roca central, la más problemática, como un paralelepípedo de 8 metros de altura, 2.5 de ancho y 2 de profundidad, con un peso específico de $2,5 \text{ ton/m}^3$, el peso total de la roca sería de 100 ton.

5.4.3.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCKPLANE

5.4.3.1.- CÁLCULO DEL FS SIN FUERZAS EXTERNAS.

5.4.3.1.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.4.3.1.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, SIN SISMO

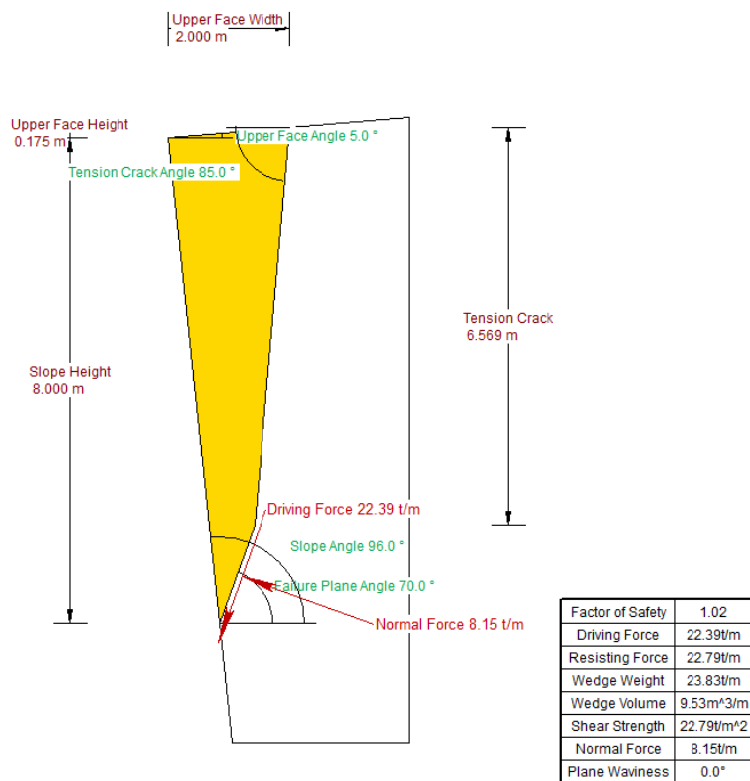


Figura 35. Sin precipitaciones, sin sismo. FS = 1,02

5.4.3.1.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

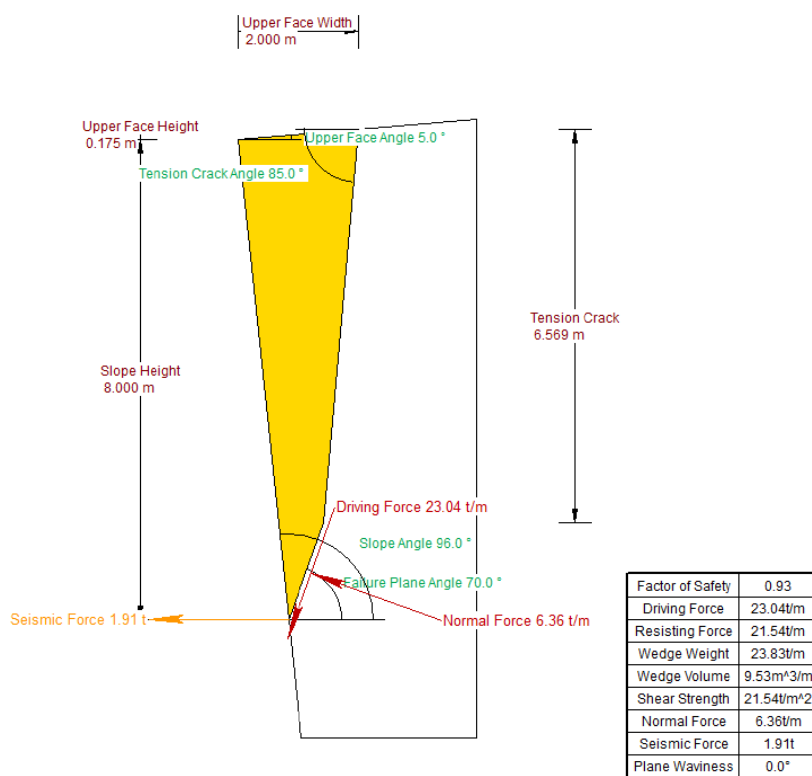


Figura 36. Sin precipitaciones, con sismo. FS = 0,93

5.4.3.1.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

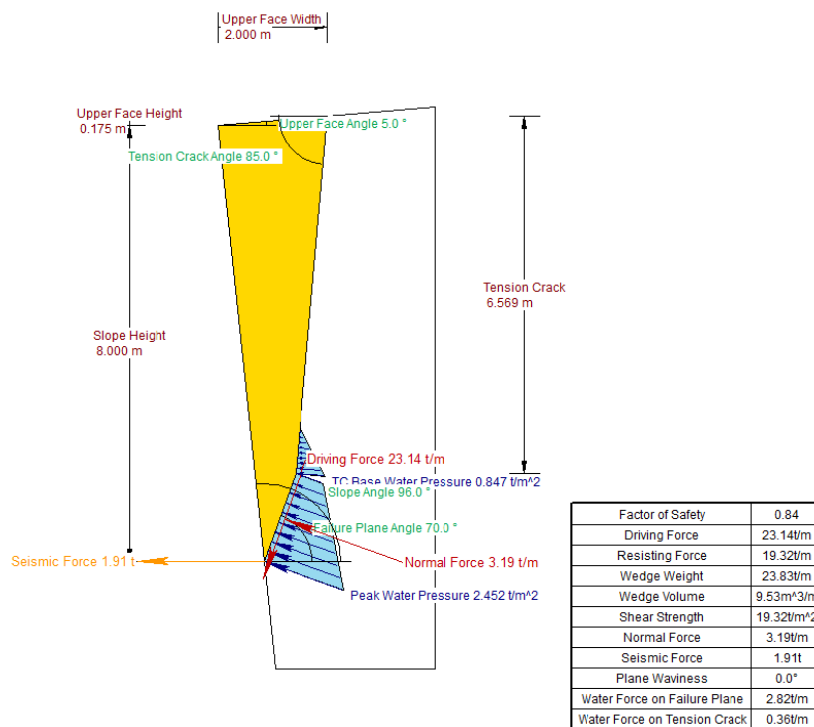


Figura 37. 30 % precipitación, con sismo. FS = 0,84

5.4.3.1.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

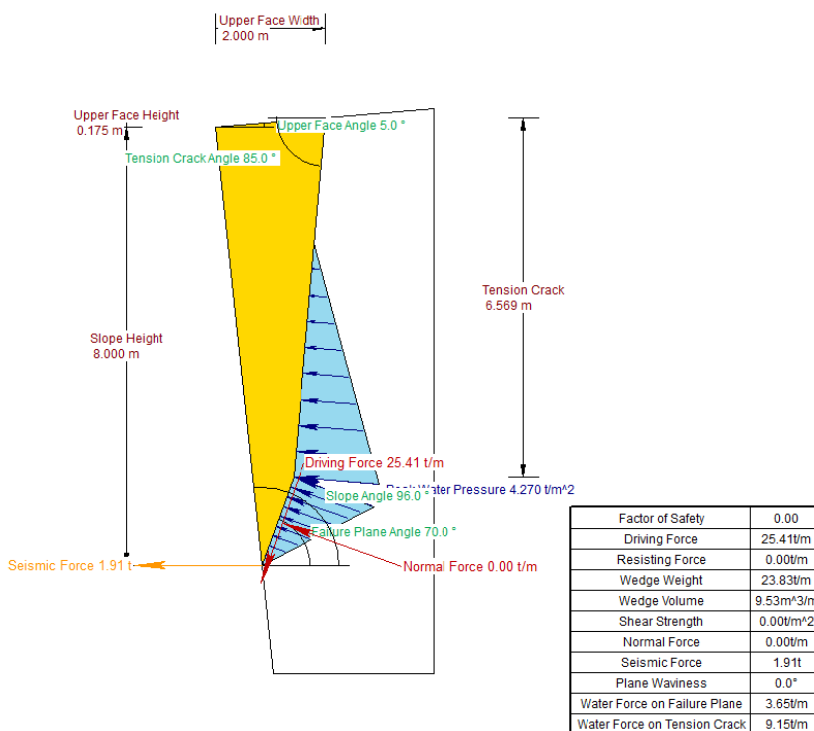


Figura 38. 65 %precipitación, con sismo. FS = 0,00

5.4.3.2.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1

5.4.3.2.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.4.3.2.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,02.

5.4.3.2.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

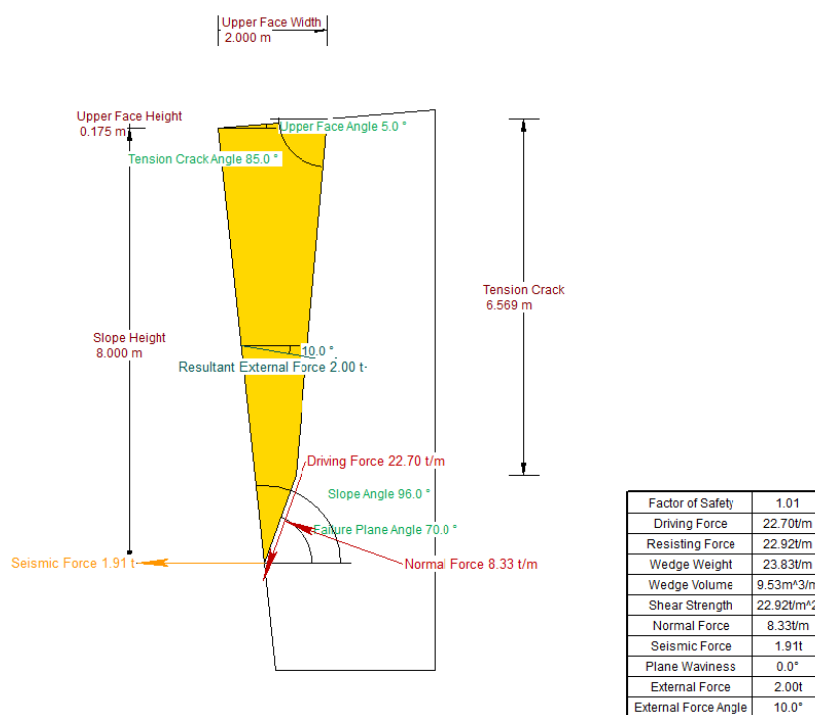


Figura 39. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 2,0 t$.

5.4.3.2.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1 L/MINUTO), CON SISMO

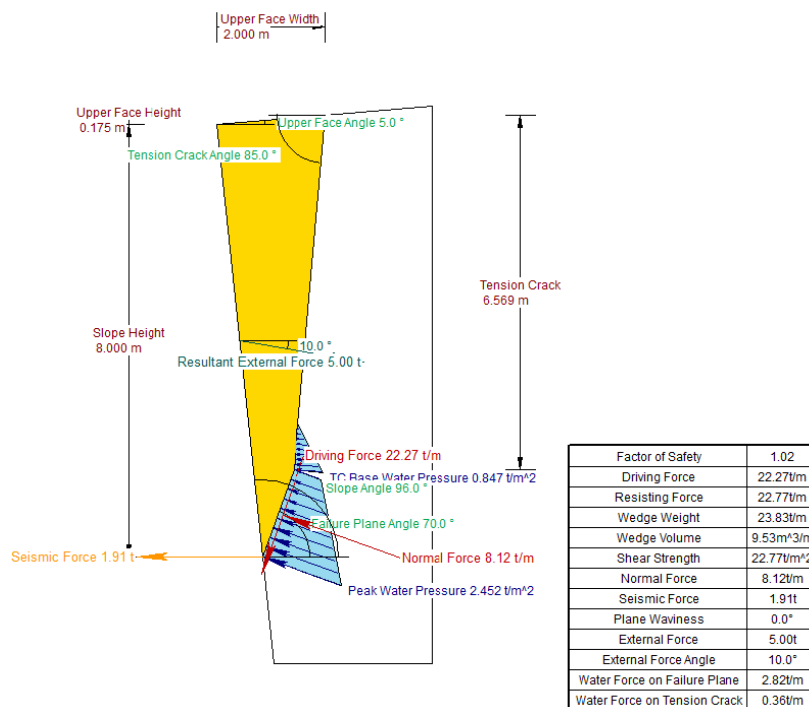


Figura 40. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 5,0 t$.

5.4.3.2.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

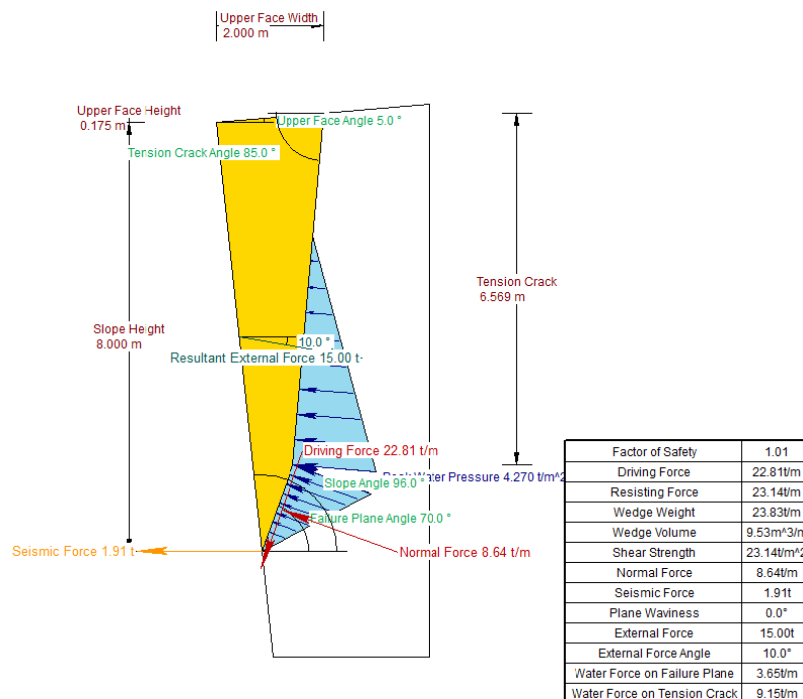


Figura 41. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 15,0 t$.

5.4.3.3.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,3

5.4.3.3.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.4.3.3.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

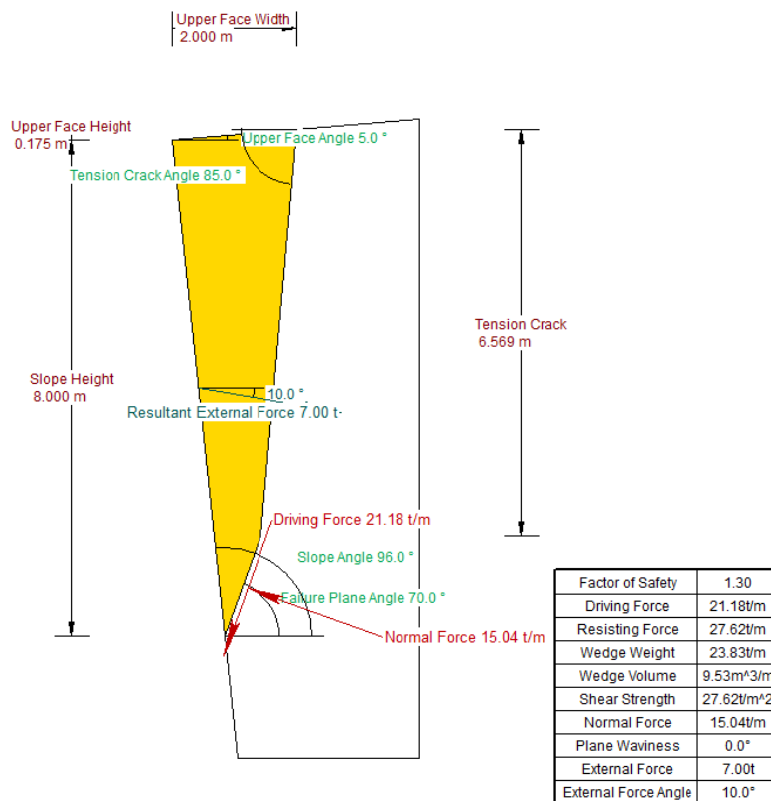


Figura 42. Sin precipitación, sin sismo. $F_{Externa} = 7,0 t$.

5.4.3.3.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

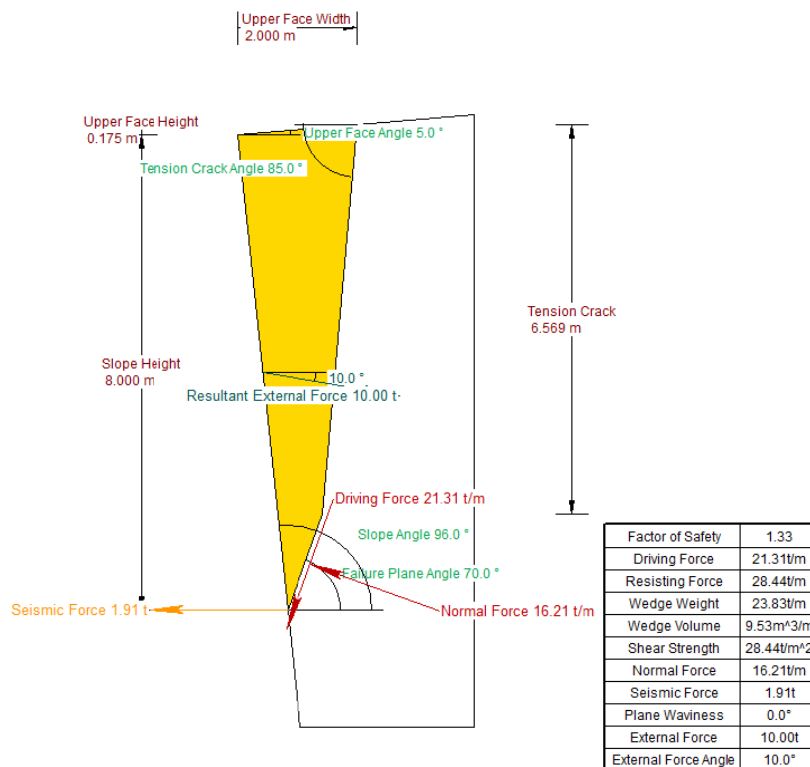


Figura 43. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 10,0 t$.

5.4.3.3.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

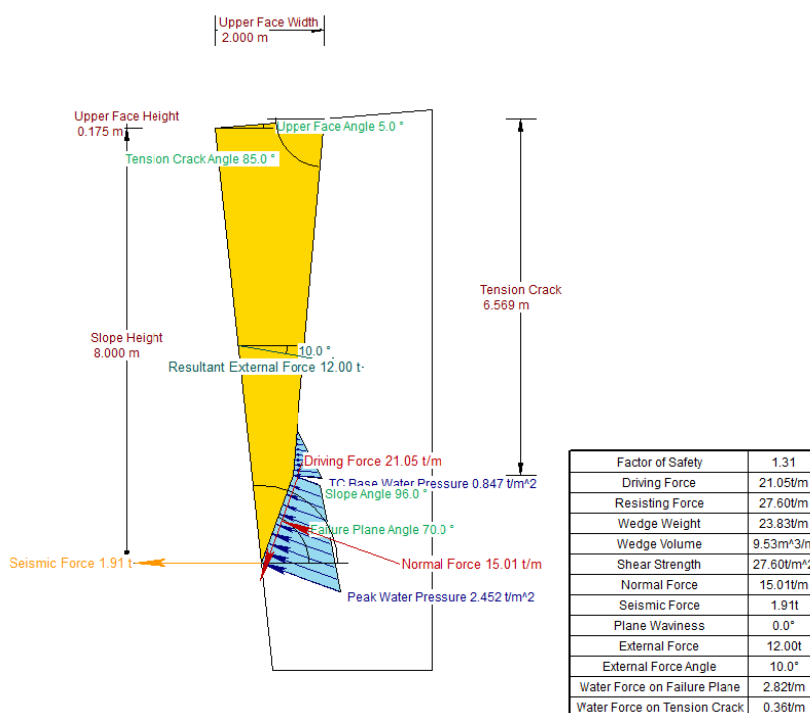


Figura 44. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 12 t$.

5.4.3.3.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

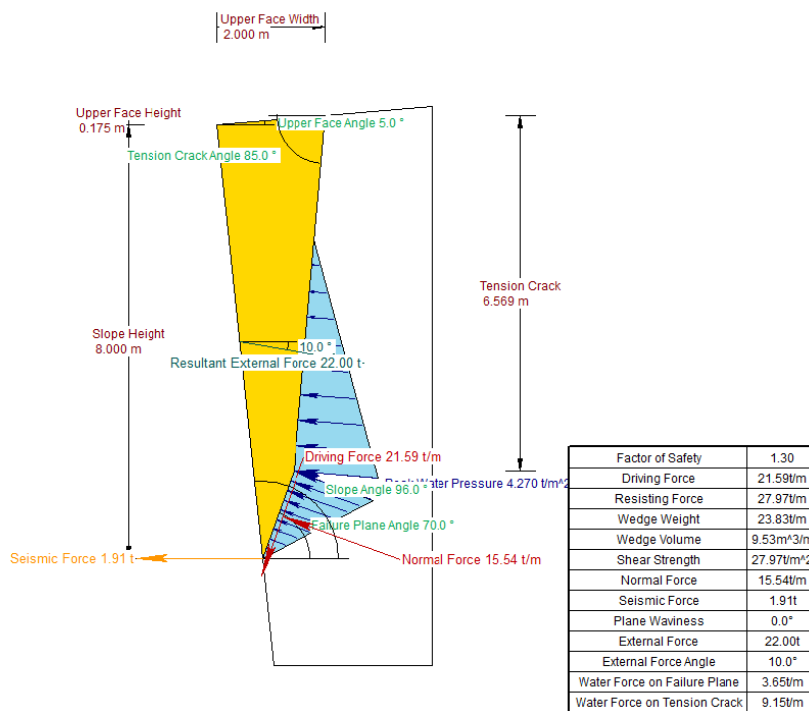


Figura 45. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 22 t$.

5.4.3.4.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,5

5.4.3.4.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.4.3.4.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

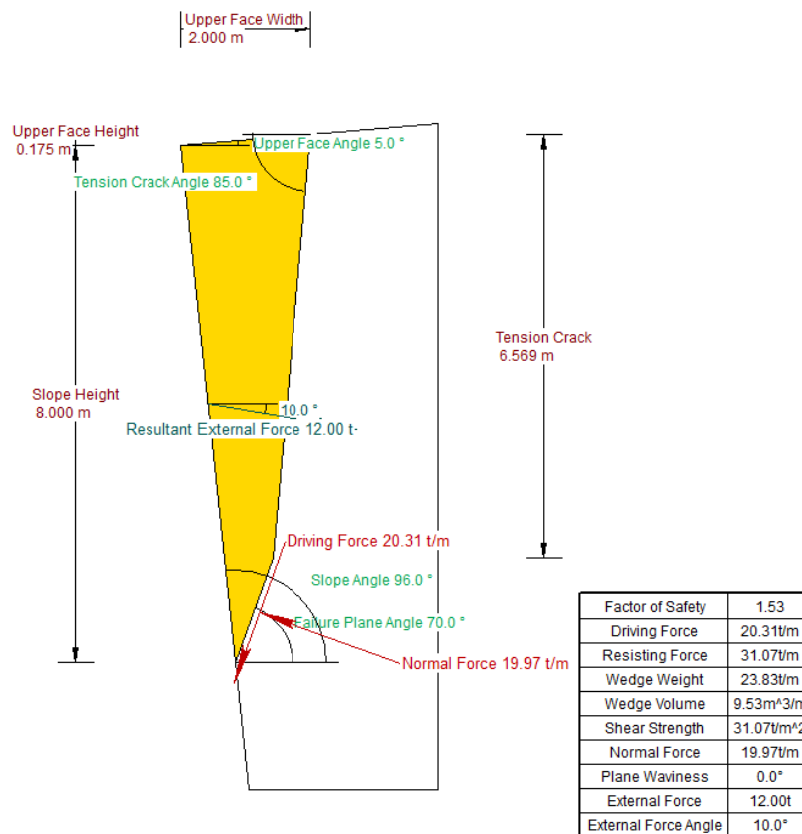


Figura 46. Sin precipitación, sin sismo. $F_{Externa} = 12 t$.

5.4.3.4.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

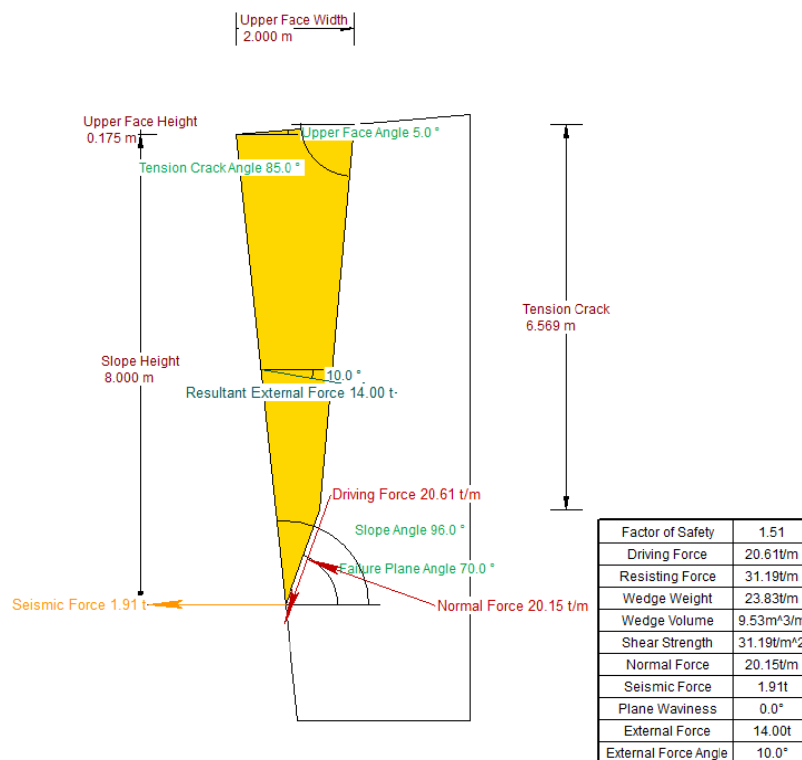


Figura 47. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 14 t$.

5.4.3.4.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

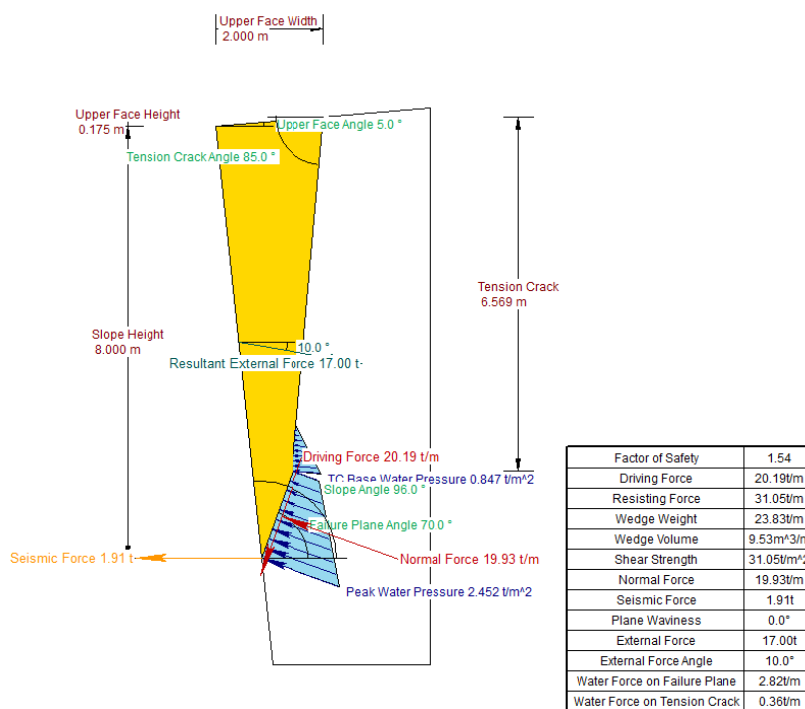


Figura 48. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 17 t$.

5.4.3.4.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

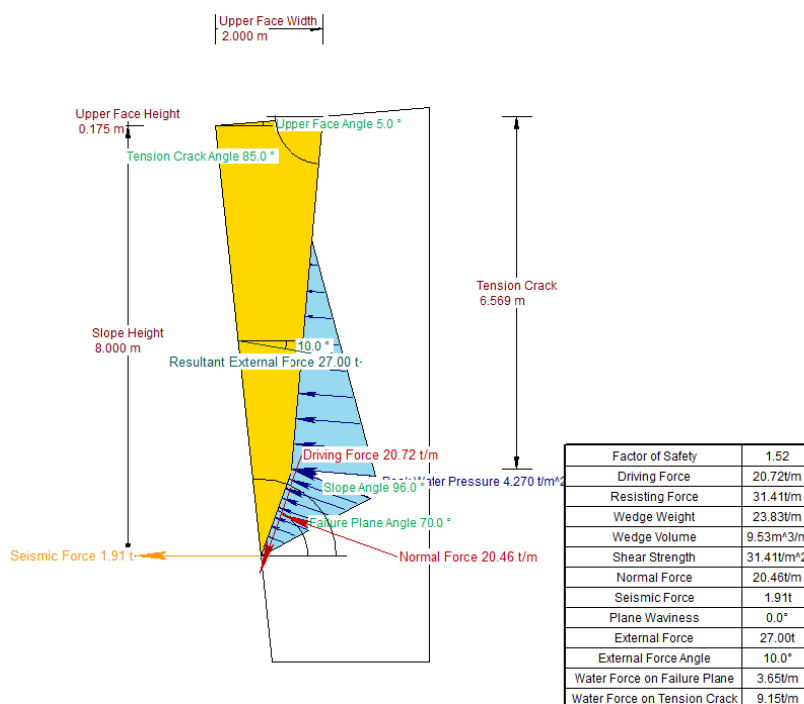


Figura 49. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} = 27 t$.

5.4.3.5.- TABLA RESUMEN RESULTADOS DE CÁLCULO

Escenarios Contemplados	FS Inicial	Contención Necesaria Para FS = 1 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1 (t/m²)	Contención Necesaria Para FS = 1.3 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1.3 (t/m²)	Contención Necesaria Para FS = 1.5 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1.5 (t/m²)
Seco sin Sismo	1,02	--	--	7	0,875	12	1,50
Seco con Sismo	0,93	2	0,029	10	1,25	14	1,75
30% Precipitación con Sismo	0,84	5	0,625	12	1,50	17	2,125
65 % Precipitación con Sismo	0,00	15	1,875	22	2,75	27	3,375

Tabla 6. Tabla resumen

Se debe contemplar el caso del 65 % de precipitación con sismo y un Factor de Seguridad de 1.5.

Por tanto, el tratamiento a considerar será de $2,38 t/m^2 = 35 kN/m^2$



5.4.4.- TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN

Los 35 kN/m² se pueden obtener mediante un sistema de estabilización formado por:

- Membrana de acero de alto límite elástico (1770 N/mm²) tipo Tecco G-65 o similar, con círculo inscrito 65 mm (1 x 3 mm) que alcanza una resistencia a la tracción directa de 150 kN/m y con el adecuado patrón de bulonaje pueden llegar a obtenerse prestaciones de soporte de hasta 40 kN/m².
- Bulones de 40 mm de Ø, de límite elástico 500 MPa, en un patrón de bulonaje de 4 x 2,5.



5.4.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.4.5.1.- ESTABILIZACIÓN QUE PROPORCIONA EL SISTEMA

Malla de 150 kN/m de tracción directa (a rotura), permite una prestación soporte de:

$$(150 \times 0,6 \times S_x) / S_x \times S_y = (150 \times 4) / 4 \times 2,5 = \underline{36 \text{ kN/m}^2}$$

Bulón de diámetro 40 mm de límite elástico 500 Mpa proporciona una prestación soporte de:

$$0.50 \text{ KN/mm}^2 = (4 T_{le} \text{ kN} / \pi \varnothing^2 \text{ mm}^2)$$

$$0,50 = 4 T_{le} / \pi 40^2$$

$$T_{le} = 628,32 \text{ kN}$$

La tensión de trabajo se considera igual al 60% de la tensión en el límite elástico.

Luego

$$T_t = 628,32 \times 0.6 = 376,99 \text{ kN}$$

En un patrón de bulonado de 4 x 2,5 (1 bulón cada 12 metros), el bulón aporta una prestación soporte de:

$$376.99 / 10 = \underline{37.70 \text{ kN/m}^2}$$

Luego el sistema (conjunto de bulones y malla) proporciona un soporte de 35 kN/m², que es lo solicitado.

5.4.6.- LONGITUD DE LOS BULONES ANCLADA EN ROCA FIRME (LONGITUD DEL BULBO)

Los bulones habrán de atravesar en primer lugar la roca a estabilizar antes de entrar en roca firme. La profundidad de la roca a estabilizar es en el mayor de los casos de 2 metros.

El cálculo de la zona anclada se basa en la siguiente fórmula:

$$L_B = T / (D \cdot \pi \cdot \tau_u)$$

$$L_B = 376,99 \times 1.10 / (0.0889 \text{ m} \times \pi \times 400 \text{ kN/m}^2)$$

$$L_B = 3,71 \text{ metros}$$

Luego la longitud de los bulones será de 3,71 + 2 = 5,71 metros

LONGITUD FINAL DE LOS BULONES = 6 METROS

5.4.7.- COMPROBACIÓN DE LOS BULONES

La validación de los anclajes se hará teniendo en cuenta estas dos recomendaciones

- ✓ Recomendaciones de la “Guía para el Diseño y Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera” del Ministerio de Fomento.
- ✓ Recomendaciones del “Manual de Anclajes en Ingeniería Civil” de R. Ucar Navarro 2004.

Se utilizarán Bulones de 40 mm de diámetro.

5.4.7.1.- CARGA NOMINAL MAYORADA

En el caso que nos ocupa, se aplicará un factor de mayoración de 1,10 a la tensión de trabajo (60 % de la tensión en el límite elástico) que ya vimos era de 376.89 kN.

$$P_{Nd} = 376.89 \times 1.10 = 414.58 \text{ kN}$$

5.4.7.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Para anclajes permanentes (como el caso actual), se han de cumplir simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{1,3} \text{ y } \frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{1,15}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- A_T = sección del tirante
- f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante
- f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 414.58 \text{ kN}$
- $A_T = 1.256,64 \text{ mm}^2$
- $f_{pk} = 550 \text{ MPa}$
- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$$\frac{414.58}{1256.64} \leq \frac{0,55}{1,3} \text{ y } \frac{414.58}{1256.64} \leq \frac{0,5}{1,15}$$

Cumple la doble condición

5.4.7.3.- COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Se deberá verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b * \rho_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1,2}$$

Con:

$$\tau_{lim} = 6,9 * \frac{f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{22,5} \text{ y } \rho_T = 2 * \sqrt{\pi * A_T}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
- ρ_T = perímetro nominal del tirante

- A_T = sección del tirante.
- L_b = longitud de cálculo del bulbo.
- τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.
- f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

En nuestro caso

- $P_{Nd} = 414.58$ kN.
- $p_T = 0,126$ m
- $A_T = 1256,64$ mm²
- $L_b = 3,71$ metros.
- $\tau_{lim} = 7,402$ MPa.
- $f_{ck} = 25$ MPa

$$\frac{414.58}{3,71 * 0.126 * 10^3} \leq \frac{7,402}{1,2}$$

Cumple la condición

5.4.7.4.- COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} .

Se comprobará:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi * D * L_b} \leq a_{adm}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- D = diámetro nominal del bulbo
- L_b = longitud de cálculo del bulbo
- a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 414.58$ kN
- $D = 88.9$ mm.
- $L_b = 3,71$ metros
- $a_{adm} = 400$ kN/m²

$$\frac{414.58}{\pi * 0,0889 * 4} \leq 400$$

Cumple la condición

A juicio de la Dirección de Obra, se efectuarán, al inicio de los trabajos, los correspondientes ensayos de arrancamiento en campo para validar "in situ" los valores de la a_{adm} obtenidos de la tabla del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.

5.5.- ROCA Nº 5

5.5.1.- INTRODUCCIÓN

Esta roca, por sus dimensiones y su posición en la ladera, sobresaliendo de ella, completamente suelta y en situación muy precaria de equilibrio podría comenzar a moverse, generando bloques de areniscas en su parte inferior, y grandes bloques de conglomerado en los 2/3 superiores. La roca se apoya sobre una base erosionada de areniscas, lo que confiere grandes posibilidades de desprenderse.

Se propondrá un sostenimiento clásico de embolsamiento, sujetando la roca mediante cables dobles horizontales unidos en sus extremos a anclajes flexibles situados en zona de roca sana y segura. Entre la roca y los cables situaremos una malla de acero de alto límite elástico capaz de soportar el punzonamiento que pueda producir la roca y al mismo tiempo evitar el desprendimiento de trozos de la roca original que se puedan ir generando por fracturación a lo largo del tiempo.

Esta malla no llevará bulones (solamente los anclajes perimetrales) y en consecuencia no aportará FS adicional.

5.5.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 9. Vista frontal



Foto 10. Vista general de la roca y del macizo.



Foto 11. Dimensiones de la roca

Podríamos asimilar la roca a la suma de dos figuras geométricas. Un paralelepípedo de 7 x 3 x 4 de fondo y un semicilindro de 7 m de radio y 4 m de altura.

Los m³ totales serán:

$$(7 \times 3 \times 4) + (\pi \times 7^2 \times 4 / 2) = 84 + 307,88 \text{ m}^3 = 391,88 \text{ m}^3$$

5.5.3.- DATOS DE PARTIDA

Como datos de partida tenemos:

- Peso aproximado de la roca $391,88 \times 2,5 = 979,7 \text{ t}$.
- Ya que la roca está apoyada sobre un plano prácticamente horizontal, se considera que el 30 % del peso total está en disposición de comenzar a moverse, entendiendo que el porcentaje restante está de momento sostenido y no se le considera para el cálculo. Es por tanto, como si tuviéramos que embolsar una roca de $979,7 \times 0,30 = 293,91 \text{ t}$.
- El embolsamiento lo realizaremos con:
 - Cable de arriostamiento doble tipo Geobinex o similar, de 22 mm de Ø, con una Tensión de rotura de 400 kN.
 - Anclajes flexibles dobles tipo GA-7001 (IV), con una tensión de rotura de 940 kN (94 T) cada uno. Para los cálculos consideraremos una tensión de trabajo (carga útil) de 470 kN (47 T).
 - Malla de acero de alto límite elástico (1770 MPa) tipo Spider G-130, círculo inscrito 130 mm (3 x 3 mm) con resistencia a tracción directa a rotura de 220 kN/m.

5.5.4.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE ANCLAJES Y CABLES

Considerando que se debe sostener el 30 % del peso de la roca, eso significa:

$$979,7 \times 0,3 = 293,91 \text{ t.}$$

Como se van a utilizar anclajes de flexibles de 22,5 mm de Ø (carga útil = 47 t.) y cables Geobinex con carga de trabajo $40 \times 0,6 = 24 \text{ t.}$, los cables serán el elemento crítico y la C_U (carga útil) considerada será de 24 t.

$$(P_T \times C_M) / C_U = P_E / C_U = n^\circ \text{ de anclajes flexibles}$$

$$293,91 \text{ t} / 24 \text{ t} = 12,24 \text{ cables (12 cables)}$$

Luego se embolsará con 6 cordadas dobles de cable, unidos en sus extremos a los anclajes flexibles. Como la altura de la roca es de 10 metros, los cables dobles de arriostamiento irían colocados cada:

$$10 / 6 = 1,67 \text{ m}$$

5.5.5.- FACTOR DE SEGURIDAD

El factor de seguridad es el que proporcionan los cables

$$FS = 1,67$$

5.6.- ROCA Nº 6

5.6.1.- INTRODUCCIÓN

Constituida por un conjunto de cuatro rocas todas ellas inestables, que pueden desprenderse.

Se propone un sostenimiento basado en malla de alambre acero de alto límite elástico (1770 MPa) anclada mediante bulones, con un adecuado patrón de anclaje.

Se empleará para los cálculos el programa RocPlane versión 2.0 de la casa Rocscience, que permitirá establecer el valor de la fuerza exterior que se debe aplicar a los bloques para estabilizarlos. Los cálculos se basarán en la roca de mayor volumetría que será la que genere una mayor sollicitación al sistema.

5.6.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 12. Vista General

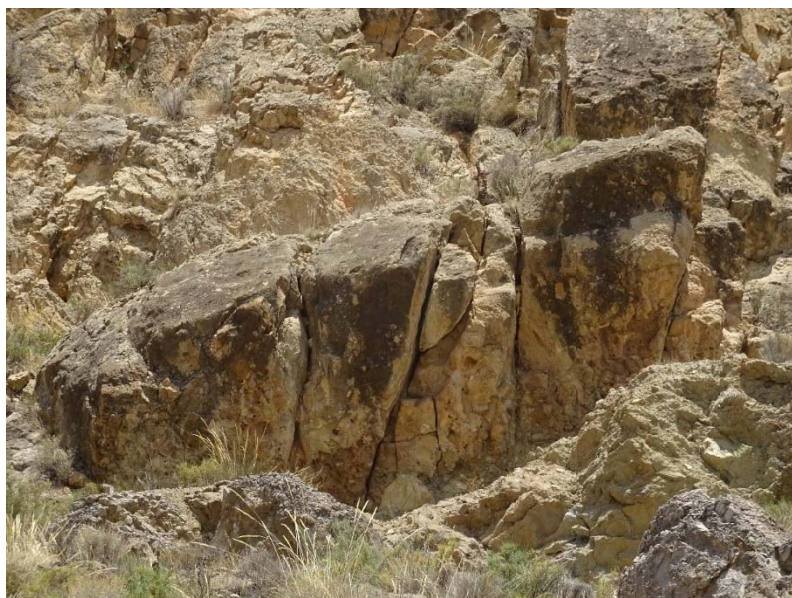


Foto 13. Detalle de los bloques

Se puede asimilar el conjunto de los bloques a un paralelepípedo de 8 x 5 x 4 m.

Considerando, como referencia para el cálculo, la roca central de dimensiones 3 x 5 x 4 y un peso específico de 2,5 t/m³, el peso total de la roca se puede estimar en 150 t.

5.6.3.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCKPLANE

5.6.3.1.- CÁLCULO DEL FS SIN FUERZAS EXTERNAS.

5.6.3.1.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.6.3.1.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, SIN SISMO

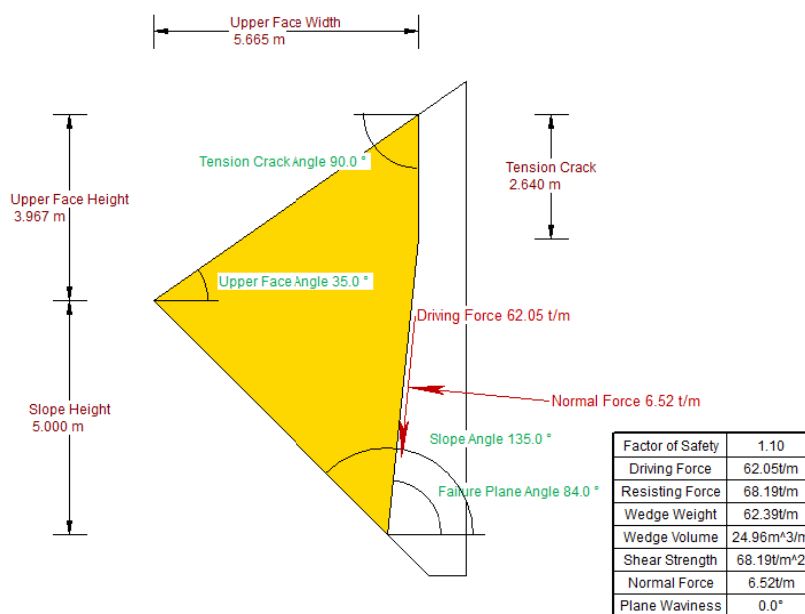


Figura 50. Sin precipitación, sin sismo. FS = 1,10

5.6.3.1.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

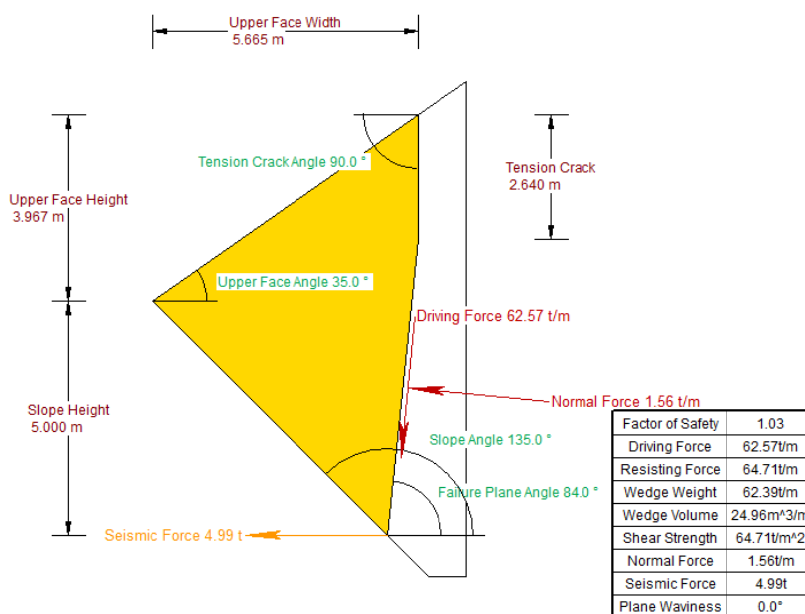


Figura 51. Sin precipitación, sismo. FS = 1,03

5.6.3.1.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

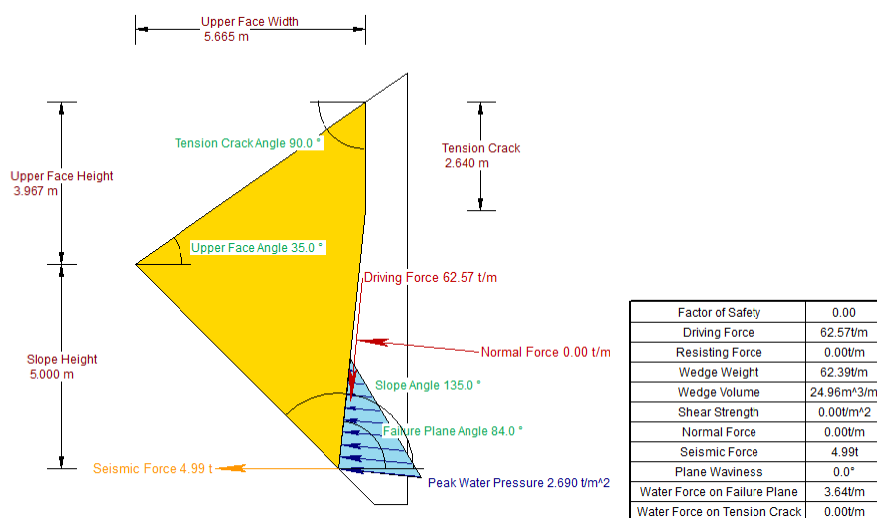


Figura 52. 30 % precipitación, con sismo. FS = 0,00

5.6.3.1.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

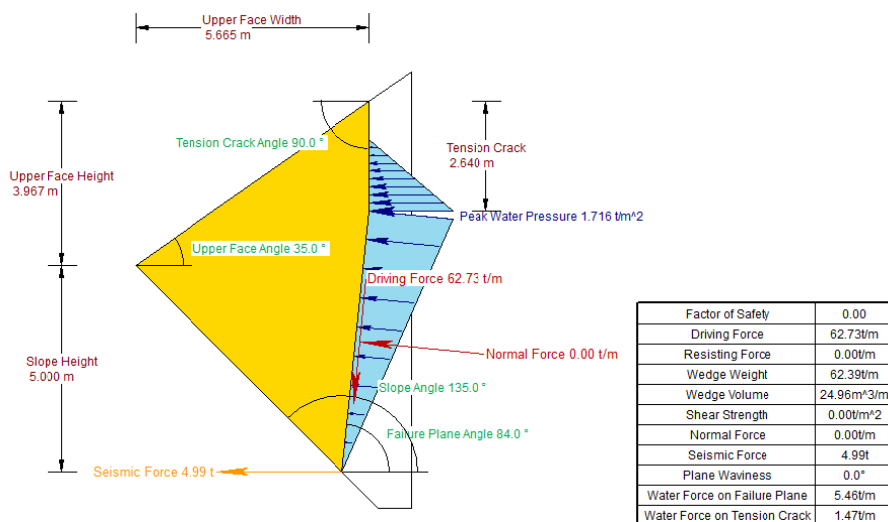


Figura 53. 65 % precipitación, con sismo. FS = 0,00

5.6.3.2.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1

5.6.3.2.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.6.3.2.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,10.

5.6.3.2.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,03.

5.6.3.2.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

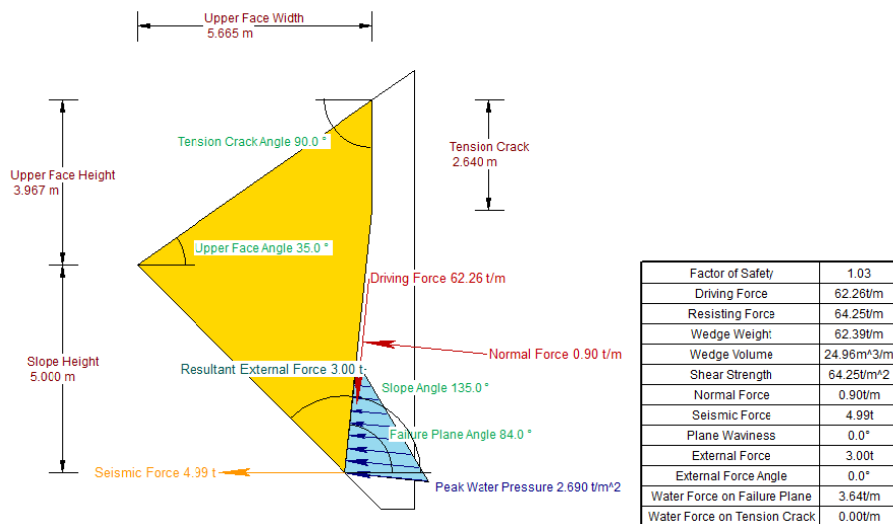


Figura 54. 30 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 3,0 \text{ t}$.

5.6.3.2.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

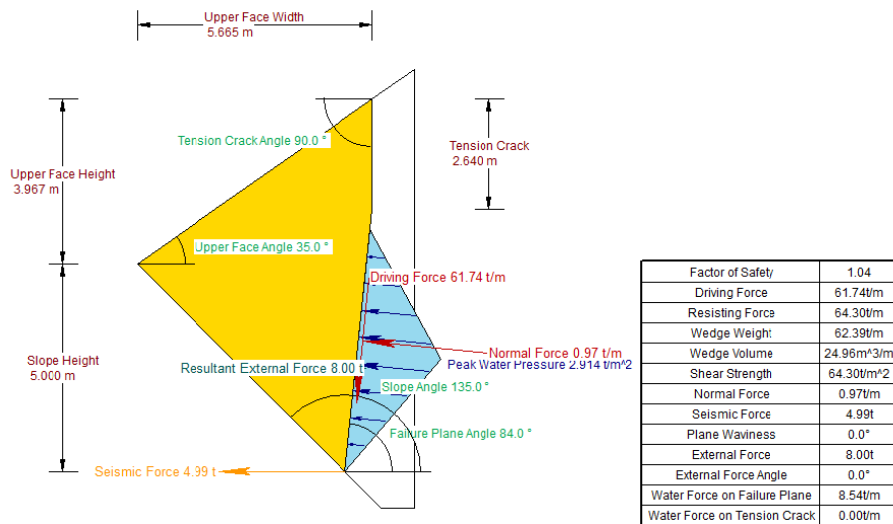


Figura 55. 65 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 8,0 \text{ t}$.

5.6.3.3.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,3

5.6.3.3.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.6.3.3.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

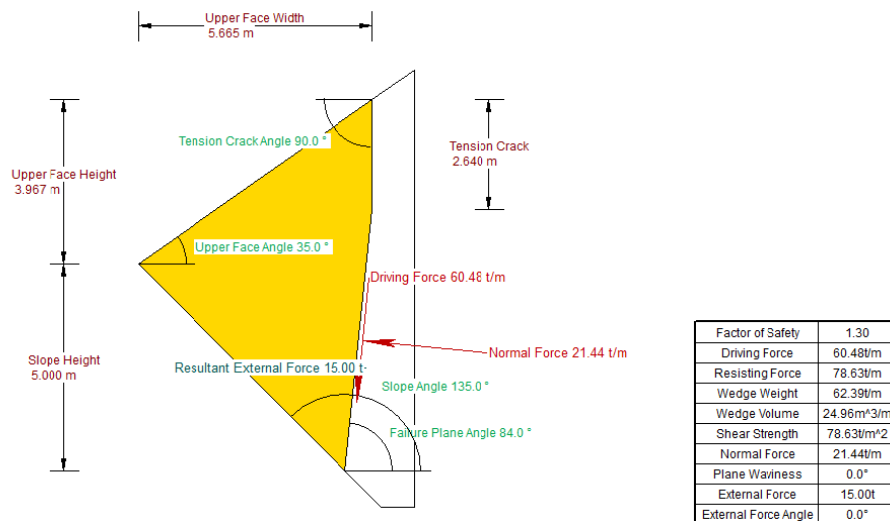


Figura 56. Sin precipitación, sin sismo. $F_{\text{externa}} = 15,0 \text{ t}$.

5.6.3.3.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

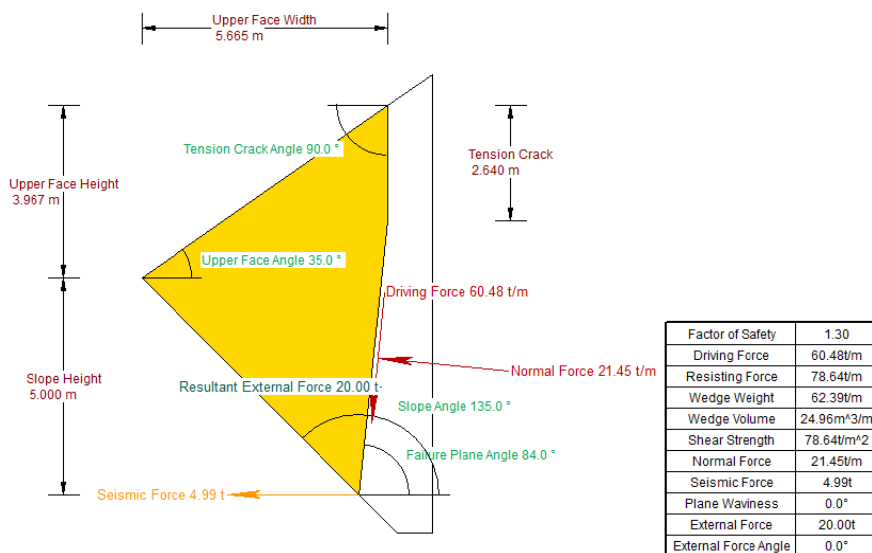


Figura 57. Sin precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 20,0 \text{ t}$.

5.6.3.3.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

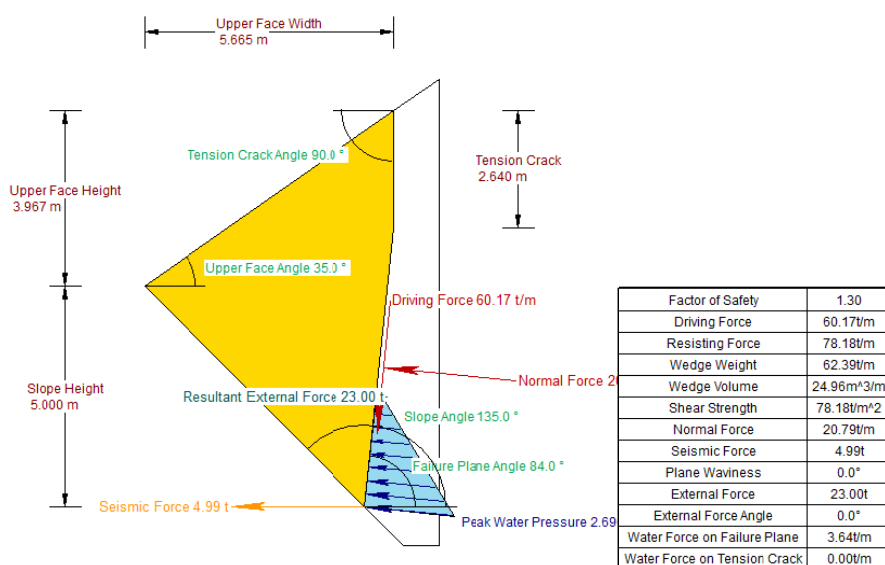


Figura 58. 30 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 23,0 \text{ t}$.

5.6.3.3.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

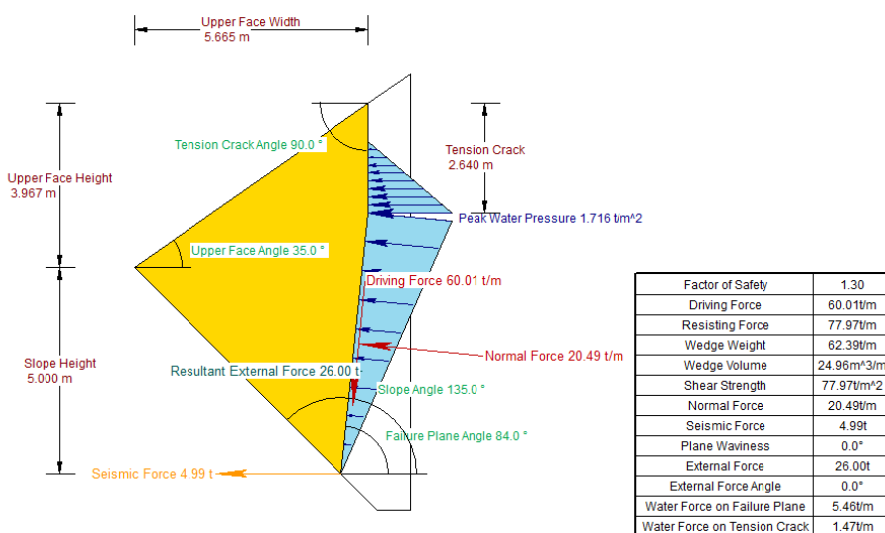


Figura 59. 65 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 26,0 \text{ t}$.

5.6.3.4.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,5

5.6.3.4.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.6.3.4.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

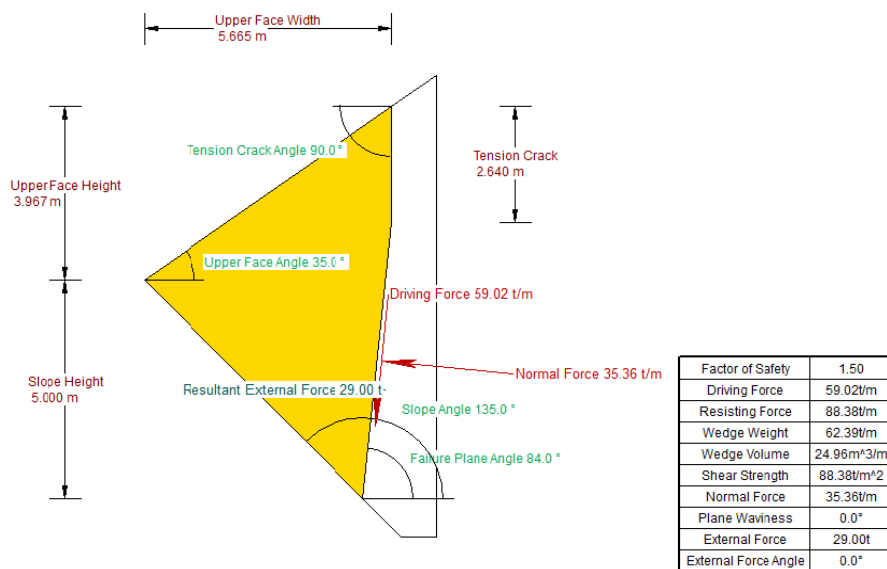


Figura 60. Sin precipitación, sin sismo. $F_{\text{externa}} = 29,0 \text{ t}$.

5.6.3.4.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

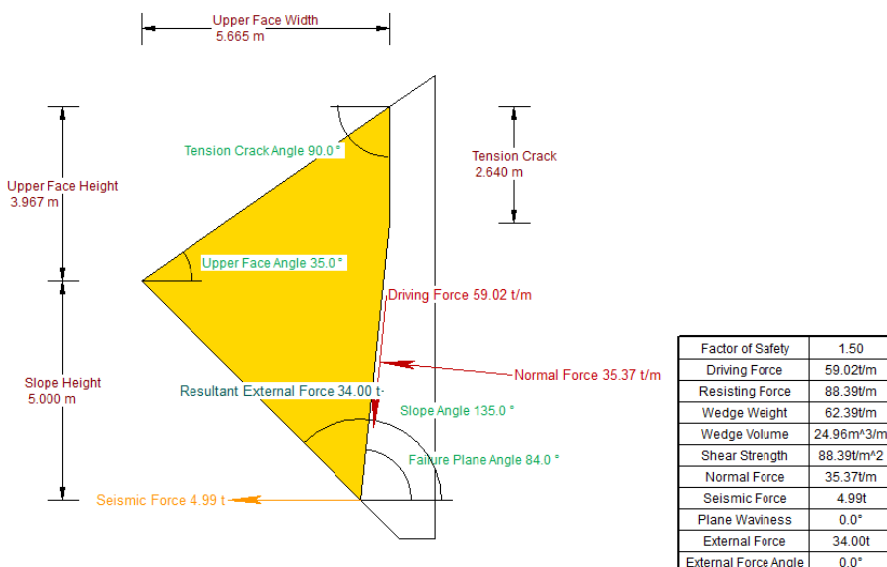


Figura 61. Sin precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 34,0 \text{ t}$.

5.6.3.4.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

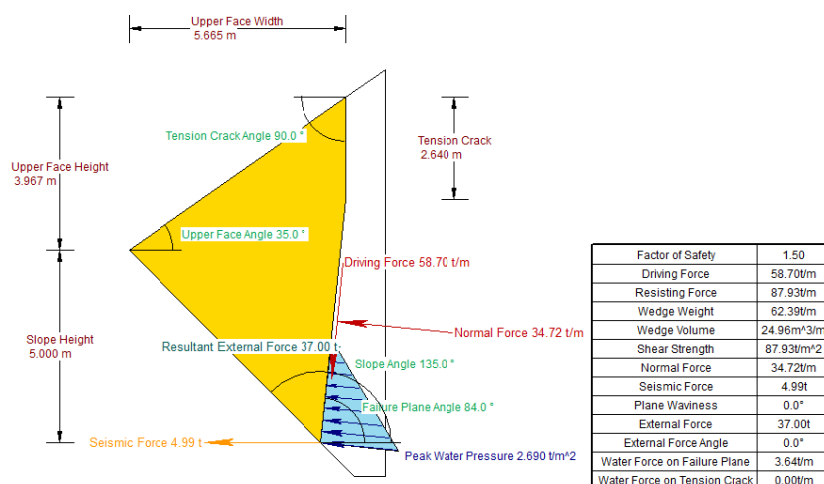


Figura 62. 30 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 37,0 \text{ t}$.

5.6.3.4.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

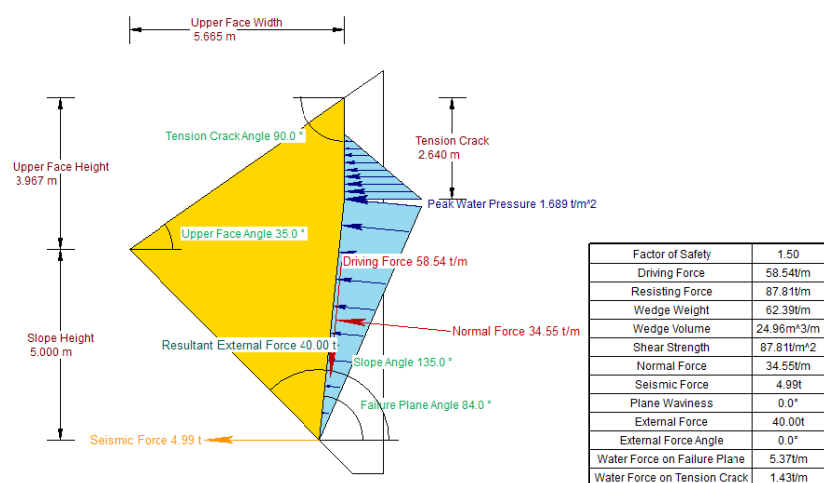


Figura 63. 65 % precipitación, con sismo. $F_{\text{externa}} = 40,0 \text{ t}$

5.6.3.5.- TABLA RESUMEN RESULTADOS DE CÁLCULO

Escenarios Contemplados	FS Inicial	Contención Necesaria Para FS = 1 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1 (t/m²)	Contención Necesaria Para FS = 1.3 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1.3 (t/m²)	Contención Necesaria Para FS = 1.5 (t/ml)	Contención Necesaria Para FS = 1.5 (t/m²)
Seco sin Sismo	1,10	-	-	15	1,67	29	3,22
Seco con Sismo	1,03	-	-	20	2,22	34	3,78
30% Precipitación con Sismo	0,00	3	0,34	23	2,56	37	4,11
65 % Precipitación con Sismo	0,00	8	0,89	26	2,89	40	4,44

Tabla 7. Tabla resumen

Se contemplará, de cara a establecer el tratamiento más seguro a la roca, el caso del 65 % de precipitación con sismo y un Factor de Seguridad de 1.5.

Por tanto, el tratamiento a considerar será de $4,44 \text{ t/m}^2 = 45 \text{ kN/m}^2$

5.6.4.- TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN

Los 45 kN/m² se pueden obtener mediante un sistema de estabilización formado por:

- Membrana de acero de alto límite elástico (1770 N/mm²) tipo Spider G-130, círculo inscrito 130 mm (3 x 3 mm) que alcanza una resistencia a la tracción directa de 220 kN/m y con el adecuado patrón de bulonaje pueden llegar a obtenerse prestaciones de soporte de hasta 60/80 kN/m².
- Bulones de 40 mm de Ø, de límite elástico 500 MPa, en un patrón de bulonaje de 3 x 2,5

5.6.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.6.5.1.- ESTABILIZACIÓN QUE PROPORCIONA EL SISTEMA

- Malla de 220 kN/m de tracción directa permite una prestación soporte de:

$$(220 \times S_x) / S_x \times S_y = (220 \times 3) / (3 \times 2,5) = 88 \text{ kN/m}^2 \text{ (a rotura)}$$

La prestación de trabajo será 88 x 0,6 = **52,8 kN/m²**. PRESTACIÓN DE LA MALLA

- Bulón de diámetro 40 mm de límite elástico 500 Mpa proporciona una prestación soporte de:

$$0.50 \text{ KN/mm}^2 = (4 T_{le} \text{ kN} / \pi d^2 \text{ mm}^2)$$

$$0,50 = 4 T_{le} / \pi 40^2$$

$$T_{le} = 628,32 \text{ kN}$$

La tensión de trabajo se considera igual al 60% de la tensión en el límite elástico.

Luego

$$T_t = 628,32 \times 0.6 = 376,99 \text{ kN}$$

En un patrón de bulonado de 4 x 2 (1 bulón cada 8 metros cuadrados), el bulón aporta una prestación soporte de:

$$376.99 / 7,5 = \underline{50,27 \text{ kN/ m}^2}$$

Luego el sistema (conjunto de bulones y malla) proporciona un soporte de **50 kN/m²**, por encima de lo solicitado.

5.6.6.- LONGITUD DE LOS BULONES ANCLADA EN ROCA FIRME (LONGITUD DEL BULBO)

Los bulones habrán de atravesar en primer lugar la roca a estabilizar antes de entrar en roca firme. La profundidad de la roca a estabilizar es en el mayor de los casos de 3.5 metros.

El cálculo de la zona anclada se basa en la siguiente fórmula:

$$L_B = 376,99 \times 1.10 / (0.0889 \text{ m} \times \pi \times 300 \text{ kN/m}^2)$$

$$L_B = 4.95 \text{ metros}$$

Luego la longitud de los bulones será de 4.95 + 3 = 7.95 metros

LONGITUD FINAL DE LOS BULONES = 8 METROS

5.6.7.- COMPROBACIÓN DE LOS BULONES

La validación de los anclajes se hará teniendo en cuenta estas dos recomendaciones

- ✓ Recomendaciones de la “Guía para el Diseño y Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera” del Ministerio de Fomento.
- ✓ Recomendaciones del “Manual de Anclajes en Ingeniería Civil” de R. Ucar Navarro 2004.

Se utilizarán Bulones Gewi Plus de 40 mm de diámetro.

3.11.1.- CARGA NOMINAL MAYORADA

En el caso que nos ocupa, se aplicará un factor de mayoración de 1,10 a la tensión de trabajo (60 % de la tensión en el límite elástico) que ya vimos era de 376.89 kN.

$$P_{Nd} = 376.89 \times 1.10 = 414.58 \text{ kN}$$

3.11.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Para anclajes permanentes (como el caso actual), se han de cumplir simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{1,3} \text{ y } \frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{1,15}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- A_T = sección del tirante
- f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante
- f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 414.58 \text{ kN}$
- $A_T = 1.256,64 \text{ mm}^2$
- $f_{pk} = 500 \text{ MPa}$
- $f_{yk} = 667 \text{ MPa}$

$$\frac{414.58 \cdot 10^3}{1256.64} \leq \frac{667}{1,3} \text{ y } \frac{414.58 \cdot 10^3}{1256.64} \leq \frac{500}{1,15}$$

Cumple la doble condición

3.11.3.- COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Se deberá verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b \cdot \rho_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1,2}$$

Con:

$$\tau_{lim} = 6,9 \cdot \frac{f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{22,5} \text{ y } \rho_T = 2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A_T}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.

- p_T = perímetro nominal del tirante
- A_T = sección del tirante.
- L_b = longitud de cálculo del bulbo.
- τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.
- f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

En nuestro caso

- $P_{Nd} = 414.58$ kN.
- $p_T = 0,126$ m
- $A_T = 1256,64$ mm²
- $L_b = 5$ metros.
- $\tau_{lim} = 7,402$ MPa.
- $f_{ck} = 25$ MPa

$$\frac{414.58}{5 * 0.126 * 10^3} \leq \frac{7,402}{1,2}$$

Cumple la condición

3.11.4.- COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} .

Se comprobará:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi * D * L_b} \leq a_{adm}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- D = diámetro nominal del bulbo
- L_b = longitud de cálculo del bulbo
- a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 414.58$ kN
- $D = 88.9$ mm.
- $L_b = 5$ metros
- $a_{adm} = 300$ kN/m²

$$\frac{414.58}{\pi * 0,0889 * 5} \leq 300$$

Cumple la condición

A juicio de la Dirección de Obra, se efectuarán, al inicio de los trabajos, los correspondientes ensayos de arrancamiento en campo para validar "in situ" los valores de la a_{adm} obtenidos de la tabla del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.

5.7.- ROCA Nº 7

5.7.1.- INTRODUCCIÓN

Esta roca, situada sobre una pequeña base de conglomerados muy meteorizados y erosionados, sobresaliendo en forma de seta de la ladera, se encuentra en una situación de equilibrio inestable y podría desprenderse, generando un gran bloque de arenisca que podría superar las barreras y llegar a la población de Blanca.

Se propone un sostenimiento mediante embolsamiento. La roca mediante cables dobles horizontales unidos en sus extremos a anclajes flexibles situados en zona de roca sana y segura. Entre la roca y los cables situaremos una malla de acero de alto límite elástico capaz de soportar el punzonamiento que pueda producir la roca y al mismo tiempo evitar el desprendimiento de trozos de la roca original que se puedan ir generando por fracturación a lo largo del tiempo.

Esta malla no llevará bulones (solamente los anclajes perimetrales) y en consecuencia no aportará FS adicional.

5.7.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 14. Vista frontal de la roca

Podríamos asimilar la roca a un poliedro de unos 8 metros de altura y un ancho máximo de 4 metros. La roca presenta una profundidad del plano posterior de unos 4 metros. En total pues, la masa rocosa a estabilizar tendría alrededor de unos 128 m³.

5.7.3.- DATOS DE PARTIDA.

- Considerando un peso específico de $2,5 \text{ t/m}^3$, el peso total de la roca sería de 320 t.
- Consideraremos el 60% (es una estimación de proyecto) del peso total, como la parte que está en disposición de comenzar a moverse, entendiendo que el 40% restante está, de momento sostenido, y no lo consideraremos para el cálculo.

Es por tanto, como si tuviéramos que embolsar una roca de $320 \times 0,6 = 192 \text{ t}$, completamente suelta.

- El embolsamiento lo realizaremos con:
 - Cable doble de arriostamiento de 22 mm de $\varnothing$ tipo Geobinex, con una Tensión de rotura de 400 kN.
 - Anclajes flexibles dobles tipo GA-7001 (IV), con una tensión de rotura de 940 kN (94 t) cada uno. Para los cálculos consideraremos una tensión de trabajo de 470 kN (47 t).
 - Malla de acero de alto límite elástico (1770 MPa) tipo Tecco G-65 o similar, círculo inscrito 65 mm (1 x 3 mm) con resistencia a tracción directa de 150 kN/m.

5.7.4.- CABLES Y ANCLAJES

El peso a soportar es de 224 t.

Como se van a utilizar anclajes de flexibles de 22,5 mm de $\varnothing$ (carga útil = 47 t.) y cables con carga de trabajo $40 \times 0,6 = 24 \text{ t}$, los cables serán el elemento crítico y la C_U (carga útil) considerada será de 24 t.

$$(P_T \times C_M) / C_U = P_E / C_U = n^\circ \text{ de anclajes flexibles}$$

$$192 \text{ t} / 24 \text{ t} = 8 \text{ cables}$$

Luego se embolsará con 4 cordadas dobles de cable, unidos en sus extremos a anclajes. Las cordadas estarían situadas a 2 metros una de otra

5.7.5.- FACTOR DE SEGURIDAD

$$(8 \times 40) / 192 = 1,67$$

$$FS = 1,67$$

5.8.- ROCA Nº 8

5.8.1.- INTRODUCCIÓN

Situada en la cresta superior de la montaña.

Se trata de una roca de dimensiones importantes situada en la cresta de la montaña, en posición vertical, apoyada sobre un material más débil, parcialmente suelto y lavado.

Por sus dimensiones y por la altura a la que se encuentra situada, requiere ser tratada con un sostenimiento que evite su desprendimiento

Se estudiará un sostenimiento de estabilización basado en mallas de alambre de acero de alto límite elástico y anclaje de bulones.

Emplearemos para su cálculo el programa RocPlane de la casa Rocscience, que nos dará el valor de la fuerza externa que debemos aplicar a la roca para estabilizarla.

5.8.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 15. Vista general de la roca situada en la parte superior de la ladera.

La forma de la roca puede asimilarse a un paralelepípedo de 12 m de alto, 8 de ancho y 6 de profundidad máxima. Por tanto, se está ante una roca que supera los 500 m³.

5.8.3.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCKPLANE

5.8.3.1.- CÁLCULO DEL FS SIN FUERZAS EXTERNAS.

5.8.3.1.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.8.3.1.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, SIN SISMO

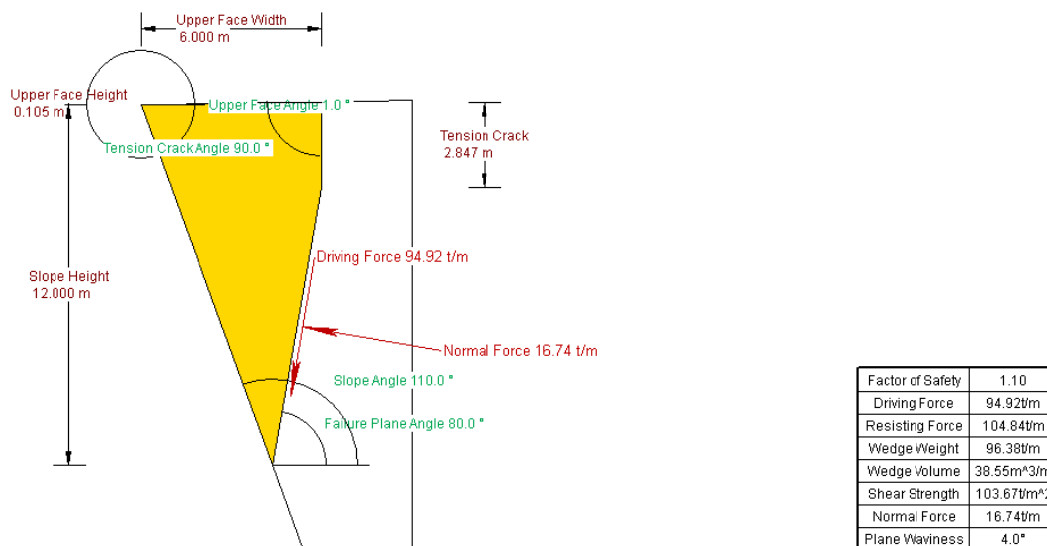


Figura 64. Sin precipitaciones, sin sismo. FS = 1,10

5.8.3.1.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

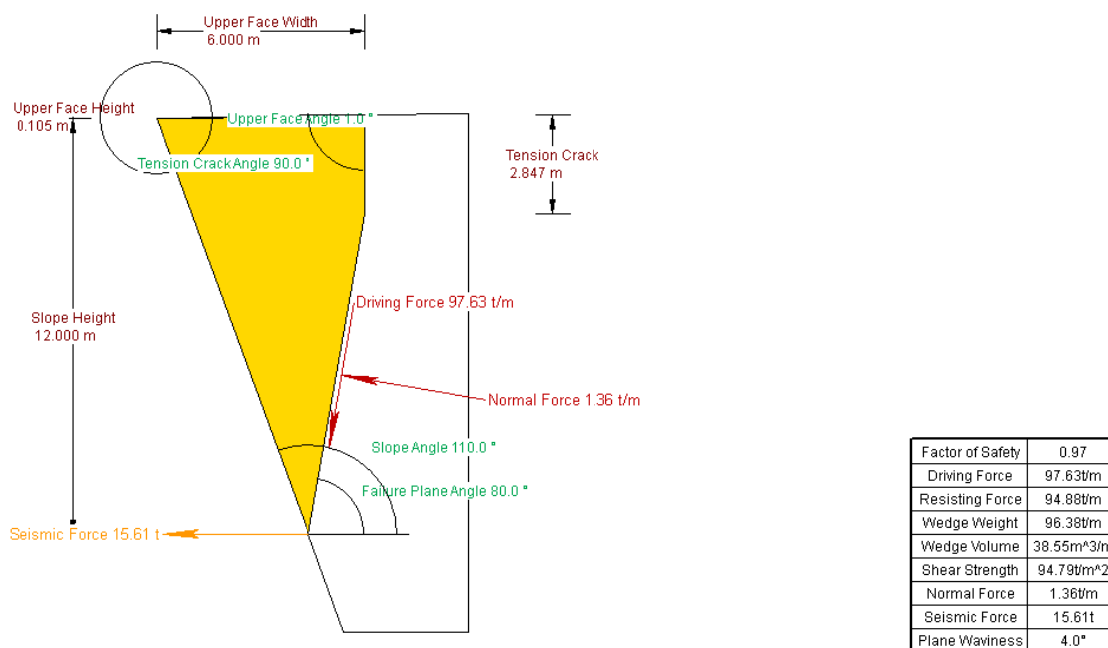


Figura 65. Sin precipitaciones, con sismo. FS = 0,97

5.8.3.1.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

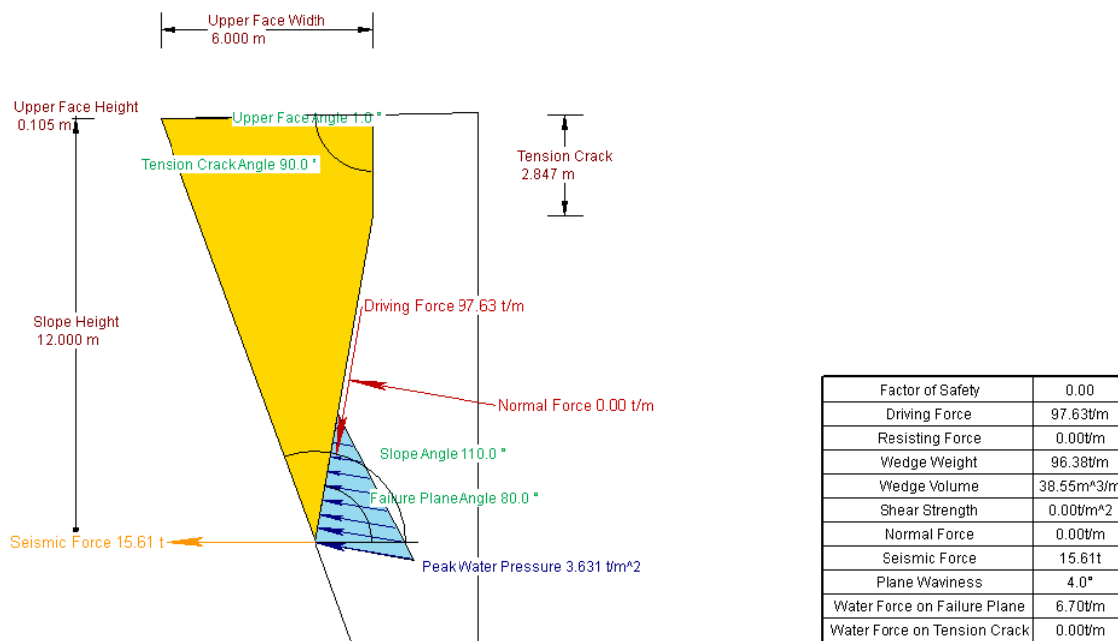


Figura 66. 30 % precipitación, con sismo. FS = 0,00

5.8.3.1.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

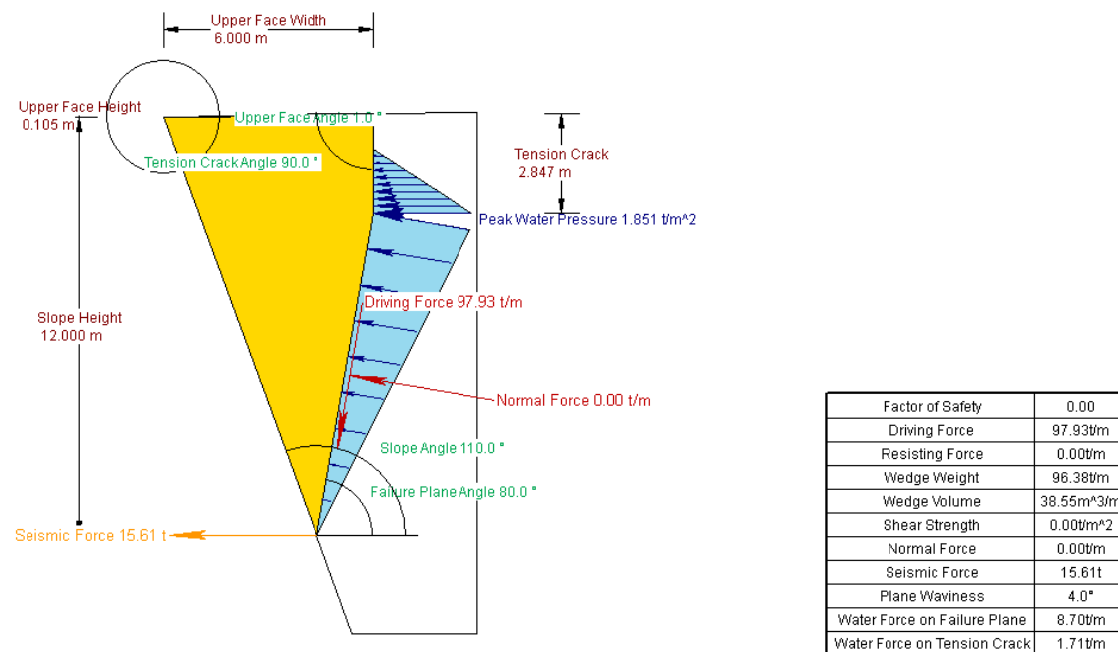


Figura 67. 65 % precipitación, con sismo. FS = 0,00

5.8.3.2.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1

5.8.3.2.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.8.3.2.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,10.

5.8.3.2.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

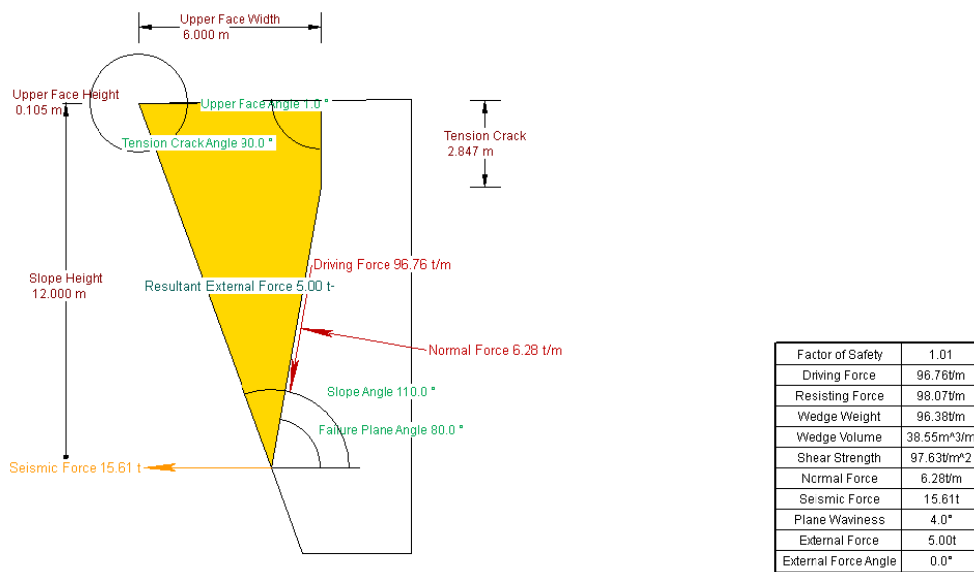


Figura 68. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ FS = 1,0

5.8.3.2.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CO SISMO

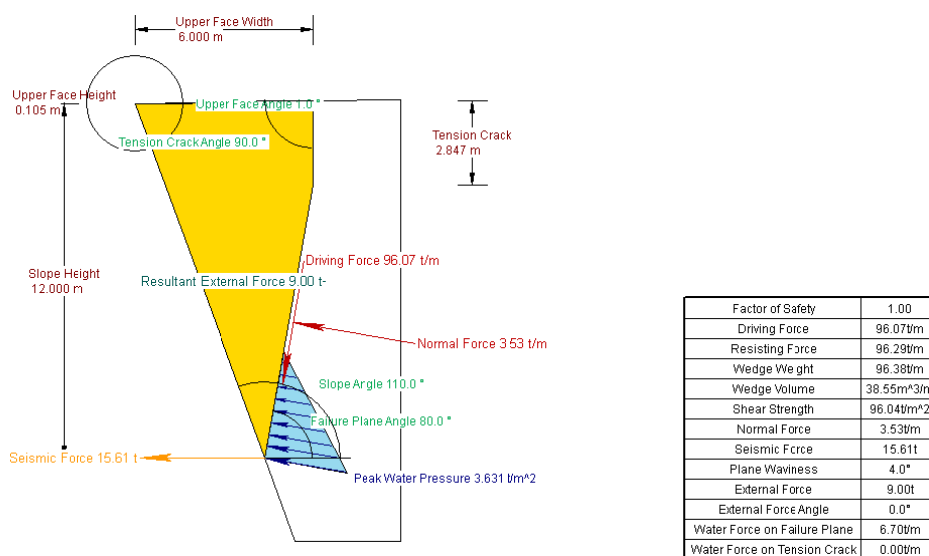


Figura 69. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ FS = 1,0

5.8.3.2.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

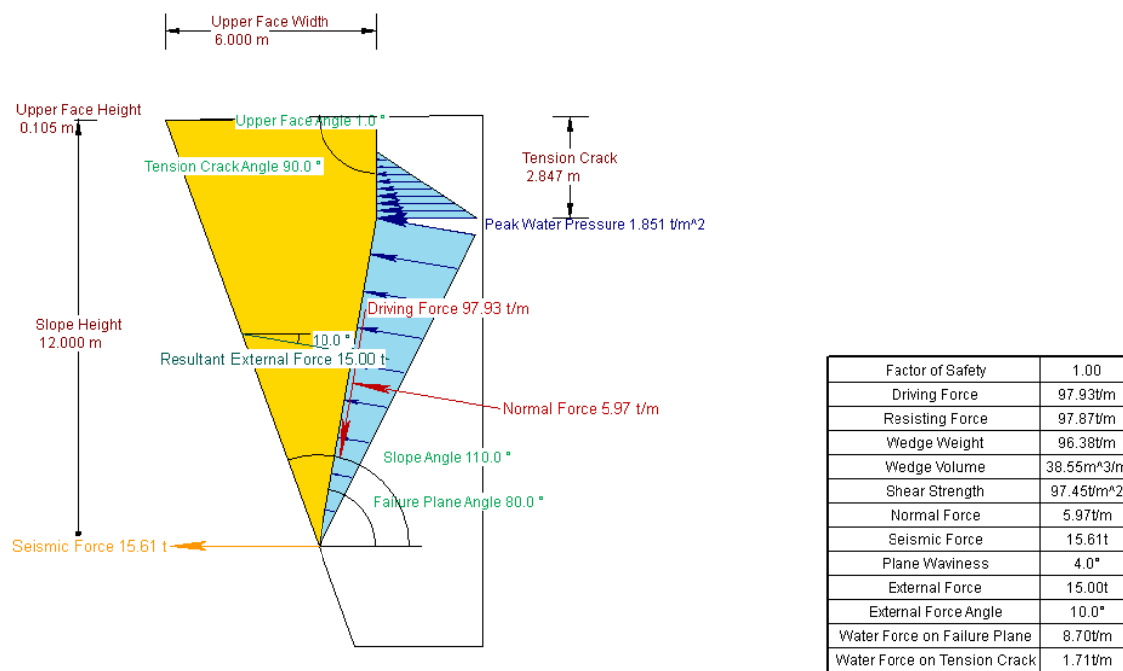


Figura 70. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} FS = 1,0$

5.8.3.3.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,3

5.8.3.3.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.8.3.3.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

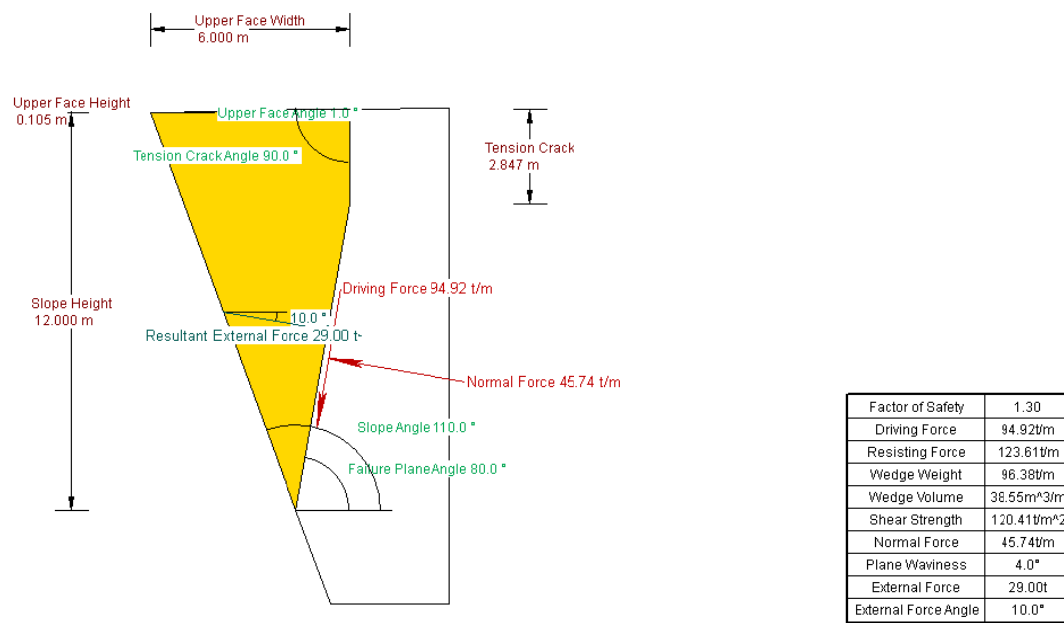


Figura 71. Sin precipitación, sin sismo. $F_{Externa} FS = 1,30$

5.8.3.3.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

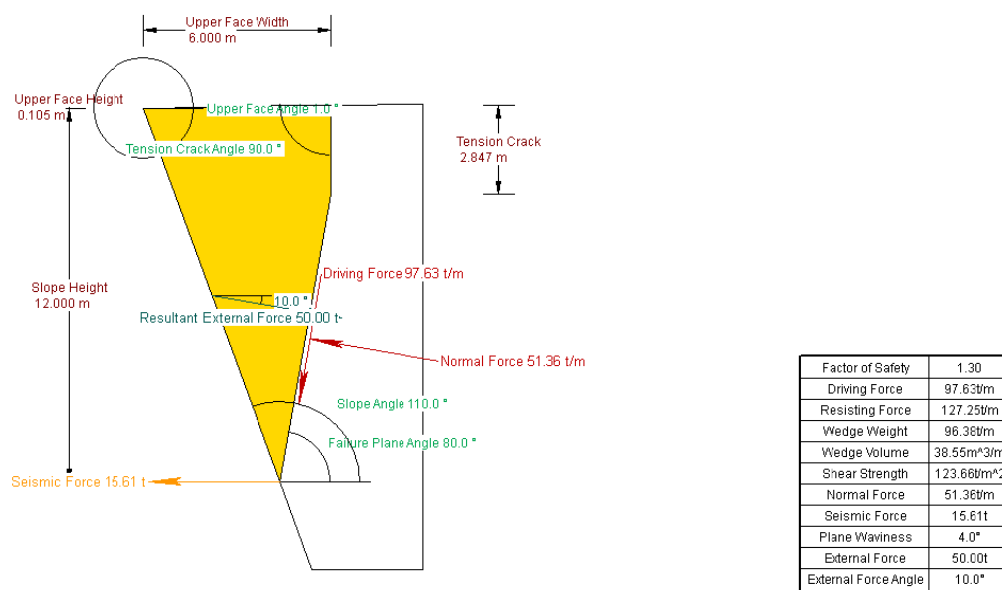


Figura 72. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa} FS = 1,30$

5.8.3.3.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

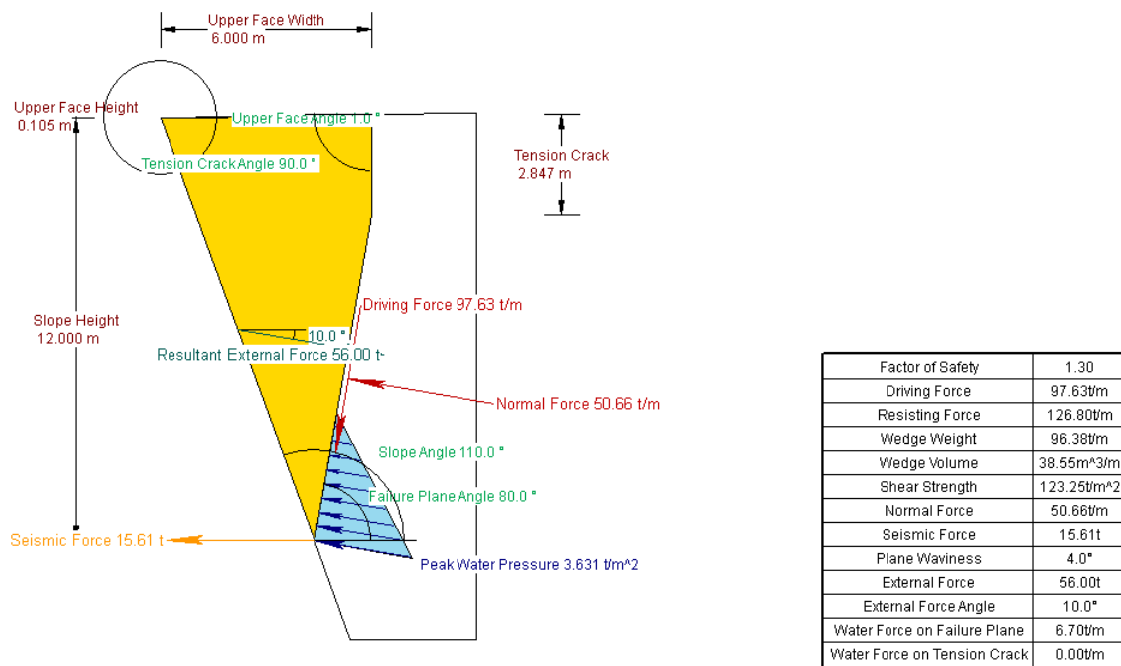


Figura 73. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} FS = 1,30$

5.8.3.3.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

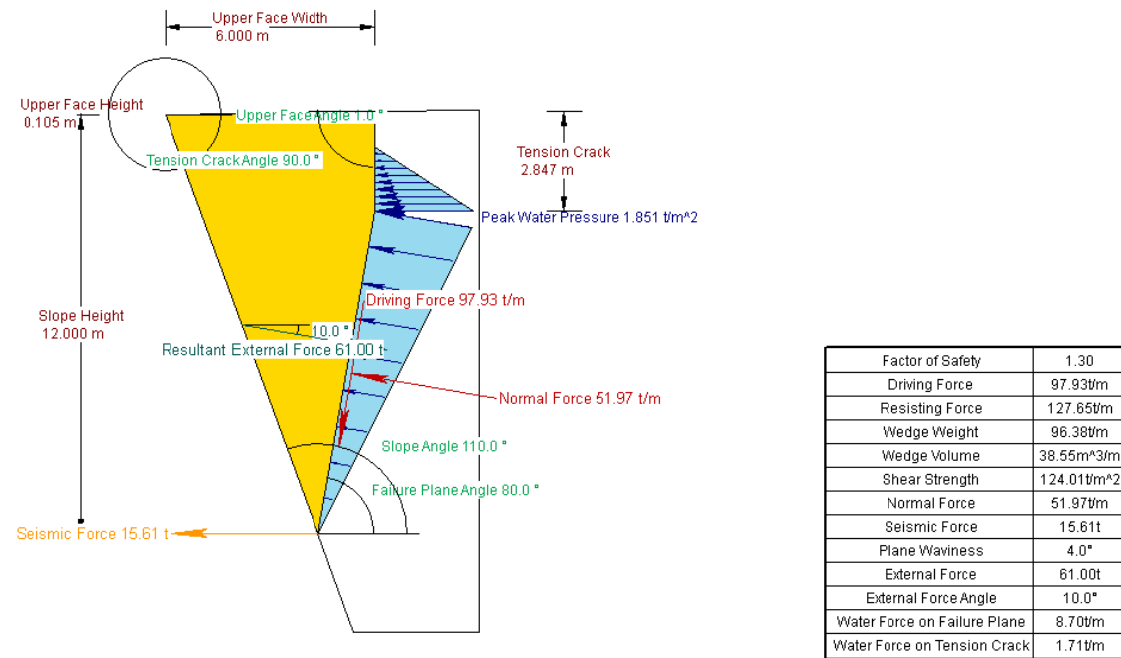


Figura 74. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa} FS = 1,30$

5.8.3.4.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,5

5.8.3.4.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.8.3.4.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

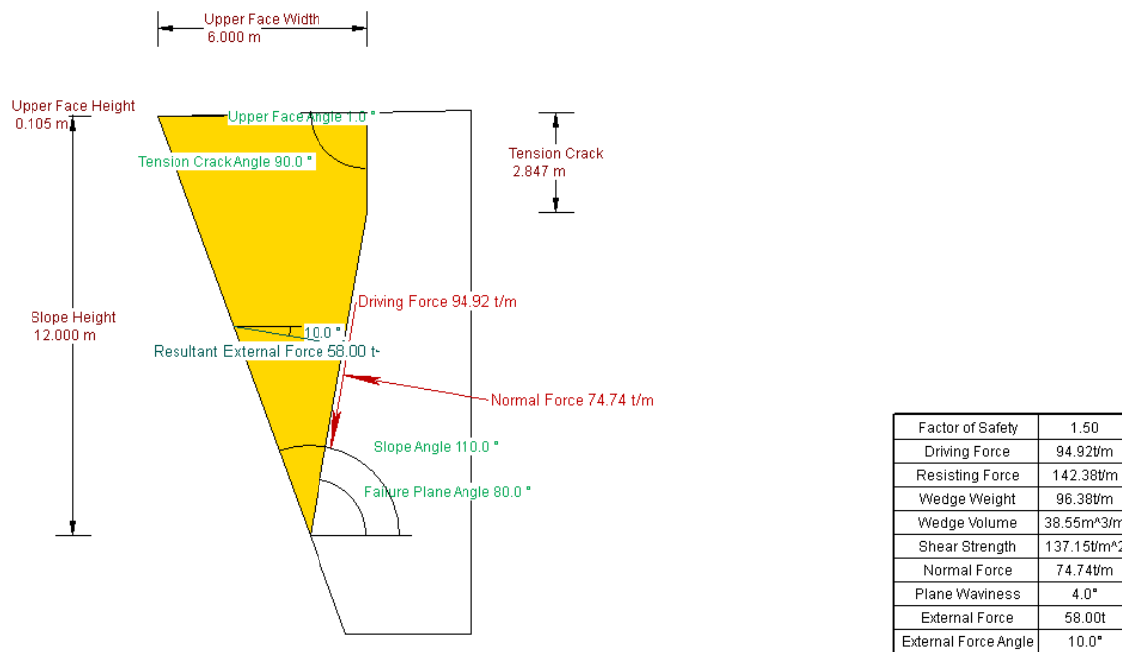


Figura 75. Sin precipitaciones, sin sismo. $F_{Externa}$ FS = 1,50

5.8.3.4.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

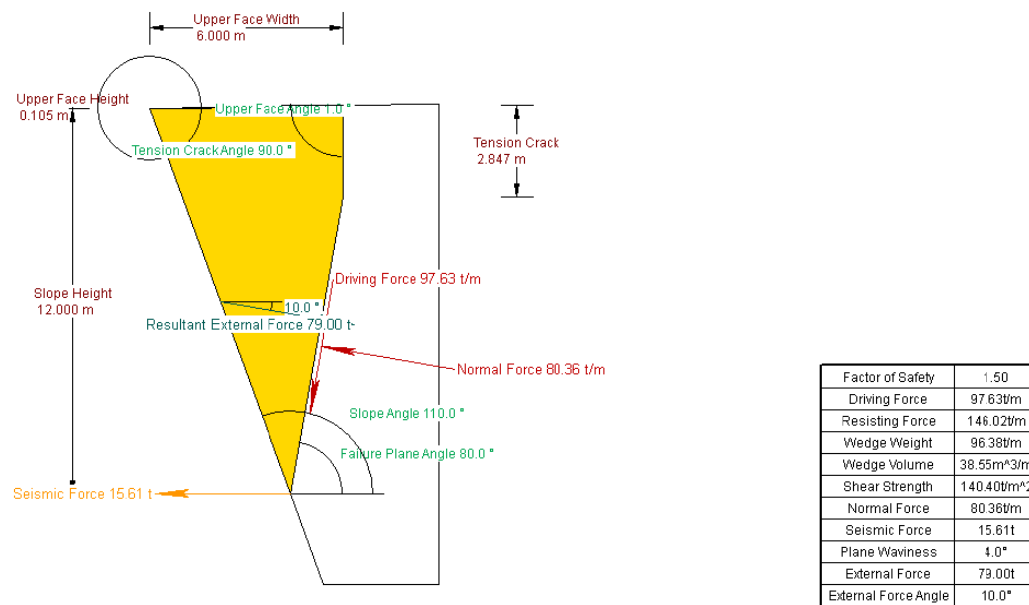


Figura 76. Sin precipitaciones, con sismo. $F_{Externa}$ FS = 1,50

5.8.3.4.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

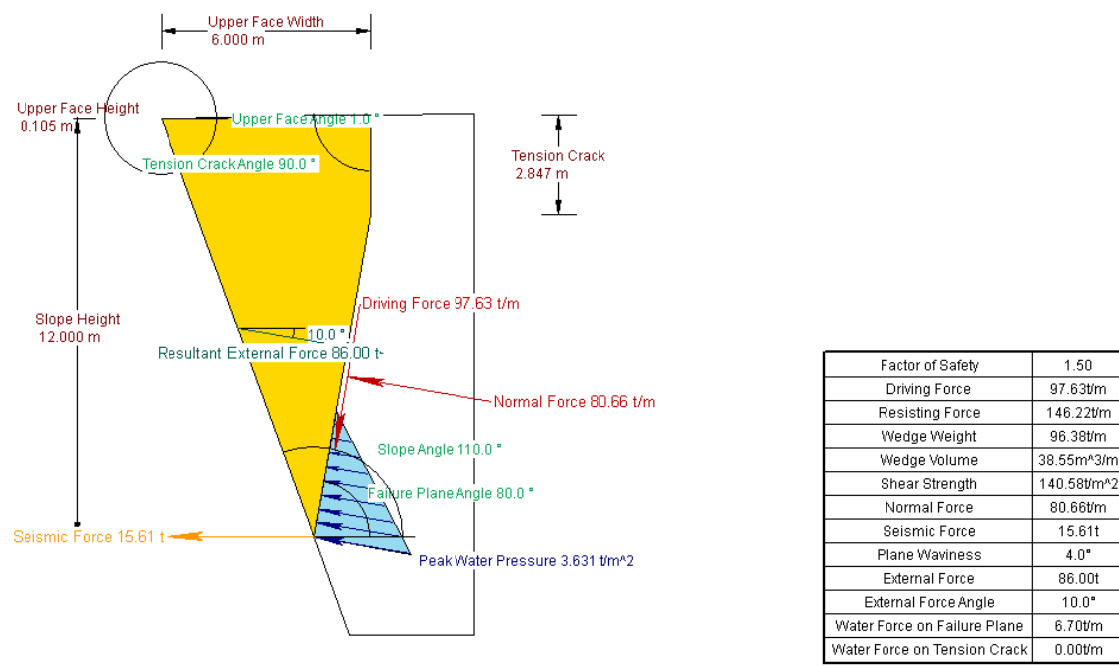


Figura 77. 30 % precipitaciones, con sismo. $F_{Externa}$ FS = 1,50

5.8.3.4.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

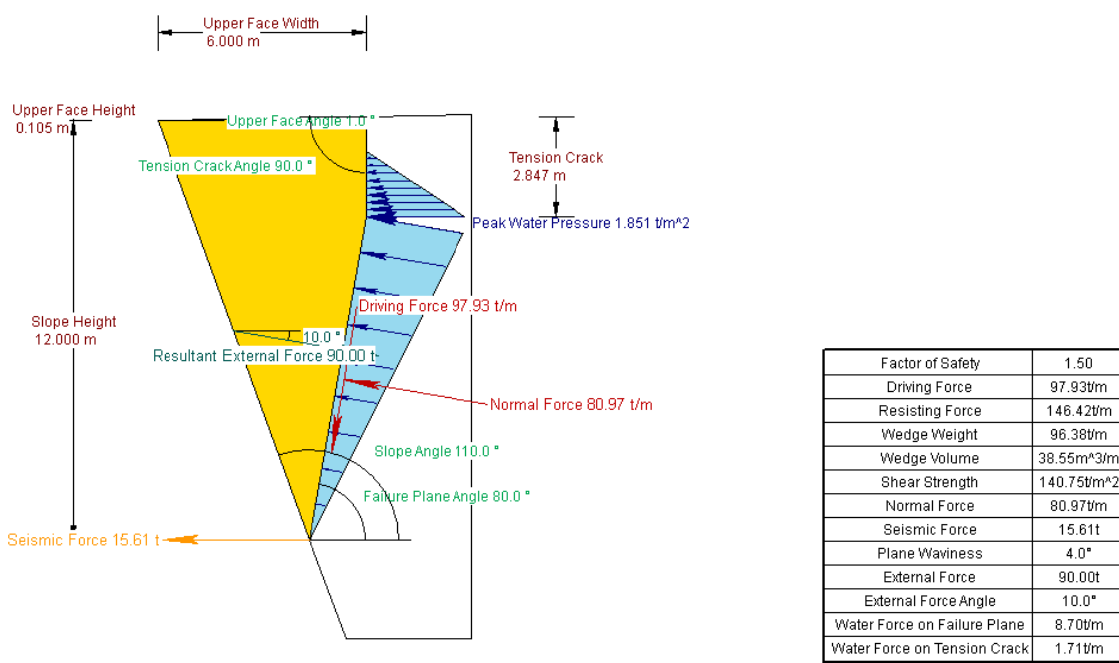


Figura 78. 65 % precipitaciones, con sismo. $F_{Externa}$ FS = 1,50

5.8.3.5.- TABLA RESUMEN RESULTADOS DE CÁLCULO

Escenarios Contemplados	FS Inicial	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria
-------------------------	------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

		Para FS = 1 (t/ml)	Para FS = 1 (t/m ²)	Para FS = 1.3 (t/ml)	Para FS = 1.3 (t/m ²)	Para FS = 1.5 (t/ml)	Para FS = 1.5 (t/m ²)
Seco sin Sismo	1,10	-	-	29	2,40	58	4,79
Seco con Sismo	0,97	5	0,41	50	4,13	79	6,53
30% Precipitación con Sismo	0,00	9	0,74	56	4,63	86	7,10
65 % Precipitación con Sismo	0,00	15	1,24	61	5,04	90	7,43

Tabla 8. Tabla resumen

Se contemplará, de cara a establecer el tratamiento más seguro a la roca, el caso del 65 % de precipitación con sismo y un Factor de Seguridad de 1.5.

Por tanto, el tratamiento a considerar será de $7,5 \text{ t/m}^2 = 75 \text{ kN/m}^2$

5.8.4.- TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN

Los 75 kN/m^2 se pueden obtener mediante un sistema de estabilización formado por:

- Membrana de acero de alto límite elástico (1770 N/mm^2) tipo Spider G-130, círculo inscrito 130 mm (3x3 mm) que alcanza una resistencia a la tracción directa de 220 kN/m y con el adecuado patrón de bulonaje pueden llegar a obtenerse prestaciones de soporte de hasta 75 kN/m^2 .
- Bulones de 40 mm de Ø, de límite elástico 500 MPa, en un patrón de bulonaje de 2,5 x 2

5.8.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.8.5.1.- ESTABILIZACIÓN QUE PROPORCIONA EL SISTEMA

Malla de 220 kN/m de tracción directa a rotura permite una tracción directa a trabajo para un coeficiente de trabajo de 0,73:

$$220 \times 0,73 = 160,6 \text{ kN/m.}$$

Se tiene que:

$$(160,6 \times S_x) / S_x \times S_y = (160,6 \times 2,5) / 2,5 \times 2 = 80,3 \text{ kN/m}^2$$

La prestación de trabajo de la malla será $80,3 \text{ kN/m}^2$.

Bulón de diámetro 40 mm, 500 MPa de límite elástico, proporciona una prestación soporte de:

$$f_{yk} = \frac{4 * T_{yk}}{\pi * D^2}$$

$$500 \text{ (MPa)} = \frac{4 * T_{yk}(\text{kN})}{\pi * 40^2(\text{mm}^2)}$$

$$T_{yk} = 628,32 \text{ kN}$$

La tensión de trabajo se considera igual al 60-70% de la tensión en el límite elástico.

Luego

$$T_{trab} = 628,32 * 0,64 = 402,12 \text{ kN}$$

En un patrón de bulonaje de 2,5 x 2 (1 bulón cada 5 metros cuadrados), el bulón aporta una prestación soporte de:

La prestación de trabajo del bulón será de $402,12 / 5 = 80,43 \text{ kN/m}^2$

Luego el sistema (conjunto de bulones y malla) proporciona un soporte mayor de **75 kN/m²**, que es lo solicitado.

5.8.6.- LONGITUD DE LOS BULONES ANCLADA EN ROCA FIRME (LONGITUD DEL BULBO)

Los bulones habrán de atravesar en primer lugar la roca a estabilizar antes de entrar en roca firme. La profundidad de la roca a estabilizar es en el mayor de los casos de 3.5 metros.

El cálculo de la zona anclada se basa en la siguiente fórmula:

$$L_B = T_t / (\varnothing \cdot \pi \cdot \tau_u)$$

$$L_B = 402,12 \text{ kN} \times 1,10 / (0,0889 \text{ m} \times \pi \times 400 \text{ kN/m}^2)$$

$$L_B = 3,96 \text{ metros}$$

Luego la longitud de los bulones será de $3,96 + 4 = 7,96 \text{ m}$.

LONGITUD FINAL DE LOS BULONES = 8 metros

5.8.7.- COMPROBACIÓN DE LOS BULONES

La validación de los anclajes se hará teniendo en cuenta estas dos recomendaciones

- ✓ Recomendaciones de la "Guía para el Diseño y Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera" del Ministerio de Fomento.
- ✓ Recomendaciones del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.

Se utilizarán Bulones Gewi de 40 mm de diámetro.

5.8.7.1.- CARGA NOMINAL MAYORADA

En el caso que nos ocupa, se aplicará un factor de mayoración de 1,10 a la tensión de trabajo (64 % de la tensión en el límite elástico) que ya vimos era de 402.12 kN

$$P_{Nd} = 402,12 \times 1,10 = 442,33 \text{ kN}$$

5.8.7.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Para anclajes permanentes (como el caso actual), se han de cumplir simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{1,3} \text{ y } \frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{1,15}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- A_T = sección del tirante
- f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante
- f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 442,33 \text{ kN}$
- $A_T = 1.256,640 \text{ mm}^2$
- $f_{pk} = 550 \text{ MPa}$

- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$$\frac{442,33 \cdot 10^3}{1256,64} \leq \frac{550}{1,3} \text{ y } \frac{442,33 \cdot 10^3}{1256,64} \leq \frac{500}{1,15}$$

Cumple la doble condición

5.8.7.3.- COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Se deberá verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b \cdot \rho_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1,2}$$

Con:

$$\tau_{lim} = 6,9 \cdot \frac{f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{22,5} \text{ y } \rho_T = 2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A_T}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
- ρ_T = perímetro nominal del tirante
- A_T = sección del tirante.
- L_b = longitud de cálculo del bulbo.
- τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.
- f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

En nuestro caso

- $P_{Nd} = 442,33 \text{ kN}$.
- $\rho_T = 0,126 \text{ m}$
- $A_T = 1256,64 \text{ mm}^2$
- $L_b = 3,96 \text{ m}$.
- $\tau_{lim} = 7,402 \text{ MPa}$.
- $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$$\frac{442,33}{3,96 \cdot 0,126 \cdot 10^3} \leq \frac{7,402}{1,2}$$

Cumple la condición

5.8.7.4.- COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} .

Se comprobará:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi \cdot D \cdot L_b} \leq a_{adm}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- D = diámetro nominal del bulbo
- L_b = longitud de cálculo del bulbo
- a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo



En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 442,33 \text{ kN}$
- $D = 88,9 \text{ mm}$.
- $L_b = 3,96 \text{ metros}$
- $a_{adm} = 400 \text{ kN/m}^2$

$$\frac{442,33}{\pi * 0,0889 * 3,96} \leq 400$$

Cumple la condición

A juicio de la Dirección de Obra, se efectuarán, al inicio de los trabajos, los correspondientes ensayos de arrancamiento en campo para validar “in situ” los valores de la a_{adm} obtenidos de la tabla del “Manual de Anclajes en Ingeniería Civil” de R. Ucar Navarro 2004.



5.9.- ROCA Nº 9

5.9.1.- INTRODUCCIÓN

Situada en la cresta superior de la montaña.

Se trata de una roca de dimensiones muy importantes situada en la parte superior de la montaña, con un plano de deslizamiento de unos 60°, apoyada sobre un material más débil, parcialmente suelto y lavado.

Por sus dimensiones y por la altura a la que se encuentra situada, requiere ser tratada con un sostenimiento que evite su desprendimiento.

Se trata de un caso claro de posible desprendimiento por rotura planar. Se estudiará un sostenimiento de estabilización basado en mallas de alambre de acero de alto límite elástico y anclaje de bulones.

Emplearemos para su cálculo el programa RocPlane de la casa Rocscience, que nos dará el valor de la fuerza externa que debemos aplicar a la roca para estabilizarla.

5.9.2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO. GEOMETRÍA DE LA ROCA



Foto 16. Vista de la roca

La roca tiene una altura aproximada de unos 20 m, un ancho de 8 m y una profundidad máxima de 6 m.

5.9.3.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ROCKPLANE

5.9.3.1.- CÁLCULO DEL FS SIN FUERZAS EXTERNAS.

5.9.3.1.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.9.3.1.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, SIN SISMO

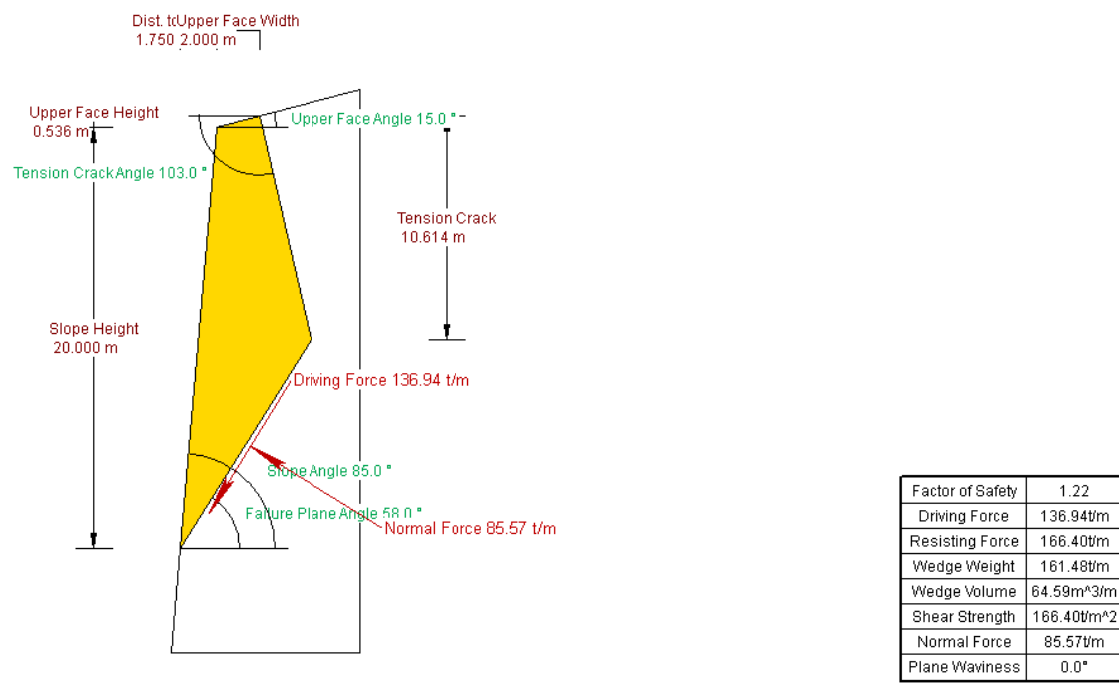


Figura 79. Sin precipitaciones, sin sismo. FS = 1,22

5.9.3.1.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

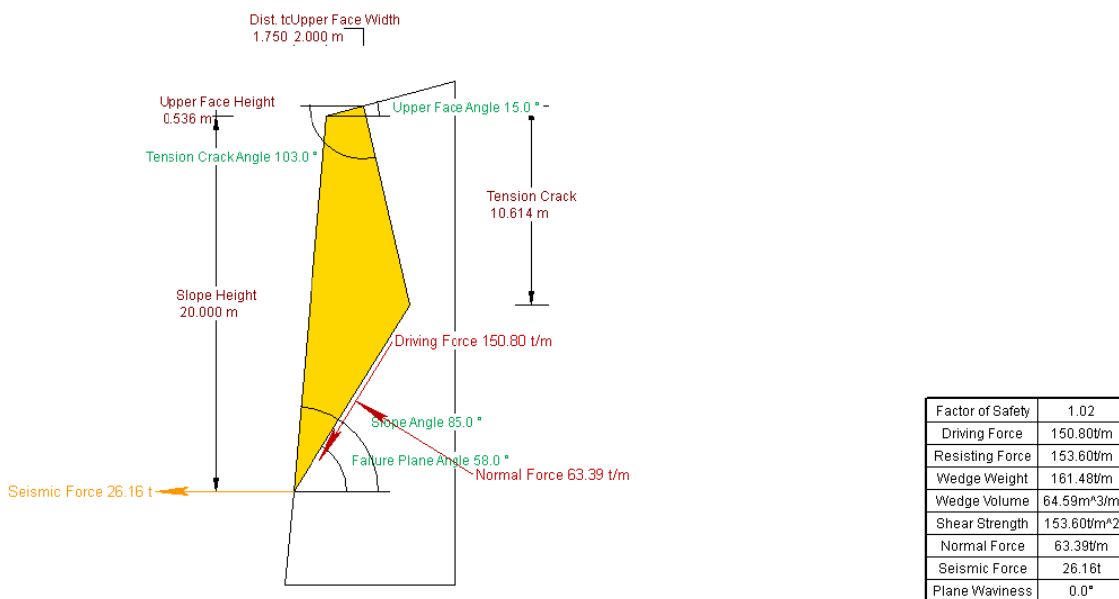


Figura 80. Sin precipitaciones, con sismo. FS = 1,02.

5.9.3.1.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

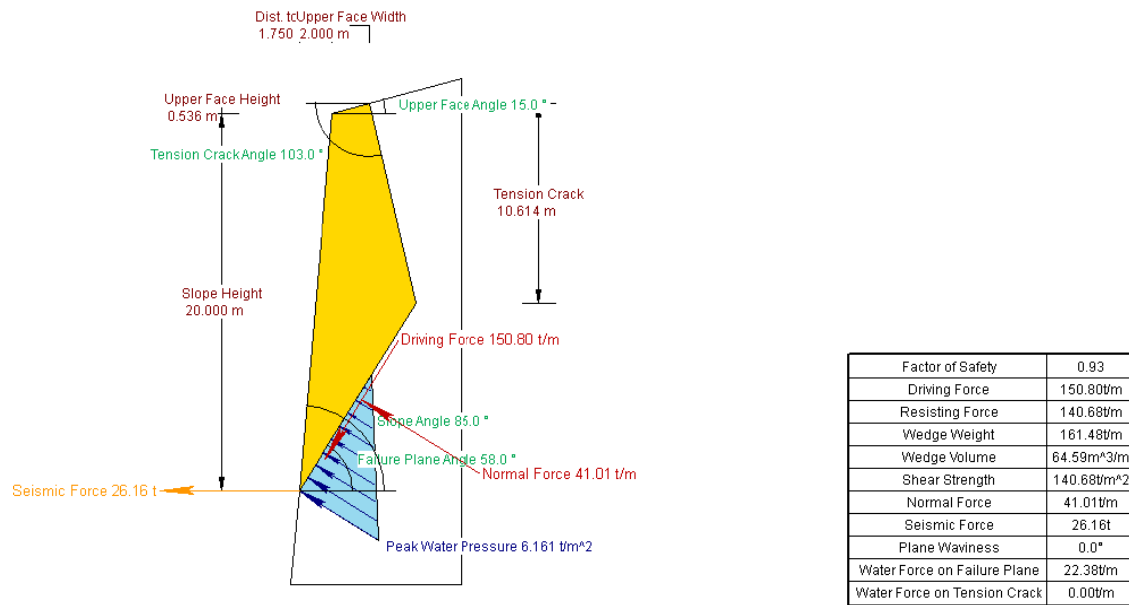


Figura 81. 30 % precipitación, con sismo. FS = 0,93

5.9.3.1.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

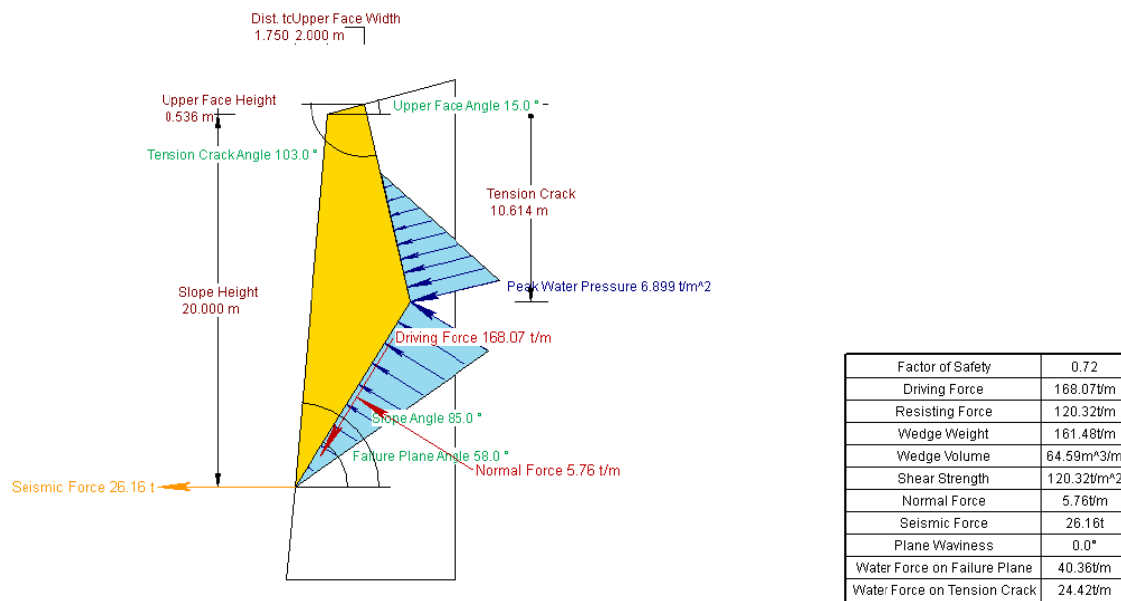


Figura 82. 65 % precipitación, con sismo. FS = 0,72

5.9.3.2.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1

5.9.3.2.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.9.3.2.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,22.

5.9.3.2.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

No es necesario aplicar ninguna fuerza externa puesto que el FS es ya de 1,02.

5.9.3.2.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

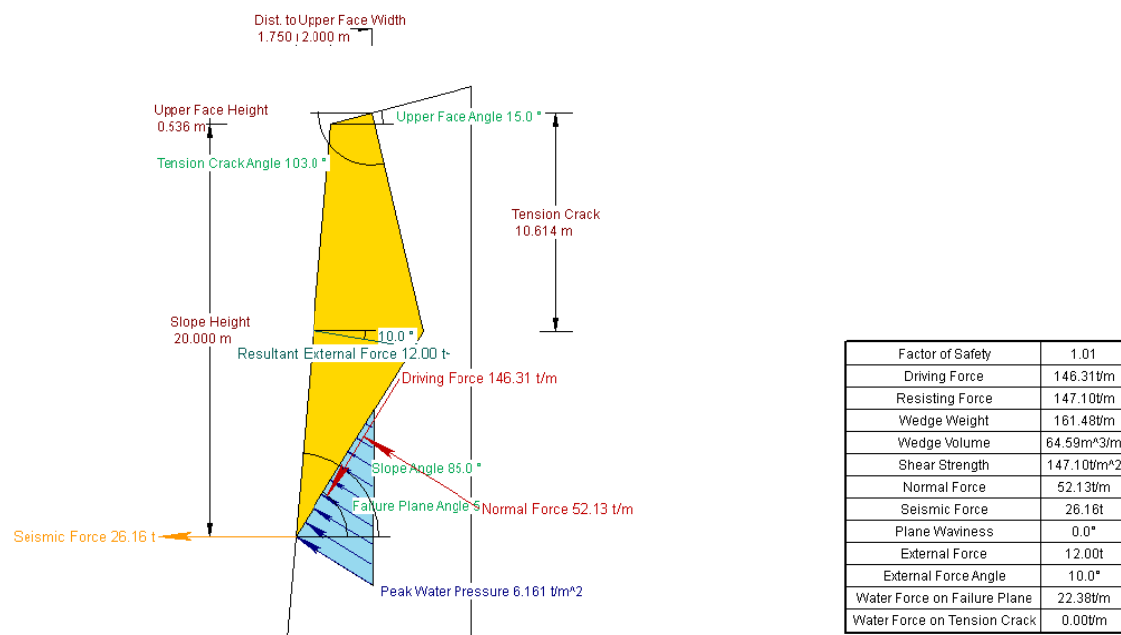


Figura 83. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para $FS = 1$

5.9.3.2.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

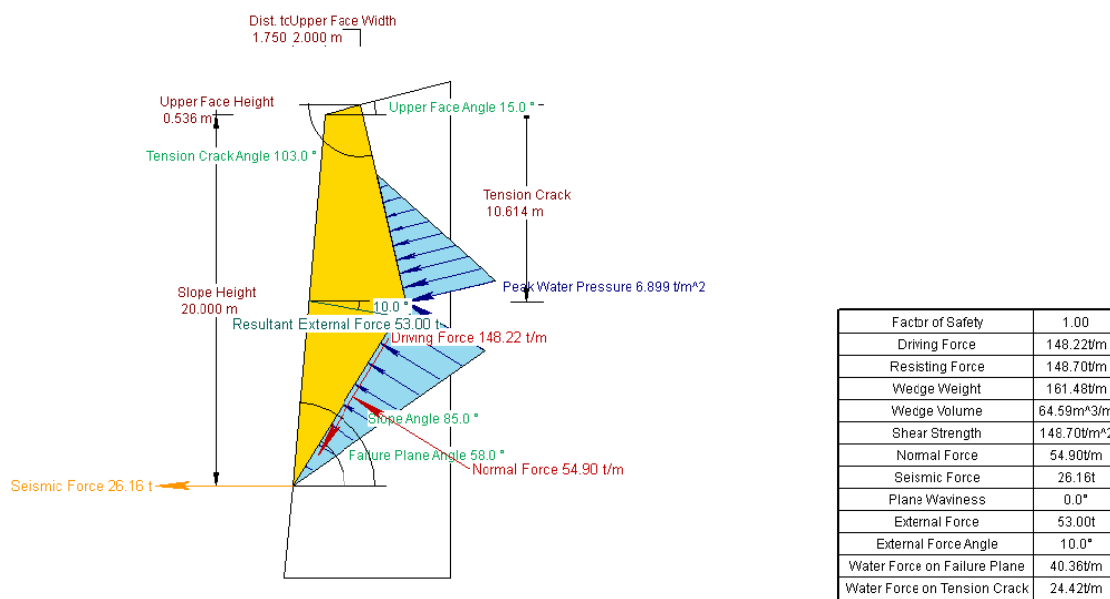


Figura 84. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para $FS = 1$

5.9.3.3.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN $FS = 1,3$

5.9.3.3.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.9.3.3.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

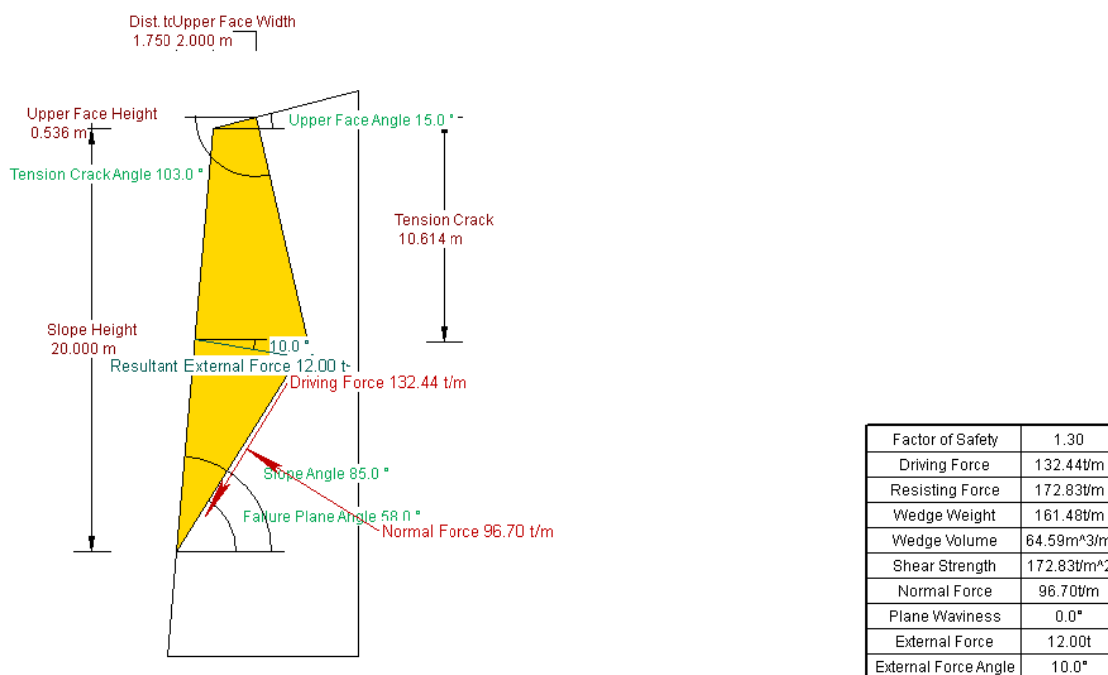


Figura 85. Sin precipitación, sin sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,3

5.9.3.3.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

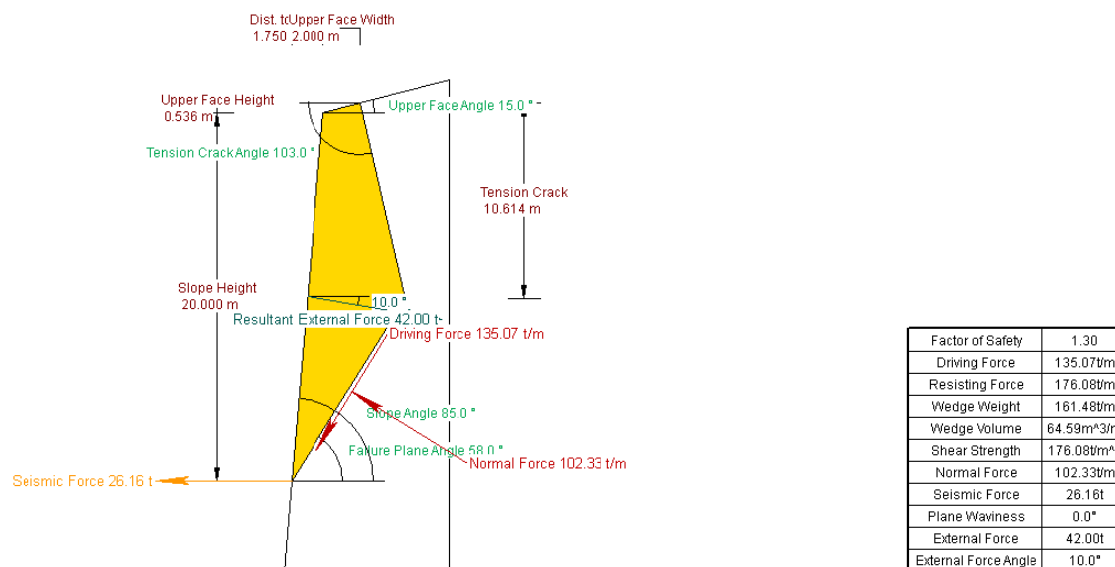


Figura 86. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,3

5.9.3.3.1.3.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

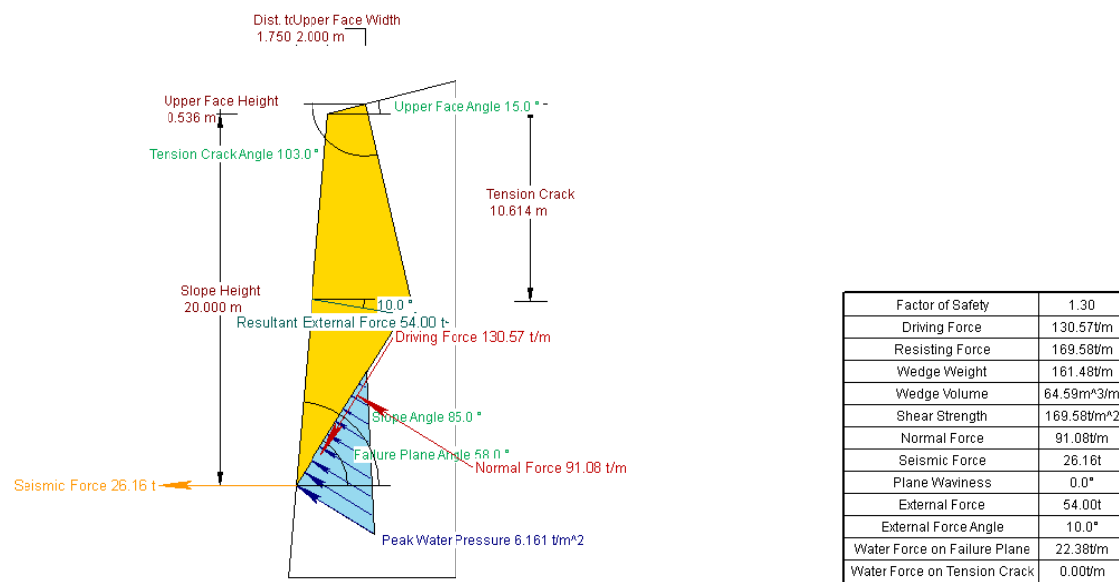


Figura 87. 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,3

5.9.3.3.1.4.- ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

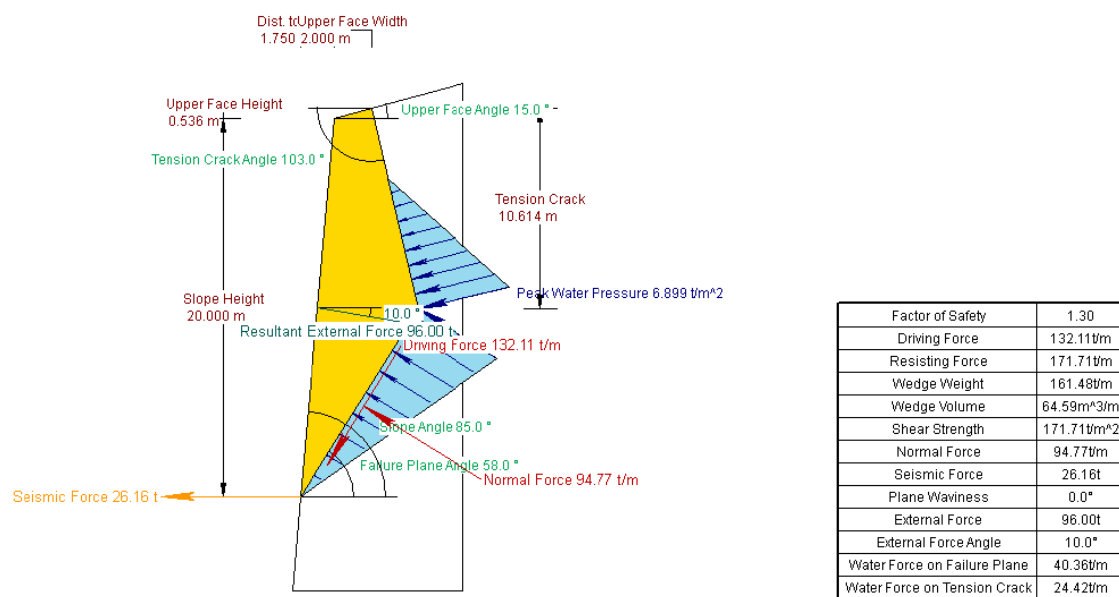


Figura 88. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,3

5.9.3.4.- CÁLCULO DE LA FUERZA EXTERNA NECESARIA PARA OBTENER UN FS = 1,5

5.9.3.4.1.- ESCENARIOS DE CÁLCULO

- Escenario sin precipitaciones, sin sismo
- Escenario sin precipitaciones, con sismo
- Escenario de precipitación corta (menos de 1 hora) pero intensa (1 l/minuto), con sismo
- Escenario de precipitación larga (3 días) de baja intensidad (acumulado 200 litros), con sismo

5.9.3.4.1.1.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIÓN, SIN SISMO

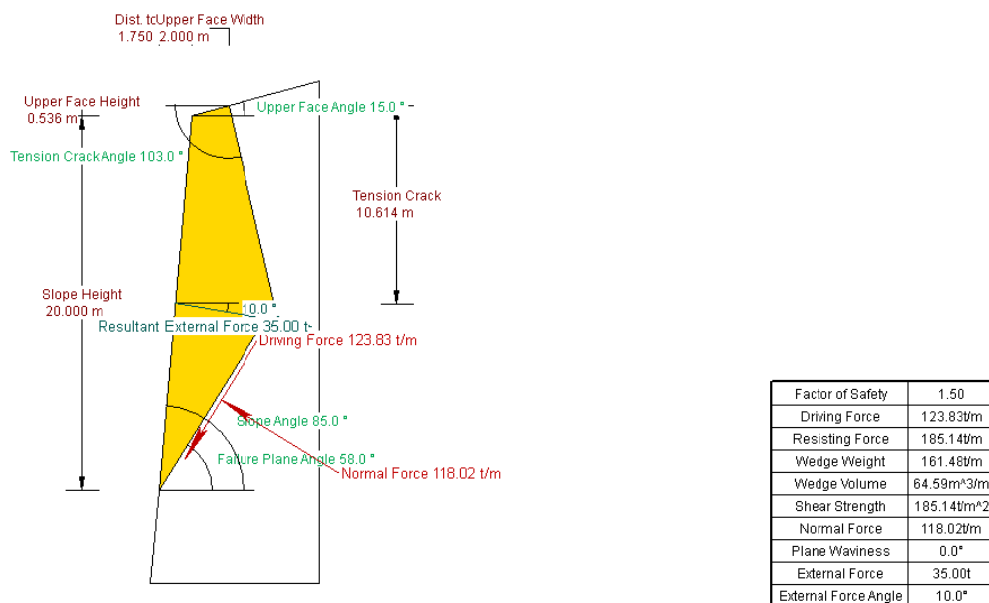


Figura 89. Sin precipitación, sin sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,5

5.9.3.4.1.2.- ESCENARIO SIN PRECIPITACIONES, CON SISMO

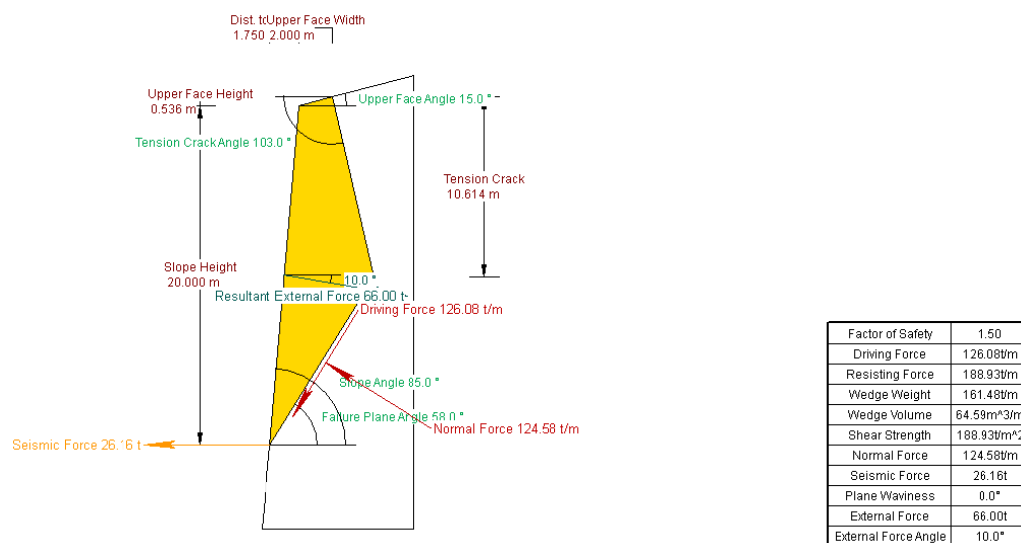


Figura 90. Sin precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,5

5.9.3.4.1.3.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN CORTA (MENOS DE 1 HORA) PERO INTENSA (1L/MINUTO), CON SISMO

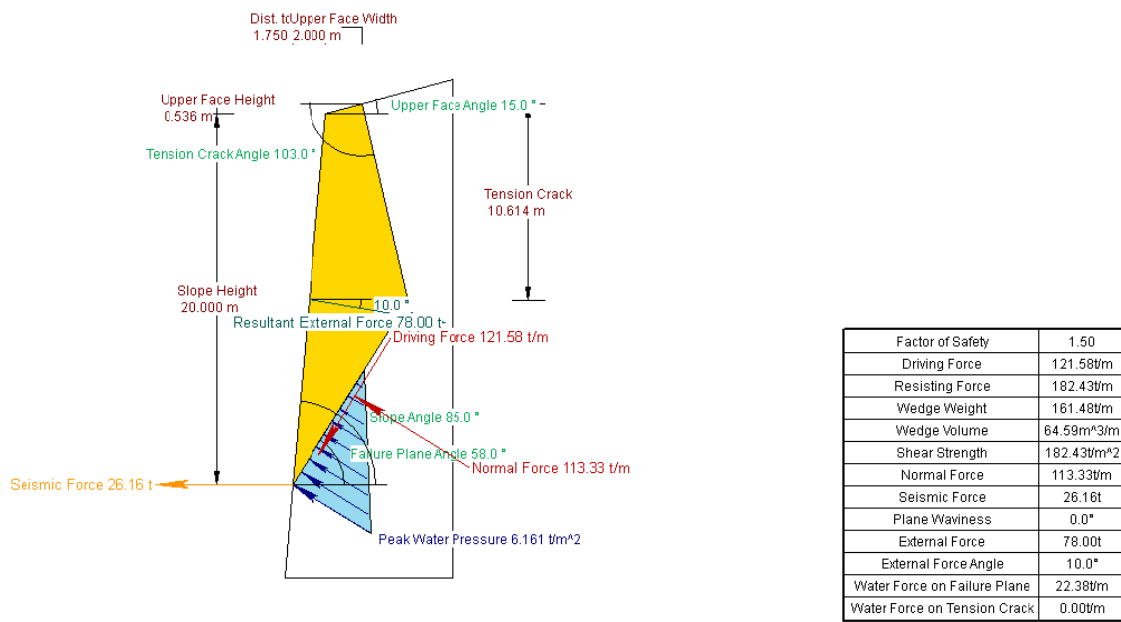


Figura 91. . 30 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,5

5.9.3.4.1.4.-

ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN LARGA (3 DÍAS) DE BAJA INTENSIDAD (ACUMULADO 200 LITROS), CON SISMO

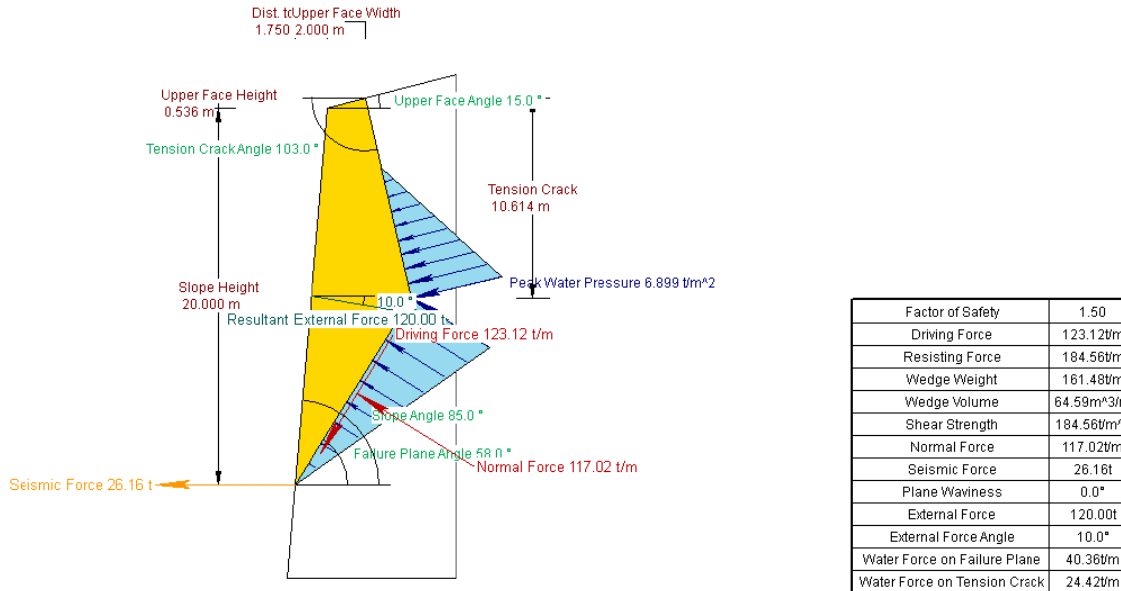


Figura 92. 65 % precipitación, con sismo. $F_{Externa}$ para FS = 1,5

5.9.3.5.-

TABLA RESUMEN RESULTADOS DE CÁLCULO

Escenarios Contemplados	FS Inicial	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria	Contención Necesaria
-------------------------	------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

		Para FS = 1 (t/ml)	Para FS = 1 (t/m ²)	Para FS = 1.3 (t/ml)	Para FS = 1.3 (t/m ²)	Para FS = 1.5 (t/ml)	Para FS = 1.5 (t/m ²)
Seco sin Sismo	1,22	-	-	12	0,58	35	1,70
Seco con Sismo	1,02	-	-	42	2,05	66	3,21
30% Precipitación con Sismo	0,93	12	0,58	54	2,63	78	3,80
65 % Precipitación con Sismo	0,72	53	2,58	96	4,67	120	5,84

Tabla 9. Tabla Resumen

Se contemplará, de cara a establecer el tratamiento más seguro a la roca, el caso del 65 % de precipitación con sismo y un Factor de Seguridad de 1.5.

Por tanto, el tratamiento a considerar será de 5,84 t/m² = 58,4 kN/m² (60 kN/m²)

5.9.4.- TRATAMIENTO DE ESTABILIZACIÓN

Los 60 kN/m² se pueden obtener mediante un sistema de estabilización formado por:

- Membrana de acero de alto límite elástico (1770 N/mm²) tipo Spider G-130 o similar, círculo inscrito 130 mm (3x3 mm) que alcanza una resistencia a la tracción directa de 220 kN/m y con el adecuado patrón de bulonaje pueden llegar a obtenerse prestaciones de soporte de hasta 60 kN/m².
- Bulones de 40 mm de Ø, de límite elástico 500 MPa, en un patrón de bulonaje de 3 x 2.

5.9.5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.9.5.1.- ESTABILIZACIÓN QUE PROPORCIONA EL SISTEMA

Malla de 220 kN/m de tracción directa a rotura permite una tracción directa a trabajo para un coeficiente de trabajo de 0,6:

$$220 \times 0,6 = 132 \text{ kN/m.}$$

Se tiene que:

$$(132 \times S_x) / S_x \times S_y = (132 \times 3) / 3 \times 2 = 66 \text{ kN/m}^2$$

La prestación de trabajo de la malla será 66 kN/m².

Bulón de diámetro 40 mm, 500 MPa de límite elástico, proporciona una prestación soporte de:

$$f_{yk} = \frac{4 * T_{yk}}{\pi * D^2}$$

$$500 \text{ (MPa)} = \frac{4 * T_{yk} \text{ (kN)}}{\pi * 40^2 \text{ (mm}^2\text{)}}$$

$$T_{yk} = 628,32 \text{ kN}$$

La tensión de trabajo se considera igual al 60-70% % de la tensión en el límite elástico.

Luego

$$T_{trab} = 628,32 * 0,6 = 376,99 \text{ kN}$$

En un patrón de bulonado de 3 x 2 (1 bulón cada 6 metros cuadrados), el bulón aporta una prestación soporte de:

La prestación de trabajo del bulón será de $376,99 / 6 = 62,83 \text{ kN/m}^2$

Luego el sistema (conjunto de bulones y malla) proporciona un soporte mayor de **60 kN/m^2** , que es lo solicitado.

5.9.6.- LONGITUD DE LOS BULONES ANCLADA EN ROCA FIRME (LONGITUD DEL BULBO)

Los bulones habrán de atravesar en primer lugar la roca a estabilizar antes de entrar en roca firme. La profundidad de la roca a estabilizar es en el mayor de los casos de 3.5 metros.

El cálculo de la zona anclada se basa en la siguiente fórmula:

$$L_B = T_t / (\emptyset \cdot \pi \cdot \tau_u)$$

$$L_B = 376,99 \text{ kN} \times 1.10 / (0.0889 \text{ m} \times \pi \times 400 \text{ kN/m}^2)$$

$$L_B = 3,71 \text{ metros}$$

Luego la longitud de los bulones será de $3,71 + 3,5 = 7,21 \text{ m}$.

LONGITUD FINAL DE LOS BULONES = 8 metros

5.9.7.- COMPROBACIÓN DE LOS BULONES

La validación de los anclajes se hará teniendo en cuenta estas dos recomendaciones

- ✓ Recomendaciones de la “Guía para el Diseño y Ejecución de Anclajes al Terreno en Obras de Carretera” del Ministerio de Fomento.
- ✓ Recomendaciones del “Manual de Anclajes en Ingeniería Civil” de R.Ucar Navarro 2004.

Se utilizarán Bulones Gewi de 40 mm de diámetro.

5.9.7.1.- CARGA NOMINAL MAYORADA

En el caso que nos ocupa, se aplicará un factor de mayoración de 1,10 a la tensión de trabajo (60 % de la tensión en el límite elástico) que ya vimos era de 376,99 kN

$$P_{Nd} = 376,99 \times 1.10 = 414,69 \text{ kN}$$

5.9.7.2.- COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN ADMISIBLE DEL ACERO

Para anclajes permanentes (como el caso actual), se han de cumplir simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$\frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{pk}}{1,3} \text{ y } \frac{P_{Nd}}{A_T} \leq \frac{f_{yk}}{1,15}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje
- A_T = sección del tirante
- f_{pk} = límite de rotura del acero del tirante
- f_{yk} = límite elástico del acero del tirante

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 414,69 \text{ kN}$

- $A_T = 1.256,64 \text{ mm}^2$
- $f_{pk} = 550 \text{ MPa}$
- $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$$\frac{414,69 * 10^3}{1.256,64} \leq \frac{550}{1,3} \text{ y } \frac{414,69 * 10^3}{1.256,64} \leq \frac{500}{1,15}$$

Cumple la doble condición

5.9.7.3.- COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

Se deberá verificar:

$$\frac{P_{Nd}}{L_b * \rho_T} \leq \frac{\tau_{lim}}{1,2}$$

Con:

$$\tau_{lim} = 6,9 * \frac{f_{ck}^{\frac{2}{3}}}{22,5} \text{ y } \rho_T = 2 * \sqrt{\pi * A_T}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
- p_T = perímetro nominal del tirante
- A_T = sección del tirante.
- L_b = longitud de cálculo del bulbo.
- τ_{lim} = adherencia límite entre el tirante y la lechada expresada en MPa.
- f_{ck} = resistencia característica (rotura a compresión a 28 días) de la lechada expresada en MPa.

En nuestro caso

- $P_{Nd} = 414,69 \text{ kN}$.
- $p_T = 0,125 \text{ m}$
- $A_T = 1.256,64 \text{ mm}^2$
- $L_b = 3,71 \text{ metros}$.
- $\tau_{lim} = 7,402 \text{ MPa}$.
- $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$$\frac{414,69}{3,71 * 0,125 * 10^3} \leq \frac{7,402}{1,2}$$

Cumple la condición

5.9.7.4.- COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD FRENTE AL ARRANCAMIENTO DEL BULBO

Para la comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo se minorará la adherencia límite del terreno que rodea al bulbo del anclaje para obtener la adherencia admisible a_{adm} .

Se comprobará:

$$\frac{P_{Nd}}{\pi * D * L_b} \leq a_{adm}$$

Siendo:

- P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje



- D = diámetro nominal del bulbo
- L_b = longitud de cálculo del bulbo
- a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea al bulbo

En nuestro caso:

- $P_{Nd} = 414,69 \text{ kN}$
- $D = 88,9 \text{ mm}$.
- $L_b = 3,71 \text{ metros}$
- $a_{adm} = 400 \text{ kN/m}^2$

$$\frac{414,69}{\pi * 0,0889 * 3,71} \leq 400$$

Cumple la condición

A juicio de la Dirección de Obra, se efectuarán, al inicio de los trabajos, los correspondientes ensayos de arrancamiento en campo para validar "in situ" los valores de la a_{adm} obtenidos de la tabla del "Manual de Anclajes en Ingeniería Civil" de R. Ucar Navarro 2004.





ANEXO Nº 8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.1.- INTRODUCCIÓN

En este apartado se determinan los costes de ejecución material de las diversas unidades de obra en las que se descompone el Proyecto. Se determinan los costes de mano de obra, maquinaria y materiales.

Por otra parte se han empleado los precios de adjudicación de la fase 1 de este mismo proyecto, cuyas obras acaban de concluir.

1.2.- MANO DE OBRA

Los precios simples de mano de obra son los costes horarios resultantes para cada categoría profesional calculados en función de convenios colectivos, los costes de seguridad social, la situación real de mercado y las horas realmente trabajadas.

El cálculo de los diferentes conceptos retributivos aplicables a las distintas categorías profesionales estudiadas, se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Convenio Colectivo para Construcción de la provincia, y el Acuerdo Complementario del Convenio Colectivo precedente, por el que se actualizan las tablas salariales al año en curso.

En el cuadro adjunto puede verse, según las distintas categorías, el coste horario calculado según lo marcado en la Orden 14 de Marzo de 1.969 y la Orden 21 de Mayo de 1.979.

Esta Orden indica la siguiente fórmula de aplicación:

$$C = 1,40 A + B$$

En la que:

- C, en €/hora expresa el coste horario para la Empresa.
- A, en €/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B, en €/hora es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizarse como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transportes, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc...

1.3.- MAQUINARIA

Consideramos como precio simple de maquinaria el coste horario de la misma.

En el coste horario de maquinaria, se consideran incluidos los gastos relativos a amortizaciones, combustibles y consumo energético, transportes, cargas y descargas, montaje e instalación y desmontaje, mantenimiento, entretenimientos y conservación, seguros y reparaciones, repercusión del servidor u operario que la manipula, obras auxiliares que pudieran precisarse para su instalación y otros costes asociados.

Para el coste de maquinaria se ha adoptado el "Manual de costes de Maquinaria" de Seopan-Atemcop, editado en Madrid, febrero de 1.994.

Los costes intrínsecos de cada máquina, se han obtenido, basándose en los valores medios que aparecen en el apartado III "Aplicación de los precios de Adquisición a la Estructura del Coste". Se han obtenido precios acordes con la información disponible sobre mercado.

En dicho método se exponen los criterios adoptados para el cálculo de los costes, así como la estructura de los mismos.

1.4.- MATERIALES

El precio de los materiales se ha obtenido añadiendo al precio actual del material en el mercado sus costes de adquisición y transporte, obteniéndose el coste del material a pie de obra.



1.5.- COSTES INDIRECTOS

Los costes de una obra se dividen en directos e indirectos. Son directos todas las unidades de obra subcontratadas, y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal. Son indirectos, los de su propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc), papelería y otros.

Durante el plazo de ejecución de las obras, 6 meses, se estima que el coste indirecto será el siguiente:

Personal de Obra	€/mes	meses	% ocupación	Total
-1 Ingeniero Técnico de Obras Públicas	1800	6	5	540,00 €
- 1 Ingeniero Técnico Topografía	1500	6	5	450,00 €
-1 Encargado general.	1100	6	50	3.300,00 €
Varios				
- Servicios (luz, agua...).	50	6	100	300,00 €
- Papelería..	30	6	100	180,00 €
Total Costes indirectos	4.770,00 €			

Para la determinación de porcentajes de costes indirectos aplicamos la siguiente relación:

$$PEM = CD (1 + Ki)$$

Donde:

- PEM: Precio de Ejecución Material
- CD: Suma de Costes Directos
- Ki: Porcentaje correspondiente costes indirectos, suma de conceptos de personal e instalaciones no atribuibles a unidades de obra específicas, y no atribuible a gastos generales.

Obtenemos un total de gastos indirectos = 4.770,00 €.

El coste total de unidades de obra (costes directos extraídos del presupuesto) es de 552.425,47 €, con lo que el coeficiente Ki:

$$Ki = Ci/Cd = 4.770,00 / 552.425,47 = 0,86\%$$

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Prpyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial



ANEXO N° 9 PLAN DE OBRA





1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es definir un plan de obra que permita obtener el plazo de ejecución de las obras proyectadas, la distribución temporal de las mismas y los equipos necesarios en función de los rendimientos esperados. Como datos de partida para la redacción del presente anejo se han utilizado los siguientes:

- Mediciones de proyecto
- Días trabajables en función de la climatología
- Días festivos
- Datos geotécnicos de la zona

TAREAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TOTAL
Suministro e instalación de mallas de estabilización	67.598,09	67.598,09	67.598,09	67.598,09	67.598,09	67.598,08	405.588,53
Suministro e instalación de mallas de embolsamiento	20.505,66	20.505,66	20.505,66	20.505,66	20.505,66	20.506,66	123.033,96
Preparación, accesos y trabajos verticales	6.000,00	1.549,60	1.549,60	1.549,60	1.549,60	1.549,60	13.748,00
Publicidad						100,06	100,06
Control de calidad	1.044,39	1.044,39	1.044,39	1.044,39	1.044,39	1.044,41	6.266,36
Gestión de residuos	64,47	64,47	64,47	64,47	64,47	64,46	386,81
Seguridad y salud	550,29	550,29	550,29	550,29	550,29	550,30	3.301,75
Parcial mes	95.762,90	91.312,50	91.312,50	91.312,50	91.312,50	91.413,57	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL							552.425,47
GG (13%) + BI (6%)							104.960,84
IVA 21%							138.051,13
TOTAL PRESUPUESTO							795.437,44

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEXO N° 10 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA





1.- CLASIFICACIÓN

De acuerdo con lo establecido a los efectos en el Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas (aprobado por el Real Decreto 1.098/2.001, de 12 de Octubre), puesto que el Presupuesto Base de Licitación incluido I.V.A. es de 795.437,44 €, y siendo el plazo de ejecución de la obra de 6 meses, las anualidades para la presente obra serán:

$$\text{Anualidad Año 2015} = \frac{795.437,44\text{€}}{6 \text{ meses}} \cdot 12 = 1590.874,88 \text{€}$$

Por lo tanto, será requisito indispensable que los Contratistas estén acreditados por el Ministerio de Hacienda con la siguiente clasificación:

Clasificación	Letra	Descripción
Grupo:	K	Especiales
Subgrupo:	2	Sondeos, inyecciones y pilotajes
Categoría:	e	Anualidad superior a 840.000 € pero sin exceder los 2.400.000 €

Si bien su aplicación, que será discrecional, se hará constar en el Pliego y que quedará por tanto a criterio del órgano de contratación de la entidad local, bien a través de las clasificaciones acordadas por la Comunidad Autónoma o por la Junta Consultiva de Contratación Administrativa.

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEXO Nº 11 CONTROL DE CALIDAD





1.- OBJETO

Describir las distintas operaciones necesarias para conseguir la correcta ejecución de las obras. Asimismo, describir los controles a efectuar antes, durante y tras la ejecución de las obras.

2.- REFERENCIAS

- Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera 2ª Ed Junio 2003
- Recomendaciones para el proyecto construcción y control de anclajes al terreno HP 8 96 3ª Ed

3.- ELEMENTOS

3.1.- MALLA DE ESTABILIZACIÓN Y EMBOLSAMIENTO

3.1.1.- DEFINICIÓN

En los diferentes bloques que se van a estabilizar: Bloque nº 1, Bloque nº 4, Bloque nº 6, Bloque nº 8 y Bloque nº 9, el sistema formado por malla de estabilización y bulones de anclaje, definidos en el Anejo Nº 7, aportan un soporte unitario desde 40 a 80 kN/m² con un FS>1,67 para las tensiones de trabajo de todos los elementos componentes del sistema consistente en una malla romboidal de alambre de acero de alto límite elástico, adosada directamente a la superficie de la ladera o talud de desmonte mediante barras a “tresbolillo” y anclajes colocadas preferiblemente en zonas deprimidas del talud. La unión entre la malla y la cabeza de los anclajes se realiza con una placa de acero galvanizado en caliente. Las bandas de malla que se obtienen al extender los rollos se unirán verticalmente mediante grapas especiales de unión, grilletes o con cable.

En los diferentes bloques que van a ser embolsados: Bloque nº 2, Bloque nº 3, Bloque nº 5 y Bloque nº 7, el sistema está constituido por mallas de embolsamiento y cables dobles de arriostramiento horizontal que abrazan la malla contra el bloque y que van unidos en sus extremos a anclajes flexibles. En los embolsamientos no se colocan, generalmente, anclajes. Por tanto, la malla no aporta ningún soporte adicional. Los anclajes flexibles laterales a los que van unidos los cables de arriostramiento son los que realizan la labor de sostenimiento.

Sólo se admitirán sistemas con características y capacidad de soporte certificados y cuyo fabricante aporte un certificado ISO-9001. El Certificado ISO-9002 no se admite, ya que excluye las actividades de diseño de productos.

3.1.2.- MATERIALES

Se define como un conjunto de elementos flexibles, empleado en la estabilización de taludes de terrenos degradados o cuya superficie presenta amplias zonas inestables. Tiene como función la sujeción de inestabilidades superficiales basado en la elevada capacidad de carga de la malla y su elevada resistencia a tracción, lo que le permite transmitir directamente los empujes del terreno a las cabezas de los anclajes, ejerciendo un soporte continuo en toda la superficie. Consta de las siguientes materiales:

- Malla romboidal de alambres de acero de alto límite elástico constituida por alambres de acero que entrelazados entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción (hasta 80 kN/m² en los diferentes sostenimientos propuestos en este proyecto).
- Barras de anclaje constituidas por barras de acero que alojados en perforaciones realizadas en el terreno. Tienen como función la aplicación de una presión uniforme sobre la superficie de deslizamiento y ejercer un soporte estabilizador contrario a la acción del peso de la masa de terreno inestable. Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 del PG-3 y 9.3 de la EHE vigentes. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente.

- Anclajes de cable: se define como tal a los elementos flexibles constituidos por doble cable helicoidal, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado. Serán alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la malla.
- Mortero de inyección: El mortero de inyección para la de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación ó rechazo. Se estará, en general, a lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente, en aquello que éste no contradiga a las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante del mortero a emplear.
- Cables de acero: Destinados al soporte y remate del sistema en los bordes del tratamiento.

3.1.3.- EJECUCIÓN

Se ejecutarán los anclajes de coronación y los anclajes del cable superior si fuese el caso. La malla de alambres de acero de alto límite elástico se extenderá convenientemente sobre la superficie del desmonte o ladera, fijándola en la coronación mediante un cable longitudinal solidario con la malla. Con posterioridad se procede a la unión vertical entre los paños contiguos mediante grapas especiales de unión, grilletes o con cable. Seguidamente se ejecutan a tresbolillo los anclajes interiores y perimetrales con barras de acero y anclajes flexibles. Los anclajes se colocarán preferiblemente en las zonas deprimidas del terreno.

Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación. Se introducirá la barra o anclaje, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro, rellenándose posteriormente con el mortero desde el fondo hacia fuera, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos.

Una vez concluida la ejecución de los anclajes, se procede a la fijación perimetral del sistema y al adosado final de la malla mediante el apriete de las placas especiales de fijación ubicadas en las cabezas de los bulones y el tesado de los cables si fuese el caso.

4.- RESPONSABILIDADES

El jefe de obra es responsable de la ejecución y calidad de las obras.

El jefe de producción es responsable de:

- Planificar la ejecución de las obras de drenaje de acuerdo con un programa.
- Emitir la notificación de inicio del tajo, y recabar de la Unidad de aseguramiento de la calidad la aprobación de la misma.
- Realizar el procedimiento de ejecución específico para cada una de las zonas de la obra, y adjuntarlo a la notificación de inicio del tajo.
- Supervisar el cumplimiento de las directrices previstas en el presente procedimiento.
- Coordinar los trabajos en los distintos tajos de obra.

El encargado del tajo es responsable de:

- Coordinar los equipos de trabajo.
- Coordinar con la Unidad de aseguramiento de la calidad que se realicen los correspondientes ensayos e inspecciones.
- Obtener la aceptación por parte de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de los distintos trabajos a realizar.
- Notificar la llegada a obra de los distintos materiales.

El topógrafo de ejecución es el responsable de:

- Replanteo inicial
- Marcar todos los puntos necesarios para la correcta ejecución de las obras.

5.- FASES Y SECUENCIAS DE ACTIVIDAD

5.1.- REPLANTEO INICIAL

Se procederá a un replanteo inicial para facilitar las labores de instalación del sistema, se delimitarán las diferentes zonas de actuación: bordes y esquinas del tratamiento y localización de la coronación del sistema, utilizando para ello los medios adecuados (pintura, estacas, clavos, etc).

6.- CONTROL DE MATERIALES

Se comprobará que el fabricante entrega la documentación con los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Fecha de fabricación y lote.
- Certificado de calidad certificando las características indicadas en el presente documento.

7.- NO CONFORMIDADES

Si el resultado de alguna inspección visual, control geométrico o ensayo, es "no apto", El jefe de obra emitirá y tramitará el correspondiente informe de no conformidad.

8.- REGISTRO Y ARCHIVO

Toda la documentación generada durante el control de los trabajos de ejecución se codificará registrará y archivará conforme a las directrices de la propiedad.

9.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO

Se adjunta a continuación el programa de puntos de inspección y ensayo

Nº	Descripción del proceso	Procedimiento norma o instrucción	Tipo de inspección	Lote	Responsable	Criterios de aceptación o rechazo
1	Replanteo	Según Proyecto	Topográfica	20% y puntos especiales	Jefe de Obra y Topógrafo	Conforme a proyecto
2	Materiales	Según pliego y normativa	Certificados fabricación y ensayos	Certificados: 100% Ensayos: según presupuesto	Jefe de Obra	Conforme a proyecto y fabricante
3	Ejecución	Según pliego y normativa	Visual y ensayos	Visual: 100% Ensayos: según presupuesto	Jefe de Obra/Inspector	Conforme a proyecto y fabricante

Los ensayos a realizar serán indicados por la Dirección de Obra y serán a cargo del presupuesto de la obra en concepto de control de calidad.



10.- PLAN DE MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y ENSAYO

10.1.- GENERALIDADES

Las condiciones de seguridad de las mallas y anclajes al terreno pueden variar con el tiempo, sobre todo si se modifican las características del entorno en el que están dispuestos.

Todo proyecto con mallas y anclajes al terreno deberá incluir un Plan de Mantenimiento, Inspección y Control (PMIC) a largo plazo que permita controlar y asegurar el funcionamiento durante toda su vida útil.

Sin un PMIC los eventuales fallos o daños progresivos que pudieran aparecer en las mallas y anclajes pasarían inadvertidos hasta que se hicieran evidentes por provocar daños en las estructuras estabilizadas.

El proyecto evalúa el coste del futuro cumplimiento PMIC y deja constancia de dicho dato. Se estima el coste de dicho PMIC en 2.000 €/año.

El cumplimiento del PMIC será responsabilidad exclusiva del promotor de la obra.

Los costes del Plan de Mantenimiento, Inspección y Control correrán a cargo del Contratista hasta el momento de la recepción provisional de la obra.

Una vez efectuada la recepción provisional de las obras, la Propiedad será responsable del cumplimiento del PMIC.

Se recomienda que las inspecciones de los anclajes consideradas en el PMIC sean realizadas por una empresa especializada.

El proyectista establecerá, dentro del PMIC, los criterios a seguir para el seguimiento, interpretación y archivo de los informes de seguimiento que se vayan generando.

10.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO

Las mallas y anclajes al terreno no requieren un mantenimiento específico muy complicado. De hecho, suele bastar con realizar dos operaciones:

- apriete de los tornillos de fijación de los anclajes (se recomienda una periodicidad anual)
- pintado exterior de los anclajes (se recomienda una periodicidad bianual).

Las operaciones de mantenimiento, se simultanearán en la medida de lo posible con las operaciones de inspección y control que se describen a continuación.

10.3.- PLAN DE INSPECCIÓN Y CONTROL

La magnitud y profundidad del plan de inspección deberán ser proporcional al grado de riesgo de la obra. Lógicamente se recomienda un plan al 100% de los anclajes con las partes siguientes:

- Un programa de inspecciones visuales de las partes accesibles de los anclajes, de las mallas y sus uniones entre tramos, de los bloques estabilizados y del terreno en el entorno. Se recomienda una inspección anual de este tipo.
- Un programa de control periódico de algunos parámetros significativos que pueden ser contrastables con los previstos en proyecto, con los obtenidos durante la ejecución de la obra o con los obtenidos en inspecciones previas. Dichos parámetros pueden ser, por ejemplo: las cargas residuales en determinados anclajes. Se recomienda realizar controles de cargas residual en anclajes, con la siguiente cadencia tras su ejecución: 1 mes, 6 meses, 1 año y sucesivamente cada 2 años.



10.4.- PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO INSPECCIÓN Y CONTROL

Se recomienda las siguientes operaciones:

- Descripción de la parte vista del anclaje, incluyendo la placa de reparto y la zona de bloque que la rodea.
- Descripción del estado general de la malla y de su unión entre paños.
- Descripción de los cables perimetrales y de los cables horizontales que transmiten los esfuerzos a los anclajes flexibles.
- Descripción del estado de las cuñas (o tuerca) y de las sobrelongitudes después de retirar la grasa de protección.
- Si procede, se comprobará la carga residual. Es aconsejable realizar dos veces consecutivas dicha comprobación para dar como valor residual final, el valor medio entre ambas lecturas.

Es aconsejable la realización de fotografías de detalle de todos aquellos elementos en los que se detecten anomalías remarcables.

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEJO Nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS





1.- INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sector de la construcción ha alcanzado unos índices de actividad muy elevados, provocando esta situación un auge extraordinario de la generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras y edificaciones de nueva planta como de la demolición de inmuebles antiguos. Formando la categoría de residuos denominada de construcción y demolición.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos. En efecto, a la insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une el escaso reciclado de los que se generan. Entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables. Esta grave situación debe corregirse, con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva.

En este contexto, existe un consenso general de todos los sectores afectados sobre la necesidad de disponer de una normativa básica, específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

2.- ANTECEDENTES

Con anterioridad al REAL DECRETO 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, existía el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, el cual proponía la elaboración de una normativa específica para este flujo de residuos, basada en los principios de jerarquía de gestión y de responsabilidad del productor.

Asimismo la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 1.2 faculta al Gobierno para fijar disposiciones específicas relativas a la producción y gestión de diferentes tipos de residuos con el objetivo final de prevenir la incidencia ambiental de los mismos. Asimismo, su artículo 11.1, en la redacción dada por la disposición final primera de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, faculta al Gobierno para regular los términos y condiciones relativos a la obligación del poseedor de residuos de construcción y demolición de separarlos por tipos de materiales.

3.- OBJETO

El presente Anejo se ha redactado con la finalidad de cumplir el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, a partir de aquí RCD's. Dicho Real Decreto establece los requisitos mínimos en cuanto a la producción y gestión de RCD's, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

De tal forma, el Real Decreto prohíbe el depósito sin tratamiento previo y demanda el establecimiento de sistemas de tarifas que desincentiven el depósito en vertedero de residuos valorizables o el de aquellos otros en los que el tratamiento previo se haya limitado a una mera clasificación.

El Real Decreto también establece los criterios mínimos para distinguir cuándo la utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, puede considerarse una operación de valorización y no de eliminación en vertedero.

4.- PROBLEMAS Y ORIGEN DE LOS RCD'S

Los principales problemas que presentan estos residuos son:

- La elevada ocupación del territorio: en la actualidad, la enorme cantidad de RCD's hace que continuamente se estén clausurando vertederos de inertes lo que implica la búsqueda de un nuevo emplazamiento.
- La degradación paisajística: los vertidos incontrolados de RCD's, motivados por los enormes volúmenes que se generan y por el precio del transporte y de la gestión, producen un gran impacto visual.
- La contaminación de suelos, cauces y acuíferos: la presencia de residuos peligrosos junto a los residuos inertes, de los que no son separados a la hora de llevarlos a depósito, provocan la contaminación del entorno debido a que los vertederos de inertes no se encuentran preparados para albergar residuos tóxicos y peligrosos.
- Los impactos sobre los recursos hídricos: el abandono de los RCD's en lugares inadecuados genera una serie de impactos físicos, tanto para las aguas superficiales, como para las subterráneas. Éstos pueden ser un aumento de los materiales en suspensión, disminución de la calidad de las aguas...
- El rechazo social y la disminución de la calidad de vida del entorno.
- El consumo en exceso de recursos naturales: la fácil obtención de los áridos naturales junto con el bajo coste de depósito en vertedero de los RCD's genera un consumo elevado de los recursos naturales. Se está desaprovechando la capacidad potencial de los RCD's para otros usos.
- Los efectos inherentes al tráfico pesado: el tráfico pesado produce alteraciones del entorno como son el ruido y las vibraciones, así como contaminación del aire por emisiones a la atmósfera y consumo de combustible.

El origen de los residuos de construcción y demolición, tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras. No obstante, su composición varía en función del tipo de infraestructura de que se trate.

El sector de la construcción y edificación puede dividirse de acuerdo al objeto de la construcción en:

- Sector de la edificación – vivienda y edificios utilitarios – el cual incluye:
 - o El sector de la vivienda que se dedica a la construcción, mantenimiento y renovación de viviendas;
 - o El sector de edificación utilitaria que construye, mantiene y renueva oficinas, edificios industriales y similares.
- Sector de infraestructuras que incluye:
 - o Construcción de carreteras;
 - o Otras infraestructuras especiales (puentes, túneles, canales, etc.).

En este caso concreto, los residuos de construcción y demolición provienen del sector de infraestructuras que se dedica a la construcción, mantenimiento y renovación de infraestructuras de los servicios de urbanización.

5.- LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Desde el punto de vista de su clasificación los Residuos de Construcción y Demolición aparecen como tales a nivel de dos dígitos en el capítulo 17 del Catálogo Europeo de Residuos.

El Catálogo fue aprobado inicialmente por la Comisión Europea en 1994. Posteriormente, en el año 2000, se publicó una nueva Decisión que modificaba el mencionado Catálogo, ampliando las categorías consideradas y modificando el carácter peligroso de algunas de ellas.

Por último, en el año 2002, el Comité Técnico para el Progreso y Adaptación de la Ciencia y la Tecnología elabora un nuevo Catálogo Europeo de Residuos, que se publica mediante la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

En la tabla que se muestra a continuación se recogen los residuos de construcción y demolición, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.

Aquellos que vienen marcados por un asterisco (*) tienen la consideración de residuos peligrosos.



CODIFICACIÓN	TIPO DE RESIDUO
17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 02. Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce y latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17 06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17 08. Materiales de construcción a partir de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09. Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (p.e., sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

6.- RESIDUOS IDENTIFICADOS EN LA OBRA

A continuación, tal y como se requiere en el Apartado 2.a)1º del artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición del Documento de Referencia se han identificado los residuos de construcción y demolición que se generarán en obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos que corresponde a la anterior tabla.

CODIFICACIÓN	TIPO DE RESIDUO
17 05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05

7

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Existen diferentes tipos de operaciones en la gestión de residuos como pueden ser:

- La valorización: es el aprovechamiento de las materias, subproductos, sustancias o energía que contienen los residuos. Por ejemplo: vender la ferralla a un chatarreo, utilizar la madera para hacer aglomerado, etc.
- La reutilización: es la recuperación de elementos constructivos con la mínima transformación posible. Por ejemplo: reutilizar la madera de las barandillas de seguridad de las obras de construcción.
- La eliminación: es la práctica más habitual para la gestión de los RCD's, consistiendo ésta en el depósito en vertedero. El depósito de los RCD's debe hacerse en vertederos especialmente diseñados para este fin.

Otro tipo de operaciones con residuos de construcción y demolición son:

- El reciclaje, que es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos. Por ejemplo: la trituración del escombros para hacer áridos reciclados.
- El tratamiento especial que consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada. Por ejemplo: la intertización de los residuos de pintura.

7.1.- ESCOMBROS DE HORMIGÓN

Entendemos por árido reciclado aquel que procede del machaqueo del hormigón realizado con cemento clinker y con áridos naturales (rodados o de machaqueo), procedentes de escoria cristalizada o una combinación de los mismos.

Dependiendo de la calidad de los áridos reciclados obtenidos, sus aplicaciones pueden ser las siguientes:

- Carreteras:
 - o Bases y subbases sin tratar.
 - o Bases y subbases tratadas con cemento o ligantes bituminosos.
 - o Capas superficiales del firme.
- Edificación y obra pública:
 - o Árido para hormigón en masa y armado.
 - o Árido fino para morteros.
 - o Cementos fabricados con finos procedentes de hormigón machacado.

7.2.- ESCOMBROS PÉTREOS

Los escombros de mampostería pueden tener orígenes muy diferentes y un grado de limpieza muy variable. Los desechos generados en las demoliciones de albañilería engloban materiales muy diversos.

En función del grado de eliminación de las impurezas se podrá utilizar este residuo en diferentes acciones:

- Carreteras:
 - o Bases de viales.
 - o Bases de caminos rurales.
 - o Trasdosados de muros.
- Edificación y obra pública.
 - o Áridos para hormigones y morteros.
 - o Trasdosados de muros.

7.3.- ACTIVIDADES

Existen otros residuos inertes susceptibles de ser reutilizados. Estos pueden ser las tierras y piedras sobrantes de excavaciones, el escombro limpio para el relleno de trasdosados de muros. Los lodos de las depuradoras convenientemente tratados sirven para la elaboración de ladrillos ornamentales. La restauración de canteras y minería a cielo abierto, el material cerámico como base para la construcción de pistas forestales, etc.

A continuación, se enumeran las actividades de eliminación o valorización de los residuos, que se encuentran recogidas en el Anejo I de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

7.3.1.- PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN.

- D1: Depósito sobre el suelo o en su Interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2: Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D3: Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4: Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D6: Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7: Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
- D8: Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
- D9: Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
- D10: Incineración en tierra.
- D11: Incineración en el mar.
- D12: Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D13: Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
- D14: Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
- D15: Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

7.3.2.- PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN.

- R1: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R2: Recuperación o regeneración de disolventes.



- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
- R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R6: Regeneración de ácidos o de bases.
- R7: Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8: Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- R9: Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12: Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13: Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción)."

El orden de identificación es el siguiente:

Q-//D-//L, P, S-//C-//H-//A-//B-//

Donde:

- Q: son las razones por las que los residuos deben ser gestionados.
- D/R: hace referencia a las operaciones de tratamiento.
- L, P, S: son los tipos genéricos de los residuos clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera.
- C: hace referencia a los constituyentes que dan a los residuos su carácter peligroso.
- H: son las características de los residuos que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos.

Este código es facilitado por el gestor autorizado (etiqueta o documento de aceptación del residuo) o mediante el RD 952/1997.

8.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

La figura que sigue a continuación se limita a una sucinta descripción global de las etapas por las que pasan los Residuos de Construcción y Demolición:

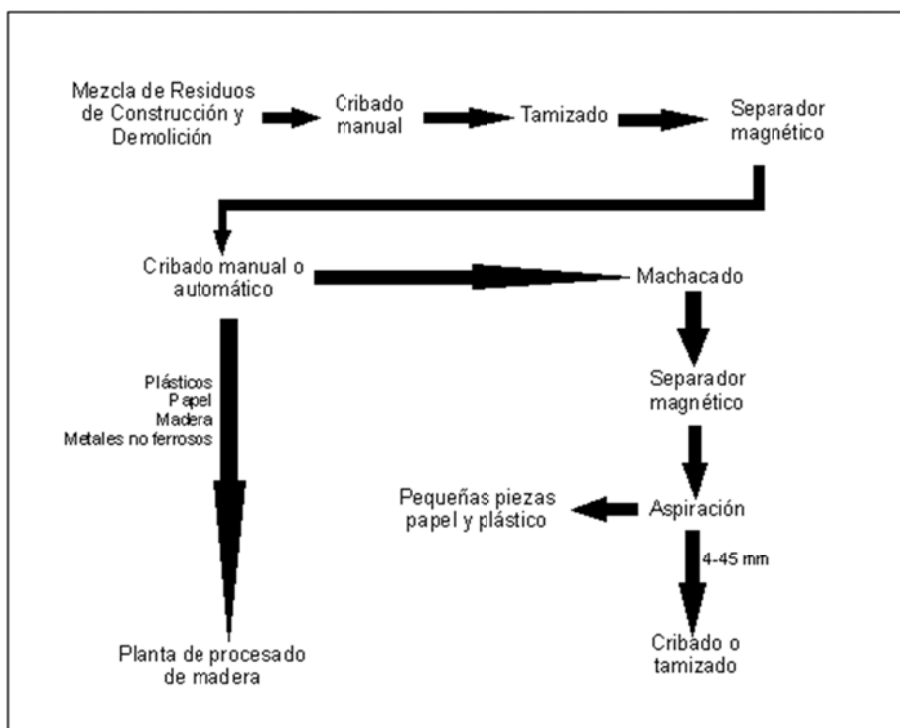


Figura 93: Proceso de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición

A la vista de este esquema, el material recibido se cataloga en diferentes tipos atendiendo fundamentalmente de la limpieza con la que lleguen los residuos.

El inicio del proceso de tratamiento comienza por la báscula, lugar donde el residuo es recepcionado y controlado.

El material sucio es aquel susceptible de ser convertido en árido, pero que viene contaminado de cartón, papel, plásticos, envases, hierros, etc y de materiales voluminosos como pueden ser electrodomésticos y colchones.

Este triaje manual, entorpece y aumenta los costes en la planta.

Son muchas y muy variadas las posibilidades de reutilización de los áridos procedentes de los residuos de demolición.

A grandes rasgos podemos utilizar estos áridos reciclados como material para bases y subbases de carreteras, material para relleno de zanjas, fabricación de hormigones, áridos para mezclas bituminosas, árido fino para morteros y filler para la fabricación de cementos. Es obvio que serán exigibles distintos niveles de calidad de las propiedades de los áridos reciclados, siendo la más restrictiva su aplicación en el hormigón estructural.

9.- GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La mayoría de los residuos de construcción y demolición son inertes y, por tanto, su poder contaminante es relativamente bajo. No obstante, existe una pequeña proporción de residuos peligrosos, como el amianto, fibras minerales, disolventes, algunos aditivos del hormigón, pinturas, resinas y plásticos; también pueden aparecer CFC de los conductos de refrigeración, PCB de transformadores, compuestos halogenados para protección del fuego y luminarias de mercurio o sodio.

Siempre que sea posible, los residuos se separarán en dos fracciones:

- Residuos No Peligrosos.
- Residuos Peligrosos.

En esencia, la planificación regional en materia de residuos se resume en el Plan Básico de Gestión de Residuos. El objetivo principal de este Plan es: "definir y programar las directrices que deben seguir las diversas actuaciones, públicas o privadas, relativas a la gestión integrada de los residuos, dentro del marco propuesto por la ley, y demás normativa nacional y comunitaria sobre residuos, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud de las personas".

El Plan Básico de Gestión de Residuos se rige por los principios emanados de la legislación vigente en la materia, tanto a escala comunitaria como nacional: responsabilidad del productor, proximidad, participación, gestión integrada, mejores técnicas disponibles, desarrollo sostenible, etc. Mención especial merece el principio de jerarquía: prevenir en la medida de lo posible, reutilizar lo que se pueda, reciclar lo que no pueda reutilizarse, y valorizar energéticamente lo que no pueda reutilizarse o reciclarse.

En el Plan se ha tenido en cuenta la necesidad de garantizar la gestión de los residuos producidos en cualquier punto del territorio. Para algunos residuos esto no podrá conseguirse con el simple juego de las fuerzas del libre mercado, por razones de ineficiencia económica, por lo cual habrá que establecer sistemas de gestión obligatorios, encomendados a un ente público local.

Por lo tanto, todos aquellos Residuos Peligrosos generados como consecuencia de las obras de demolición y/o construcción, se retirarán de forma selectiva para evitar su mezcla con Residuos No Peligrosos y se enviarán a gestor autorizado de Residuos Peligrosos

10.- FICHAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

En función de la naturaleza del residuo: estos, a su vez se subdividen en:

- Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (RSU): son los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la clasificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- Residuos Inertes (RI): son los residuos sólidos o pastosos que una vez depositados en un vertedero no experimentan transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados como tóxicos y peligrosos de acuerdo con la Ley 20/1986 de 14 de mayo Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos y demás normativa comunitaria concordante. Tienen su origen en actividades o procesos fabriles o industriales y que se especifican en el Anexo I del Decreto 423/1994 sobre gestión de residuos inertes o inertizados.
- Residuos Peligrosos (RP): son aquellos que figuran en la lista de Residuos Peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, así como los recipientes y envases que los contengan o los hayan contenido. También son RP los que han sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria, así como los que pueda aprobar el Gobierno, de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

En función de la posible valorización económica del residuo:

- Residuos valorizables: son aquellos de los que te puedes desprender obteniendo un beneficio económico de manera que no solo contribuyes a la conservación del Medio Ambiente, sino que también evitas los costes de la gestión de dicho residuo.
- Residuos no valorizables: al contrario de lo que ocurre con los residuos valorizables, este tipo de residuos no te aportan ningún tipo de beneficio, pero puedes disminuir los costes de su gestión mediante la realización de una separación selectiva "in situ". Cuanto más separados lleguen los residuos al vertedero menor va a ser el coste de su gestión.

10.2.- FICHAS TÉCNICAS DE RESIDUOS

A continuación se describen las fichas técnicas de los posibles residuos que podrán aparecer durante la ejecución de las obras:

10.2.1.- RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

	
RESIDUO: PAPEL / CARTÓN	CÓDIGO: LER-200101
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Se originan en las oficinas y en las propias obras como consecuencia de las actividades de desembalaje.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
En las oficinas: se propone el uso de papel reciclado y de papel TFC. Se propone su reutilización en la medida de lo posible, la utilización de la opción de impresión a doble cara. Si la obra produce grandes cantidades de papel y cartón, puede ser conveniente dotarse de una máquina compactadora para reducir su volumen y venderlos ya empaquetados. Se debe evitar el sobreempaquetado de los productos.	
GESTIÓN INTERNA	
Separación en un contenedor perfectamente identificado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
El papel y cartón debe ser gestionado mediante un gestor autorizado. Debe destinarse a reciclaje y evitarse su vertido.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
	
RESIDUO: RESTOS DE COMIDA /ORGÁNICO	CÓDIGO: LER-200108
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan como consecuencia de las diferentes comidas que realicen los trabajadores.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor de materia orgánica con destino al gestor municipal de recogida de basura.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Gestión por parte del gestor autorizado de recogidas de basura municipal.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
	
RESIDUO: EMBALAJES PLÁSTICOS O DE PAPEL	CÓDIGO: LER-170203
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan como consecuencia de las actividades de desembalaje de productos utilizados en oficinas y en obras en general.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Evitar el sobreempaquetamiento de los productos. Es importante no separar el embalaje hasta que no se vaya a emplear el producto. Así se conservará en mejores condiciones y evitaremos que los productos se pierdan y se generen nuevos residuos. Se deben de guardar los embalajes inmediatamente después de separarlos del producto, de esta manera se evita que se deterioren y causen desordenes en la obra.	
GESTIÓN INTERNA	
Separarlos en un contenedor adecuado y perfectamente identificado para proceder a su recogida y transporte por un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Debe procederse a su reciclado y tratamiento por medio de un gestor autorizado.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
	
RESIDUO: RESTOS DE VEGETACIÓN	CÓDIGO: LER-200201
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Estos residuos se generan como consecuencia del acondicionamiento de la zona de la obra, en operaciones de tala de árboles. En el caso de ser necesaria realizar una quema controlada, debe pedirse la autorización previa a la administración local y seguir las especificaciones que sean marcadas por ésta. Se han de tomar las medidas preventivas adecuadas. En cualquier caso para proceder a la tala de árboles será necesario el permiso correspondiente.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
En el caso de que se vaya a realizar una obra de edificación los árboles podrían ser de nuevo plantados para acondicionar la zona verde o utilizados en algún tipo de repoblación. En estos casos los árboles deben de ser almacenados de forma adecuada para evitar que se mueran o deterioren.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor destinado a los restos vegetales que serán enviados a un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Los restos vegetales se enviarán a un gestor autorizado que podrá realizar con ellos compostaje para la generación de abonos.	

10.2.2.- INERTES

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS		
		
RESIDUO: RESTOS DE OBRA		CÓDIGO: LER-170107
TIPO: INERTE		
ESPECIFICACIONES		
Se generan principalmente como consecuencia de la construcción o el derribo de obras de edificación. Están compuestos principalmente por ladrillo y restos de hormigón.		
PLAN DE MINIMIZACIÓN		
Los materiales deben almacenarse con su empaquetado original y de forma ordenada para no generar residuos innecesarios. La cantidad de material comprado se debe ajustar a las necesidades reales de la obra, de este modo se originarán menos residuos.		
GESTIÓN INTERNA		
Segregación en un contenedor de escombros destinados a tal efecto perfectamente identificado. Se comprobará previo vertido que no estén contaminados con ningún tipo de residuo. En todo caso, si los restos de obra o escombros están contaminados con sustancias o residuos tóxicos, deben de gestionarse como residuo tóxico según las especificaciones del gestor autorizado.		
SEGREGACIÓN EXTERNA		
Deben ser gestionados por un gestor autorizado para el tratamiento de residuos inertes. Pueden ser reutilizados en el medida de lo posible o reciclados para su utilización en recubrimientos de vertederos, bases de carreteras, acondicionamiento de jardines....		

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: MADERA

TIPO: INERTE

CÓDIGO: LER-170201

ESPECIFICACIONES

Se originan fundamentalmente en actividades de desencofrado y en las actividades de transporte de materiales (palets). Los residuos de madera presentan diversas posibilidades de valorización: desde la reutilización y reciclaje al aprovechamiento energético.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Reutilizar los medios auxiliares y los embalajes de madera, procurando que todos ellos provengan de productos de madera recuperados. Los medios auxiliares y embalajes se deben reutilizar tantas veces como sea posible. En cuanto a los encofrados, se deben usar varias veces porque admiten diversas puestas en uso. Hay que salvar los recortes de los grandes tableros para utilizarlos en piezas de menor tamaño, en rincones y en superficies de geometría no ortogonal en las que se tienen que adaptar piezas cortadas apropiadamente.

GESTIÓN INTERNA

Segregación en un contenedor de madera perfectamente identificado. Los restos de madera que se viertan en este contenedor no deben contener ningún resto metálico (clavos, tornillos, grapas...) ni ningún resto de madera que lleve algún tipo de tratamiento. Cuando la madera lleva algún tipo de tratamiento químico (colas, barnices, etc.) debe gestionarse como residuo peligroso.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: ELEMENTOS DE PVC

CÓDIGO: LER-170203

TIPO: RESIDUO INERTE

ESPECIFICACIONES

Generalmente se originan en las instalaciones de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpintería de PVC.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Almacenamiento en condiciones adecuadas. No se debe almacenar a la intemperie por la degradación y pérdida de cualidades que puede sufrir con la consiguiente generación de residuos. Utilizar los recortes para usos en zonas que requieran pequeñas cantidades. Solicitar al proveedor las cantidades adecuadas, cortadas según las necesidades. Así evitaremos la generación de recortes que no tengan utilidad.

GESTIÓN INTERNA

Segregación en un contenedor de PVC con destino a un gestor autorizado. No se debe mezclar con otros plásticos. Cuando el PVC lleva incorporado algún tipo de sustancia peligrosa debe gestionarse como un residuo peligroso.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Enviar a un gestor autorizado de residuos de PVC para someterlo a reciclaje.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
	
RESIDUO: TIERRAS	CÓDIGO: LER-170504
TIPO: RESIDUO INERTE	
ESPECIFICACIONES	
Las tierras se originan en el acondicionamiento del terreno para la realización de la obra. Por sus diferentes características se pueden considerar dos tipos de tierras: las tierras superficiales y las de excavación.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Las tierras superficiales pueden ser aprovechadas en la propia obra. Hay que procurar utilizarla lo antes posible, pero si no puede ser así se debe almacenar cuidadosamente. Se puede aprovechar para la formación del paisaje artificial de la propia obra (urbanizaciones de zonas verdes, jardines...), para elevar la cota de terreno, restaurar zanjas de préstamo, rehacer el paisaje.	
GESTIÓN INTERNA	
Todas aquellas tierras que vayan a ser destinadas a su reutilización deben ser almacenadas de forma adecuada, evitando que se mojen o sean arrastradas por el viento. Cuando las tierras sean «no aptas» para obra, deben realizarse acopios separados para ser enviados al gestor autorizado. Si se encuentran mezcladas con materiales peligrosos deben gestionarse como un residuo peligroso por medio de un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Las tierras se pueden utilizar para realizar las cubriciones intermedias en los vertederos o incluso para realizar su sellado. Este tipo de residuos se llevará a una planta de tratamiento para que puedan volver a ser reutilizados o a un vertedero de residuos inertes.	

10.2.3.- PELIGROSOS

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
	
RESIDUO: ACEITES USADOS DE MAQUINARIA	CÓDIGO: LER-130205
TIPO: PELIGROSO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan como consecuencia del mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra.	
GESTIÓN INTERNA	
Se segregará en bidones o depósitos específicos con destino a un gestor autorizado. Etiquetaremos correctamente los contenedores de forma que quede perfectamente identificado el tipo de residuo que contiene, la fecha en la que se comienza a llenar el contenedor... Se ha de tener en cuenta que el tiempo máximo que puede permanecer un contenedor con residuos tóxicos y peligrosos almacenados es de 6 meses. Estos contenedores han de permanecer cerrados, poseer cubeto de contención lejos de focos de calor y no sometidos a las inclemencias del tiempo.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Deben ser enviados a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe realizarse mediante un transportista autorizado. No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor. Debe de cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente. Estos residuos pueden someterse a un proceso de regeneración de aceites minerales.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: BATERÍAS AGOTADAS

CÓDIGO: LER-160601

TIPO: PELIGROSO

ESPECIFICACIONES

Se generan en los procedimientos de mantenimiento de la maquinaria utilizada en obra.

GESTIÓN INTERNA

Las baterías agotadas se consideran residuos tóxicos y peligrosos y deben ser gestionadas y tratadas como tales. Se depositarán en un contenedor específico para ellas, debidamente etiquetadas y separadas del resto de los residuos. No deben permanecer almacenadas más de seis meses. Las baterías agotadas deben manejarse con cuidado de no verter su contenido u ocasionar su rotura.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Las baterías agotadas deben ser enviadas a un gestor autorizado para su tratamiento. El transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe realizarse mediante un transportista que a su vez esté autorizado.

No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor.

Debe cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: ENVASES DE ACEITES, COMBUSTIBLES O SIMILAR

CÓDIGO: LER-150110

TIPO: PELIGROSO

ESPECIFICACIONES

Se generan en las operaciones de mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra.

GESTIÓN INTERNA

Previamente a su traslado a un gestor autorizado se depositarán en un contenedor de residuos tóxicos y peligrosos debidamente etiquetados.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Este tipo de residuos, al igual que cualquier tipo de residuos tóxicos y peligrosos, deben enviarse a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe de realizarse mediante un transportista que a su vez esté autorizado.

No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor.

Debe de cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: AEROSOLES

CÓDIGO: LER-150111

TIPO: PELIGROSO

ESPECIFICACIONES

Este tipo de residuo puede ser generado en distintas fases de la obra y por diferentes razones. Lo más frecuente es que sean utilizados por los tipógrafos en la señalización de referencias.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Sustituir en la medida de lo posible estos productos por otros que no sean peligrosos.

GESTIÓN INTERNA

Segregación en un contenedor específico para ellos.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Deben gestionarse a través de un gestor autorizado. No se deben gestionar junto con otro tipo de envases metálicos contaminados con productos peligrosos porque requieren un tratamiento específico.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: FILTROS USADOS

CÓDIGO: LER-150110

TIPO: PELIGROSOS

ESPECIFICACIONES

Se generan en los procesos de mantenimiento de la maquinaria usada en la obra.

GESTIÓN INTERNA

Los filtros usados se consideran residuos tóxicos y peligrosos y como tal deben ser gestionados. Deben depositarse en un contenedor específico debidamente etiquetado para ellos, separándolos del aceite usado. No pueden permanecer almacenados por un periodo superior a seis meses.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Este tipo de residuos, al igual que cualquier tipo de residuos tóxicos y peligrosos, deben ser enviados a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe realizarse mediante un transportista que a su vez esté autorizado. No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor. Debe cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con diez días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS



RESIDUO: LODOS Y RESIDUOS PROCEDENTES DEL
LAVADO DE MÁQUINAS

CÓDIGO: LER-161003

TIPO: PELIGROSO

ESPECIFICACIONES

Se generan como consecuencia del lavado de maquinaria. Son considerados como residuos peligrosos por la cantidad de grasas y aceites que contienen. Por otra parte, es frecuente el empleo de disolventes para facilitar la limpieza que acaban contaminando las aguas de lavado. Por estas razones, el lavado de las maquinarias se ha de efectuar en el taller de maquinaria y en zonas habilitadas para ello, de forma que se pueda permitir la recogida de dichas aguas en depósitos herméticos que posteriormente han de ser gestionados.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Lavar la maquinaria utilizando la mínima cantidad posible de agua utilizando pistolas a presión. Cuanta más agua se utilice más residuo estaremos generando, además de estar consumiendo un recurso natural escaso.

GESTIÓN INTERNA

Estos vertidos deberán ser recogidos en el propio lugar de lavado en unos tanques herméticos.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Estos residuos serán evacuados y gestionados por medio de un gestor autorizado.

11.- SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En la obra se generan gran cantidad de residuos y éstos se deben separar adecuadamente para proceder a su posterior gestión.

Entre los más habituales están:

- Los residuos de productos químicos peligrosos.
- Los recortes de elementos de amianto.
- Los aceites usados de maquinaria.
- Los filtros de aceite.
- Las baterías usadas.
- Las pilas usadas.
- Los fluorescentes.
- Los transformadores y condensadores que contienen PCB y PCT.
- Los restos de pinturas y disolventes.
- Los envases que contengan residuos o productos tóxicos y peligrosos.

Para cada tipo de residuo generado deberá separarse de forma adecuada y sin realizar mezclas que aumenten su peligrosidad o dificulten su gestión.

Todos los residuos peligrosos (RP's) se separan por tipologías para no aumentar los costes de gestión.

12.- ENVASADO

El envasado ha de realizarse de manera adecuada para que no se produzcan ni fugas ni derrames accidentales.

Los envases y sus cierres tienen que cumplir las siguientes características:

- Deben estar concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y los materiales no serán susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con estas combinaciones peligrosas.
- Deben ser sólidos y resistentes.
- No deben emplearse envases con defectos estructurales y con fugas aparentes.
- Los recipientes destinados a envasar residuos peligrosos en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión tienen que cumplir la legislación vigente en cuanto al tipo y forma de envasar.

Según la naturaleza y características del residuo podemos tener:

- Residuos líquidos, para los cuales se utilizan envases de polietileno de alta densidad y alto peso molecular, con tapón autoprecinto.
- Residuos sólidos, para los que utilizamos bidones de apertura total de polietileno de alta densidad y alto peso molecular con la tapa de las mismas características y el cierre de acero galvanizado.

Todos los recipientes que contengan RP's líquidos deben estar colocados dentro de un cubeto de retención que cumpla con lo establecido en el RD 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

13.- ETIQUETADO

Los recipientes o envases que contengan RP's deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del estado y ésta debe tener un tamaño mínimo de 10x10 cm.

La etiqueta debe contener como mínimo la siguiente información:

- El código de identificación de los residuos que contienen, según el sistema de identificación que se describe en el Anexo I del RD 833/1988.
- El nombre, la dirección y el teléfono del titular de los residuos.
- Fecha de inicio de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

La etiqueta debe estar firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anulados, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

No es necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las instrucciones descritas en el punto anterior, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos en el Art. 14 del RD 833/1988.

RESIDUOS PELIGROSOS	
NOMBRE: ACEITES MINERALES	
CÓDIGO: Q16 // R01 // L08 // C53 // H2B/R6 // A871.7 // B0019	
TITULAR:	
FECHA DE ENVASADO:	
	

Imagen 1: Modelo etiqueta residuo peligroso

14.- ALMACENAMIENTO

Los productores deben disponer de zonas de almacenamiento de los RP's para su posterior gestión. Han de estar en una zona accesible para los camiones y cubas del transportista autorizado, y las instalaciones necesarias para el mismo tienen que cumplir con la legislación y normas técnicas que le sean de aplicación.

No se pueden almacenar conjuntamente RP's que por sus características químicas resulten incompatibles entre sí.

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	0
	+	-	+	-	0	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.
- No deben almacenarse juntas.
0 Solamente podrán almacenarse juntas, si se adaptan ciertas medidas específicas de prevención. (ITC MIE APQ – 7)

Imagen 2: Resumen de incompatibilidades de almacenamiento



El tiempo de almacenamiento de RP's no puede exceder de seis meses, salvo autorización expresa del órgano competente de la comunidad autónoma donde se realice el almacenamiento.

Origen residuo (1)	Código de identificación del residuo	Cantidad	Unidades	Naturaleza (2)	Fecha cesión	Almacenamiento temporal Fecha inicio	Almacenamiento temporal Fecha finalización
P	Q16//D9//L8//C42//H2b/677A871//B0019	20 Kg	1	Residuos orgánicos	15-06-2000	1-02-2000	15-06-2000

Tabla 10: Modelo de formulario de registro de RP's

El orden de identificación es el siguiente:

Q-//D-//L, P, S-//C-//H-//A-//B-//

Donde:

- Q: son las razones por las que los residuos deben ser gestionados.
- D/R: hace referencia a las operaciones de tratamiento.
- L, P, S: son los tipos genéricos de los residuos clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera.
- C: hace referencia a los constituyentes que dan a los residuos su carácter peligroso.
- H: son las características de los residuos que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos.

Este código es facilitado por el gestor autorizado (etiqueta o documento de aceptación del residuo) o mediante el RD 952/1997.

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





ANEXO N° 13 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





1.- DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

1.1.- OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es definir las condiciones relativas a la prevención de accidentes y enfermedades laborales durante la ejecución de los trabajos que se contemplan en el proyecto, así como las características de las instalaciones preceptivas para higiene y bienestar de los trabajadores y de sus equipos de protección.

Este documento se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción para Obras Públicas y Privadas.

Tiene por finalidad marcar unas directrices básicas y fijar unos niveles mínimos de seguridad.

1.2.- ALCANCE

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere a las obras de "3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 "LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO". T. M. BLANCA".

1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.3.1.- GENERALIDADES

Titularidad	Cliente
Dirección de Obra	Jose Antonio Rodríguez García
Coordinador de Seguridad y Salud	A determinar
Autor del Estudio de Seguridad y Salud	Gregorio García Martínez
Autor del Plan de Seguridad y Salud	A determinar
Contratista Principal	A determinar
Proyecto básico y ejecución para	3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 "LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO". T. M. BLANCA
Tipo de promoción	Publica
Emplazamiento	LADERA DEL MUP LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO

1.3.2.- EMPLAZAMIENTO

Las obras se desarrollarán en la ladera del MUP de La Navela n el T.M. de Blanca, siendo el terreno de titularidad municipal.

1.3.3.- ACCESOS A OBRA

El acceso de las máquinas y las personas a la zona de construcción se realiza por el vial de acceso al cementerio y posteriormente por la pista de tierra hasta el mirador.

1.3.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de cuatro (6) meses, contados a partir de la fecha del acta de comprobación de replanteo.

1.3.5.- NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO

Se ha estimado que el número máximo de operarios presentes en la obra, al mismo tiempo, será de 6.

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE P.R.L.

1.4.1.- INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente estudio de prevención de riesgos laborales se han analizado los riesgos desde la perspectiva de las fases de la obra según:

Las actividades necesarias para llevar a cabo la realización del proyecto objeto de este plan de seguridad son las siguientes:

- Saneamiento y desbroce del talud
- Instalación de anclajes
- Instalación de mallas

1.5.- ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES EN LA OBRA

1.5.1.- SANEAMIENTO Y DESBROCE TALUD

SANEAMIENTO Y DESBROCE (para limpieza y extracción del material)												
EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Descripción : Saneamiento y desbroce												
Cód.	Riesgo	Gravedad			Probabilidad			Riesgo				
		L	G	MG	B	M	A	T	TO	M	IM	I
	Atropello por maquinaria en movimiento											
	Atrapamientos											
	Deslizamientos de tierras											
	Caídas de piedras y elementos sueltos											
	Condiciones meteorológicas adversas											
	Malas condiciones adversas (barro, etc...)											
	Contactos eléctricos											
	Ambiente polvoriento											
	Ruidos											
	Caídas a distinto nivel											
	Caídas al mismo nivel											
	Problemas circulación interna en obra											
	Riesgos a terceros											
Consecuencias		Probabilidad			Riesgo							



SANEAMIENTO Y DESBROCE (para limpieza y extracción del material)		
EVALUACIÓN DE RIESGOS		
Descripción : Saneamiento y desbroce		
L: Leve – G: Grave MG: Muy Grave	B: Baja A: Alta M: Media	T: Trivial - TO: Tolerable M: Moderado - IM Importante I: Intolerable

1.5.2.- INSTALACIÓN DE ANCLAJES

PERFORACIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES												
EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Descripción : Perforación e instalación de anclajes												
Cód.	Riesgo	Gravedad			Probabilidad			Riesgo				
		L	G	MG	B	M	A	T	TO	M	IM	I
	Cortes											
	Caídas al vacío											
	Pisadas sobre objetos											
	Condiciones meteorológicas adversas											
	Golpes											
	Incendios											
	Vibraciones											
	Proyección fragmentos o partículas											
	Caídas a distinto nivel											
	Caídas al mismo nivel											
	Ambiente pulverulento											
	Sobreesfuerzos											
	Caída de elementos sueltos											
	Ruidos											
	Explosiones											
	Atrapamientos por o entre objetos											
	Pinchazos con objetos punzantes											
	Caída de objetos en manipulación											
Consecuencias		Probabilidad			Riesgo							
L: Leve – G: Grave MG: Muy Grave		B: Baja A: Alta M: Media			T: Trivial - TO: Tolerable M: Moderado - IM Importante I: Intolerable							

1.5.3.- INSTALACIÓN DE MALLAS

INSTALACIÓN MALLAS												
EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Descripción : Instalación Mallas												
Cód.	Riesgo	Gravedad			Probabilidad			Riesgo				
		L	G	MG	B	M	A	T	TO	M	IM	I
	Caídas al vacío											
	Pisadas sobre objetos											

INSTALACIÓN MALLAS												
EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Descripción : Instalación Mallas												
	Condiciones meteorológicas adversas											
	Golpes											
	Vibraciones											
	Proyección fragmentos o partículas											
	Caídas a distinto nivel											
	Caídas al mismo nivel											
	Sobreesfuerzos											
	Caídas de elementos sueltos											
	Ruidos											
	Atrapamientos por o entre objetos											
	Pinchazos con objetos punzantes											
	Caídas de objetos en manipulación											
Consecuencias		Probabilidad				Riesgo						
L: Leve – G: Grave MG: Muy Grave		B: Baja A: Alta M: Media				T: Trivial - TO: Tolerable M: Moderado - IM Importante I: Intolerable						

1.5.4.- PREVENCIÓNES

1.5.4.1.- CONDICIONES METEOROLÓGICAS ADVERSAS

1.5.4.1.1.- FACTORES CAUSALES.

- Altas temperaturas.
- Bajas temperaturas.
- Tiempo lluvioso.
- Tormentas ocasionales.
- Fuertes vientos.
- Otras.

1.5.4.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- El Encargado de Obra o en su defecto la Dirección de Obras, a la vista de las condiciones atmosféricas reinantes podrá determinar la paralización temporal de los trabajos.
- Todo el personal presente en la obra dispondrá de las prendas de protección adecuadas a las tareas que está realizando y en consonancia con las condiciones atmosféricas actuantes.
- Se procederá a detener los trabajos si se observa que las condiciones meteorológicas pueden originar el agravamiento de algunos riesgos existentes o dificultar la correcta realización de alguna unidad de obra.

1.5.4.1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.

- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.2.- MALAS CONDICIONES DEL TERRENO (BARRO, ETC.)

1.5.4.2.1.- FACTORES CAUSALES.

- Condiciones atmosféricas adversas, fuertes lluvias, etc...
- Presencia de regatos de aguas naturales.
- Terreno natural irregular o desigual.
- Evacuación de aguas inadecuada.
- Terreno de mala calidad.
- Falta de compactación.

1.5.4.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Se conducirán las emanaciones de agua que pudieran aparecer durante las obras.
- Igual tratamiento se dará a las posibles filtraciones del terreno natural que pudieran aparecer durante la realización de las obras.
- El buen estado de los caminos de acceso se mantendrá durante todo el periodo que duren las actuaciones.
- La carga que transporten los camiones será aquella para la que está diseñado el vehículo y nunca será sobrepasada para acelerar las labores de excavación.
- El encargado de seguridad de la contrata evitará que se carguen en exceso los camiones con cantidades que puedan rebosar y dejar regueros de tierra tanto en los caminos internos como en su transporte a vertedero.

1.5.4.2.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.2.4.- NOTAS

- Se debe tener en cuenta que esta circunstancia puede presentarse durante toda la obra.

1.5.4.3.- AMBIENTE PULVERULENTO

1.5.4.3.1.- FACTORES CAUSALES.

- Altas temperaturas que producen desecación en el terreno.
- Labores de carga y descarga de camiones.
- Fuertes vientos.

1.5.4.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- El buen estado de los caminos de acceso se mantendrá durante todo el periodo que duren las actuaciones.
- La carga que transporten los camiones será aquella para la que está diseñado el vehículo y nunca será sobrepasada para acelerar las labores de excavación.

- El encargado de seguridad evitará que se carguen en exceso los camiones con cantidades que puedan rebosar y dejar regueros de tierra en los caminos internos como en su transporte a vertedero.
- En función en la época en la que se realicen las obras se procederá a regar los caminos dentro de la obra si ello es posible.
- Igual tratamiento pueden recibir las cargas que transporten los camiones.
- Los procesos de carga y descarga deberán ser controlados por el Encargado de Obra.

1.5.4.3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Gafas protectoras
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.4.- EXPLOSIONES

1.5.4.4.1.- FACTORES CAUSALES

- Se pueden producirse explosiones si la toma de aire del compresor se halla cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde se puedan emanar gases o vapores combustibles.

1.5.4.4.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde se puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.
- Uso de protección ocular.
- Uso de protectores auditivos.
- El Encargado de Obra organizará los trabajos de forma que el personal que esté sometido a ruidos fuertes sea el mínimo imprescindible.
- Señalizar la obligación de utilizar los correspondientes protectores auditivos, cuando sea necesario.
- El repostaje de combustible en los depósitos se hará con el motor parado dejando enfriar las partes calientes en caso necesario y con la prohibición expresa de fumar cuando se desarrollan estas operaciones.
- Para la utilización de la radial se preverá la dirección de salida de chispas debiendo estar libre de material combustible, inflamable o vegetación.
- El compresor deberá tener un correcto mantenimiento, estando lo suficientemente alejado de las zonas de trabajo y manteniendo sus carcasas convenientemente cerradas. Las mangueras y uniones deberán encontrarse en buen estado.
- En la obra se dispondrá de extintores de incendios.

1.5.4.4.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Gafas para protección ocular.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.



- Protectores auditivos.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.5.- RUIDOS

1.5.4.5.1.- FACTORES CAUSALES

- Realización de trabajos en las proximidades de maquinaria en funcionamiento.
- Ruido de Compresor.
- Utilización de herramientas y maquinaria manual.
- Permanencia en las proximidades de maquinaria en funcionamiento.

1.5.4.5.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Uso de protectores auditivos.
- Utilización de Compresor insonorizado dada la proximidad de un núcleo urbano cercano.
- El Encargado de Obra organizará los trabajos de forma que el personal que esté sometido a ruidos fuertes sea el mínimo imprescindible.
- Señalizar la obligación de utilizar los correspondientes protectores auditivos, cuando sea necesario.
- Se prohíbe el quitar la carcasa de protección de las máquinas.

1.5.4.5.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Protectores auditivos.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.6.- INCENDIOS

1.5.4.6.1.- FACTORES CAUSALES.

- Utilización de grupo electrógeno.
- Chispas procedentes de los cortes realizados con la radial.

1.5.4.6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- El Encargado de Obra o en su defecto la Dirección de Obras, a la vista de las condiciones atmosféricas reinantes podrá determinar la paralización temporal de los trabajos.
- Señalizar la obligación de utilizar los correspondientes medios de extinción, cuando sea necesario.
- Los cortes se realizarán en zonas alejadas de materiales combustibles.
- El grupo electrógeno contará con toma de tierra y diferenciales.
- El repostaje de combustible en los depósitos se hará con el motor parado dejando enfriar las partes calientes en caso necesario y con la prohibición expresa de fumar cuando se desarrollan estas operaciones.
- Para la utilización de la radial se preverá la dirección de salida de chispas debiendo estar libre de material combustible, inflamable o vegetación.
- El compresor deberá tener un correcto mantenimiento, estando lo suficientemente alejado de las zonas de trabajo y manteniendo sus carcasas convenientemente cerradas. Las mangueras y uniones deberán encontrarse en buen estado.
- En la obra se dispondrá de extintores de incendios.

1.5.4.6.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes protectores.
- Botas de goma de caña alta.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.7.- VIBRACIONES

1.5.4.7.1.- FACTORES CAUSALES.

- Realización de tareas en las proximidades de maquinaria en funcionamiento, compresores, etc.

1.5.4.7.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- El Encargado de Obra o en su defecto la Dirección de Obras, a la vista de las condiciones atmosféricas reinantes podrá determinar la paralización temporal de los trabajos.
- Señalizar la obligación de utilizar los correspondientes protectores lumbares, cuando sea necesario.
- Se prohibirá permanecer sobre máquinas en movimiento o en sus proximidades.
- Los conductores de maquinaria procederán a apagar el motor de la misma cuando no estén realizando una tarea concreta, en los tiempos de espera, si estos no son muy prolongados se harán con el motor parado.

1.5.4.7.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Protectores auditivos.
- Cinturones lumbares de protección.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.8.- CAÍDAS AL MISMO NIVEL

1.5.4.8.1.- FACTORES CAUSALES

- Suciedad, falta de limpieza y desorden en la ejecución de los trabajos.
- Distracciones por cansancio.
- Utilización de calzado inadecuado.
- Terreno irregular y en malas condiciones de conservación.
- Realizar las tareas con prisa y de forma incontrolada.
- No prestar atención a la presencia de compañeros en la zona donde se está trabajando.
- Bromas y actitudes impropias.

1.5.4.8.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Usar los equipos de protección individual.

- Mantener en perfecto estado de limpieza la obra.
- Organizar las fases de la obra de forma que siempre que sea posible separar los accesos de la maquinaria de los accesos del personal.
- Eliminar todos los residuos.
- Prestar la debida atención a las tareas que se realizan.
- No transportar cargas voluminosas que impidan una correcta visión.
- Mantener en todo momento una actitud responsable, no jugar y evitar bromas, pueden ser fuente de graves accidentes.
- No correr, salvo en el caso de peligro inminente.

1.5.4.8.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Arnés de Seguridad
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo y de abrigo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Protectores auditivos.
- Cinturones lumbares de protección.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.9.- CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

1.5.4.9.1.- FACTORES CAUSALES

- Realización de trabajos en altura.
- Suciedad, falta de limpieza y desorden en la ejecución de los trabajos.
- Distracciones por cansancio.
- Utilización de calzado inadecuado.
- Terreno irregular y en malas condiciones de conservación.
- Realizar las tareas con prisa y de forma incontrolada.
- No prestar atención a la presencia de compañeros en la zona donde se está trabajando.
- Bromas y actitudes imprudentes.

1.5.4.9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Usar los equipos de protección individual.
- Mantener en perfecto estado de limpieza la obra.
- Organizar las fases de la obra de forma que siempre que sea posible separar los accesos de la maquinaria de los accesos del personal.
- Los trabajos en altura los realizará personal que no presente sensibilidad a las alturas o propensos a los mareos.
- Prestar la debida atención a las tareas que se realizan.
- No transportar cargas voluminosas que impidan una correcta visión.
- Mantener en todo momento una actitud responsable, no jugar y evitar las bromas, pueden ser una fuente de graves accidentes.
- No correr, salvo en el caso de peligro inminente.
- Se delimitarán claramente las zonas donde se está excavando.
- Cuando sea necesario los trabajos en altura se realizarán con los trabajadores sujetos con arnés de seguridad.

1.5.4.9.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.

- Arnés de Seguridad
- Dos puntos de anclaje (doble cuerda)
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Protectores auditivos.
- Cinturones lumbares de protección...
- Cinturones de seguridad.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.10.- PISADAS SOBRE OBJETOS

1.5.4.10.1.- FACTORES CAUSALES

- Suciedad, falta de limpieza y desorden en la ejecución de los trabajos.
- Distracciones por cansancio.
- Terreno irregular y abrupto.
- Caminar sobre los elementos descargados, mallas, material, etc.

1.5.4.10.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Usar los equipos de protección individual adecuados.
- Mantener el orden y la organización en todas las fases de ejecución de las obras.
- Mantener los accesos para el personal en buen estado de limpieza.
- Delimitar claramente las zonas destinadas a la descarga de materiales deben estar organizadas, evitando el tener que caminar sobre los materiales.
- No realizar las tareas en posición forzada.
- No se debe permitir el dejar abandonadas las herramientas manuales en el suelo, excepto cuando se están utilizando.

1.5.4.10.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones lumbares de protección.
- Arnés y Cinturón de seguridad.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.11.- PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS

1.5.4.11.1.- FACTORES CAUSALES

- Realización de tareas de oxicorte.
- La excavación en terreno rocoso con maquinaria pesada.
- Utilización de herramienta inadecuada o en mal estado de conservación.
- Realización de taladros en terreno rocoso.

1.5.4.11.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección individual adecuado a las tareas que se están realizando en cada momento, en especial las gafas de protección facial u ocular y el buzo de trabajo completo sin cortarle las mangas o las perneras, las proyecciones de partículas son objetos diminutos y lacerantes que pueden impactar en cualquier parte del cuerpo.
- No se debe permanecer cerca de la maquinaria pesada cuando esté realizando las tareas de excavación en roca ripable.
- La maquinaria de uso manual, barrenadoras, taladradoras, etc., que se manejan con prudencia y nunca deben ser forzadas en su manejo.

1.5.4.11.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Gafas antiimpacto o de protección facial.
- Pantalla de soldador.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.12.- GOLPES

1.5.4.12.1.- FACTORES CAUSALES

- Utilización de herramienta de uso manual.
- Impericia en el manejo de la herramienta.
- Falta de atención en las tareas que se están ejecutando.
- Uso imprudente de la herramienta de uso manual.
- Utilización de herramienta inadecuada a las tareas que se están realizando.
- Acumulación de personal en un mismo punto de trabajo.
- Falta de organización en la obra.
- Adoptar posturas inadecuadas en el trabajo.

1.5.4.12.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección individual adecuado a las tareas que se están realizando en cada momento.
- Las herramientas de uso manual deben ser utilizadas Por personal experto en su manejo y que conozca perfectamente su funcionamiento y los peligros que su uso comporta.
- Organizar las diferentes fases de ejecución de los trabajos de forma que no concurren dos oficios en el mismo punto y en el mismo momento o si ocurre, el Encargado de Obra coordinará esos trabajos de forma que no exista interferencia.
- Las herramientas deben estar en buen estado de conservación.
- Se procederá a retirar del uso toda aquella herramienta que presente grietas, melladuras, fisuras o roturas.
- El encargado de los trabajos vigilara que se utilice la herramienta adecuada a cada tarea.
- No se permitirá el forzar las herramientas más allá de sus posibilidades, en especial está prohibido suplementar para aumentar el brazo de palanca, o volcarse sobre ellas para aumentar la presión.
- No se trabajará dentro del área de influencias de las máquinas o de las cargas suspendidas, salvo caso estrictamente necesario y haciendo uso del casco protector.

1.5.4.12.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo, adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Gafas antiimpacto o de protección facial.
- Pantalla de soldador.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.13.- SOBREENFUERZOS

1.5.4.13.1.- FACTORES CAUSALES

- Adoptar posturas de trabajo inadecuadas.
- Cansancio.
- Transporte manual de cargas excesivamente pesadas o voluminosas.
- Actitudes ostentosas e imprudentes.
- Realizar las tareas de forma desorganizada.
- Otras.

1.5.4.13.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección individual.
- Evitar la realización de las tareas adoptando posturas forzadas e inadecuadas.
- Orden y limpieza en la obra.
- Realizar los descansos adecuados.

1.5.4.13.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Gafas antiimpacto o de protección facial.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.14.- CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN

1.5.4.14.1.- FACTORES CAUSALES

- Realizar transportes manuales de cargas.
- Fallo de las sujeciones.
- Uso de medios de amarre inadecuados.
- Utilización de maquinaria para suspender cargas que no sean la adecuada.



1.5.4.14.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las cargas voluminosas o muy pesadas deben ser transportadas dentro de la obra con los medios mecánicos adecuados, con los amarres necesarios y las velocidades apropiadas para evitar desplazamientos.
- Los transportes manuales se cargan deben ser lo más cortos posibles. El proceso de carga y descarga debe realizarse adoptando las posturas adecuadas.
- Durante la realización de trabajos en alturas las cargas suspendidas deben estarlo con los suficientes medios de seguridad.
- En este tipo de trabajos los medios de sujeción de las cargas deben ser independientes de los medios de sujeción de las personas.
- Cuando se realicen trabajos en altura no se permitirá la permanencia de personas debajo, que puedan verse afectadas por la caída accidental de cualquier objeto o herramienta.
- Los ganchos dispondrán de pestillo de seguridad y será adecuados para las cargas a mover.
- Las eslingas y cabrestantes dispondrán de homologación y deberán ser adecuadas a las cargas a mover.
- No deberán ejecutarse trabajos superpuestos a distinto nivel.
- Se utilizará la barrera dinámica existente como protección, de manera que el descenso y ascenso tanto de personas como de materiales se realizará en la vertical donde se sitúa esta barrera existente (se iniciará la ejecución ampliando esta barrera).

1.5.4.14.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Gafas antiimpacto o de protección facial.
- Cinturones de protección lumbar.
- Arnés de seguridad
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.15.- CORTES

1.5.4.15.1.- FACTORES CAUSALES

- No utilizar el calzado de protección adecuado, (playeras, sandalias, etc.).
- No utilizar las prendas de protección individual adecuadas a las tareas.
- Desorden y falta de limpieza en la obra.
- Falta de atención.
- Cansancio.
- Actitudes imprudentes.
- Uso de materiales que pueden resultar cortantes, como radiales, amoladoras, mallas metálicas, tensores, etc.
- Otras.

1.5.4.15.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección adecuado a la tarea que se está realizando en cada momento.
- Señalización del uso obligatorio de botas de seguridad con la plantilla reforzada.
- Prestar la debida atención a las tareas que se están realizando.



- El encargado vigilará que todas las prendas de seguridad estén completas y no dejan sin proteger alguna parte del cuerpo y que no hayan sido voluntariamente modificadas para una "comodidad" mayor aparente.
- Se utilizarán amoladoras con resguardos en la parte superior del disco y así mismo se utilizarán guantes de resistencia mecánica

1.5.4.15.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Guantes reforzados para evitar cortes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.16.- ATROPELLO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1.5.4.16.1.- FACTORES CAUSALES

- Utilización de maquinaria pesada, palas excavadoras, camiones, dumperes, etc.
- Usos de los mismos accesos para las personas y para la maquinaria.
- Actitudes imprudentes y temerarias de las personas.
- Velocidad inadecuada de los vehículos.
- Maniobras sorpresivas de la maquinaria.
- Permanencia en las proximidades de maquinaria en movimiento.
- Realización de tareas en las cercanías de maquinaria en movimiento.
- Coincidencia de personal trabajando y maquinaria, en el mismo punto y en el mismo momento.
- Falta de atención o distracción.
- Otras.

1.5.4.16.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección individual adecuado y de colores visibles.
- Todo el personal que maneje maquinaria pesada será especialista en su manejo y estará en posesión de la correspondiente acreditación.
- Orden y organización de las obras.
- Separar los accesos de las personas y de las máquinas.
- Si lo anterior no es posible se debe organizar las tareas de forma que exista la menor interferencia posible entre máquinas y el personal.
- Se prohíbe la permanencia de personas dentro del radio de acción de la maquinaria en movimiento; la visibilidad de esta maquinaria es reducida en un entorno pequeño.
- Se señalizarán los accesos de la maquinaria a los diferentes puntos de trabajo, señalizando la presencia de trabajadores.
- Se prohíbe el transporte fuera de la cabina del conductor y en número superior a los asientos del interior.
- Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el Encargado de Obra y será el encargado de autorizar las maniobras cuando compruebe que no interfiera con el personal.
- Todos los vehículos utilizados en la obra, para las operaciones de excavación, relleno y compactado estarán dotados de bocina automática de retroceso y marcha atrás.
- Los vehículos pesados irán provistos de cabina de seguridad y protección en caso de vuelco.
- Los trabajadores irán provistos en todo momento de Chaleco reflectante.

1.5.4.16.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Arnés de seguridad
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.
- Chaleco reflectante

1.5.4.17.- DESLIZAMIENTO DE TIERRAS

1.5.4.17.1.- FACTORES CAUSALES

- Malas condiciones del terreno.
- Fallo en la capacidad resistente del terreno.
- Aparición de inestabilidades en el frente de excavación.
- Vibraciones producidas por los camiones y las excavadoras.
- Realizar las excavaciones sin la necesaria precaución.
- No respetar las pendientes aconsejables en la excavación de los taludes.
- Otros.

1.5.4.17.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección individual adecuados.
- Antes del inicio de las operaciones de excavación, o de la reanudación de las mismas el frente del talud será revisado por el Encargado de Obra, quien tras el examen ordenará el comienzo o la paralización de las obras.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de un metro el brazo de la máquina.
- Se paralizará cualquier trabajo que se esté realizando al pie de un talud si se observan señales de inestabilidad.
- Durante las labores de excavación se dispondrá de vigilancia activa permanente para observar el comportamiento del frente de excavación.
- Se procederá a canalizar todas las emanaciones de agua que pudieran aparecer, ya que pueden ocasionar la inestabilidad del talud.
- El desplazamiento de los vehículos por los accesos se realizará con la velocidad adecuada y con la carga perfectamente equilibrada.
- Todas aquellas que aconsejan la buena práctica de las operaciones o la experiencia en trabajos y terrenos similares.

1.5.4.17.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Arnés de seguridad
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.



- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.18.- COLISIÓN DE MAQUINAS EN MOVIMIENTO

1.5.4.18.1.- FACTORES CAUSALES

- Falta de organización en los trabajos.
- No respetar unas distancias de seguridad.
- Impericia o imprudencia de los conductores.
- Atender a señales contradictorias.
- Funcionamiento defectuoso de la maquinaria.
- Velocidades inadecuadas.
- Utilización de un número de vehículos inadecuados a las características del lugar de los trabajos.
- Falta de señalización.
- Otros

1.5.4.18.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Organizar las diferentes tareas de forma ordenada y adecuada a las condiciones del lugar donde se realizan las obras.
- Las labores de carga y descarga serán dirigidas por el capataz, para evitar interferencia.
- Toda la maquinaria pesada presente en las obras dispondrán de bocina automática de retroceso y marcha atrás.
- Todos los vehículos y maquinaria pesada que se utilice en la obra funcionara correctamente y tendrá la documentación que lo acredite, ITV, etc.
- Si fuera necesario realizar señales, lo hará UNA SOLA PERSONA y usará el código de señales habitual comprensible por todo el personal y conductores.
- Se evitara la acumulación de medios mecánicos innecesarios en un mismo lugar de trabajo.
- Se utilizarán los medios adecuados para garantizar un rendimiento en las tareas sin comprometer la movilidad.
- Los trabajadores irán provistos en todo momento de chalecos reflectantes.

1.5.4.18.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Chaleco reflectante
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.19.- VUELCO DE MAQUINARIA

1.5.4.19.1.- FACTORES CAUSALES

- Falta de organización en los trabajos.
- No respetar unas distancias de seguridad.
- Impericia o imprudencia de los conductores.
- Atender a señales contradictorias.
- Funcionamiento defectuoso de la maquinaria.



- Velocidades inadecuadas.
- Utilización de un número de vehículos inadecuados a las características del lugar de los trabajos.
- Falta de señalización.
- Otros

1.5.4.19.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Organizar las diferentes tareas de forma ordenada y adecuada a las condiciones del lugar donde se realizan las obras.
- Las labores de carga y descarga serán dirigidas por el capataz, para evitar interferencia.
- Toda la maquinaria pesada presente en las obras dispondrán de bocina automática de retroceso y marcha atrás.
- Todos los vehículos y maquinaria pesada que se utilice en la obra funcionara correctamente y tendrá la documentación que lo acredite, ITV, etc.
- Si fuera necesario realizar señales, lo hará UNA SOLA PERSONA y usará el código de señales habitual comprensible por todo el personal y conductores.
- Se evitara la acumulación de medios mecánicos innecesarios en un mismo lugar de trabajo.
- Se utilizarán los medios adecuados para garantizar un rendimiento en las tareas sin comprometer la movilidad.
- Cuando existan desmontes, la circulación se limitará a una distancia mínima de dos metros del mismo, instalándose topes, lo suficientemente eficaces para la ejecución de maniobras.
- Las máquinas estarán dotadas de los adecuados sistemas de seguridad, de forma tal que les impida realizar esfuerzos causantes de vuelcos.
- Evitar excesos de carga y el mal reparto de la misma en la maquinaria de obra y los vehículos de transporte.
- Los trabajadores irán provistos en todo momento de Chaleco reflectante.

1.5.4.19.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Chaleco reflectante
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.20.- PROBLEMAS DE CIRCULACIÓN INTERNA DE LA OBRA

1.5.4.20.1.- FACTORES CAUSALES

- Falta de organización en los trabajos.
- No respetar unas distancias de seguridad.
- Impericia o imprudencia de los conductores.
- Atender a señales contradictorias.
- Funcionamiento defectuoso de la maquinaria.
- Velocidades inadecuadas.
- Utilización de un número de vehículos inadecuados a las características del lugar de los trabajos.
- Falta de señalización.
- Otras.

1.5.4.20.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Organizar las diferentes tareas de forma ordenada y adecuada a las condiciones del lugar donde se realizan las obras.
- Las labores de carga y descarga serán dirigidas por el Encargado de Obra, para evitar interferencia.
- Toda la maquinaria pesada presente en las obras dispondrán de bocina automática de retroceso y marcha atrás.
- Todos los vehículos y maquinaria pesada que se utilice en la obra funcionará correctamente y tendrá la documentación que lo acredite, ITV, etc.
- Si fuera necesario realizar señales, lo hará UNA SOLA PERSONA y usará el código de señales habitual comprensible por todo el personal y conductores.
- Se evitará la acumulación de medios mecánicos innecesarios en un mismo lugar de trabajo.
- Se utilizarán los medios adecuados para garantizar un rendimiento en las tareas sin comprometer la movilidad.
- Los trabajadores irán provistos en todo momento de Chaleco reflectante.

1.5.4.20.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Chaleco reflectante
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.21.- CONTACTOS ELÉCTRICOS

1.5.4.21.1.- FACTORES CAUSALES

- Conducciones eléctricas enterradas
- No respetar las distancias de seguridad.
- Manipulación de la maquinaria cuando está en funcionamiento.

1.5.4.21.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización de los equipos de protección individual adecuados a la tarea que se está realizando.
- El grupo electrógeno dispondrá de las protecciones necesarias para el cumplimiento del REBT tales como la toma de tierra, diferenciales, etc.
- Los cables eléctricos dispondrán de aislamiento en perfecto estado en todo su recorrido y las herramientas serán de doble aislamiento.
- No se utilizarán herramientas eléctricas en zonas mojadas, con lluvia, etc.
- Si accidentalmente se produjera un contacto eléctrico de una máquina esta permanecerá parada y señalizada hasta que el personal experto determine la forma de actuación.
- No se debe proceder a realizar reparaciones en las máquinas cuando aún están en funcionamiento, es obligatorio pararlas y sacar la llave de contacto.

1.5.4.21.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.



- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.22.- RIESGOS A TERCEROS

1.5.4.22.1.- FACTORES CAUSALES

- Irrupción de personas extrañas a la obra.
- Acceso a la obra de subcontratistas particulares.
- Realización de visitas a la obra por personal que habitualmente no está en ellas.
- Otras.

1.5.4.22.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Aunque las actuaciones contempladas en el proyecto constructivo se desarrollan en el campo, el Encargado de Obra vigilará el acceso de extraños al lugar de la obra.
- Evitar que curiosos del lugar permanezcan en las proximidades de la obra, y mucho menos dentro del radio de acción de las máquinas, o en aquellos puntos en los cuales su presencia puede suponer un riesgo para las obras o para ellos mismos.
- Señalizar mediante carteles las obras, recordando la prohibición del acceso a la misma de todo personal ajeno a ella.
- A medida que los operarios avancen, deberán inspeccionar los taludes por si existieran fragmentos de roca que pudieran desprenderse, pudiendo sanearse en este supuesto.

1.5.4.22.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.23.- PINCHAZOS CON OBJETOS PUNZANTES

1.5.4.23.1.- FACTORES CAUSALES

- No utilizar el calzado de protección adecuado, (playeras, sandalias, etc.).
- No utilizar las prendas de protección individual adecuadas a las tareas.
- Desorden y falta de limpieza en la obra.
- Falta de atención.
- Cansancio.
- Actitudes imprudentes.
- Uso de materiales metálicos que pueden resultar punzantes, como mallas metálicas, tensores, etc.
- Otras.

1.5.4.23.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización del equipo de protección adecuado a la tarea que se está realizando en cada momento.



- Señalización del uso obligatorio de botas de seguridad con la plantilla reforzada.
- Prestar la debida atención a las tareas que se están realizando.
- El encargado vigilará que todas las prendas de seguridad estén completas y no dejan sin proteger alguna parte del cuerpo y que no hayan sido voluntariamente modificadas para una "comodidad" mayor aparente.

1.5.4.23.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Guantes reforzados para evitar pinchazos.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.24.- CAÍDAS DE OBJETOS Y ELEMENTOS SUELTOS

1.5.4.24.1.- FACTORES CAUSALES

- Inestabilidad de ciertos elementos.
- Fallo de la capacidad portante del terreno.
- No respetar las pendientes de los taludes.
- Realizar las labores de excavación sin la debida precaución.
- Otras

1.5.4.24.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos el tajo será examinado por el Encargado de Obra, quien una vez examinado dará la orden de comienzo y por dónde.
- Antes de la reanudación de los trabajos al comienzo de la jornada, el frente de excavación será revisado por el Encargado de Obra, quien dará orden de comienzo de los trabajos o su paralización si es el caso.
- Durante las tareas de saneo de los taludes nadie debe estar en el pie del talud o bajo la vertical de la máquina.
- Durante las fases de carga del material en los camiones, el encargado vigilará que no hay personal debajo que pueda recibir el impacto de algún elemento caído en la cuchara.

1.5.4.24.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Arnés de seguridad
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Gafas antiimpacto o de protección facial.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.



1.5.4.25.- ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS

1.5.4.25.1.- FACTORES CAUSALES

- Circular en las proximidades de cargas o elementos en movimiento.
- Permanecer en las proximidades de maquinaria en movimiento o trabajando.
- No atender a las señales de retroceso de la maquinaria.
- Imprudencia.
- Falta de atención.
- Cansancio.
- Otras.

1.5.4.25.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización de los equipos de protección individual visibles y apropiados a las tareas que se están realizando.
- Se prohibirá caminar sobre las cargas depositadas en el terreno, como ferralla, material, etc...
- El tensado de los bulones debe hacerse con la precaución necesaria para evitar que alguien pueda tener atrapada una mano.

1.5.4.25.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Cinturones de protección lumbar.
- Otros que se consideren necesarios.

1.5.4.26.- CAÍDAS AL VACÍO

1.5.4.26.1.- FACTORES CAUSALES

- Realización de trabajos en altura.
- Fallo de los equipos, cinturones de seguridad, o cuerdas de sujeción.
- Fallo de los amarres.
- Impericia del trabajador.
- Imprudencia.
- Carecer de las aptitudes necesarias para desarrollar trabajos en altura.
- No utilizar los equipos de protección individual.
- Otras.

1.5.4.26.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización de los equipos de protección adecuados a las tareas que se estén realizando.
- Antes del inicio de los trabajos en altura el responsable de los mismos procederá a revisar todo el equipo para comprobar su estado de conservación, procediendo a retirar todos aquellos elementos que presenten duda sobre su solidez o seguridad.
- También se revisarán los puntos de amarre, diariamente.
- Todo el personal que tenga que realizar trabajos no deberá presentar deficiencias que le impidan la realización de esos trabajos.



- Se separarán los amarres de los trabajadores, de los amarres del izado de las cargas y si ello es posible no compartirán puntos de sujeción.
- Todas aquellas que la práctica habitual de estas actividades aconsejen, de acuerdo a las características de la obra, del terreno, etc.
- Los trabajadores utilizarán arneses de seguridad sujetos en todo momento a una línea de vida amarrada en puntos superiores a las zonas de trabajo, así como de los equipos de escalada necesarios.
- Como complemento a los arneses se emplearán cintas flexibles de trincaje con tensores en las operaciones de montaje de las barreras, empleándose de poste a poste a modo de andamio flexible. Estas cintas estarán provistas de un mecanismo tensor en un extremo

1.5.4.26.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de protección.
- Arnés de seguridad
- Calzado de trabajo adecuado a las tareas a realizar.
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Guantes antideslizantes.
- Botas de goma de caña alta.
- Gafas de protección.
- Cinturones de seguridad y cuerdas de seguridad.
- Ropa de abrigo adecuada a las condiciones.
- Protectores auditivos.
- Cinturones de protección lumbar.

1.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de caseta de servicios higiénicos y vestuarios en obra, contando con las acometidas necesarias de electricidad, abastecimiento y saneamiento.

Existirá como mínimo, un botiquín de primeros auxilios que se revisará mensualmente, siendo repuesto inmediatamente el material consumido.

Se tendrá permanentemente una camilla en la obra para el traslado de posibles accidentados.

Se instalará un tablón de anuncios, en lugar visible, donde se colocarán los teléfonos de interés, vías de evacuación y todos aquellos avisos referentes a la seguridad de la obra.

Los teléfonos a colocar serán los siguientes:

- | | |
|---------------------------|--------------|
| • Centro de Salud | 968 45 92 02 |
| • Hospital | 968 35 90 00 |
| • Teléfono de emergencias | 112 |
| • Guardia Civil | 062 |

1.7.- ACCIDENTES IN ITINERE

Se deberá tener en cuenta la probabilidad de accidentes en itinerario debido a la configuración de las carreteras que sirven de acceso a la obra.

Se deberá concienciar a todos los operarios que participen en la ejecución de este Proyecto, de la necesidad de cumplir la legislación vigente en materia vial, así como de circular a una velocidad moderada y ajustada a las condiciones meteorológicas y al estado de la carretera.

Los vehículos utilizados, tanto de empresa como privados, deben haber pasado las correspondientes revisiones indicadas por el fabricante, presentando un buen estado de conservación.



2.- ANEXO Nº 1 ANEXO Nº 1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.1.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
ss1		Ud.	Casco para trabajos en altura en 397, en 12492			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			25,06
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS			
ss3		Ud.	Traje de agua PVC 100% EN 340			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			3,06
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
ss4		Ud.	Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			15,49
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
ss5		Ud.	Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			14,37
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
ss6		Ud.	Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			2,72
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
ss7		Ud.	Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			0,14
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
ss8		Ud.	Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			9,02
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS			
ss9		Ud.	Guante piel serraje vacuno con forro EN 420			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			2,24
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
ss10		Ud.	Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			1,36
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
ss11		Ud.	Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			45,44
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
ss12		Ud.	Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			32,30
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
ss13		Ud.	Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			87,30
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ss14		Ud.	Mosquetón acero rosca EN 362			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			4,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS						
ss15		Ud.	Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			1,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
ss16		Ud.	Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			4,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS						
ssc1		Ud.	Bloque cable 30 m acero galvanizado EN 360			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			527,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
ssc2		Ud.	Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			8,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
ssc3		Ud.	Carteles informativos combinados de obra			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			11,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
ssc4		Ud.	Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			64,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
ssc5	m2		Andamio de protección, con porticos de 1,5 m arriostrados cada 2			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			40,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
ssc6		Ud.	Valla extensible reflectante, de hasta 3 m de longitud, color ro			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			46,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						



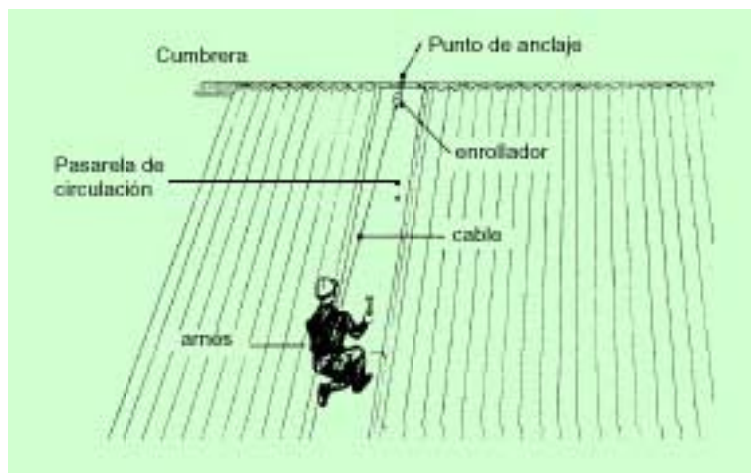
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR						
ssb1	ud		Alquiler de módulo prefabricado			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			48,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
ssb2	ud		Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			35,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD						
ssm1	Ud.		Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			80,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
ssm2	Ud.		Reconocimiento médico obligatorio			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			120,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS						
ssm3	h		Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los			
			Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			20,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS						

3.- DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

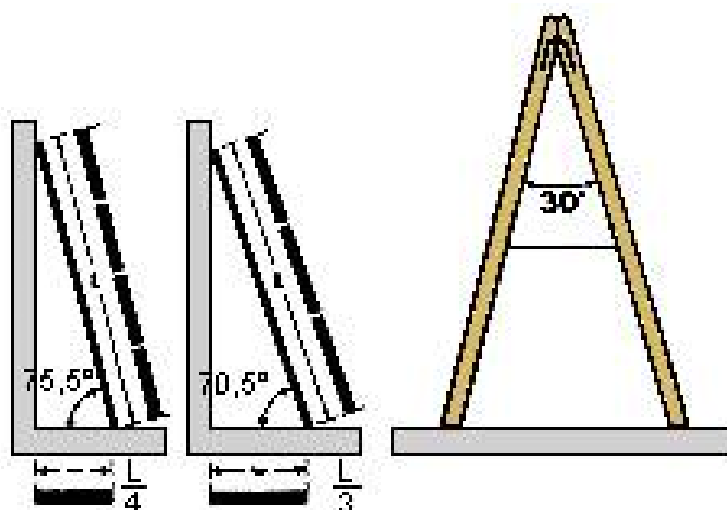
3.1.- SEÑALES A COLOCAR EN LA OBRA



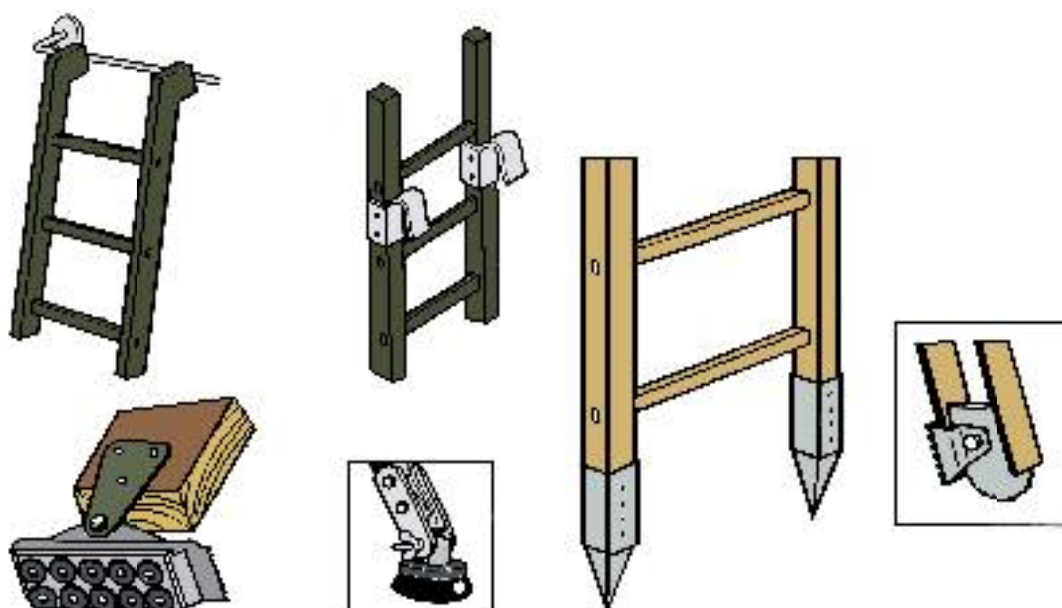
3.2.- LÍNEA DE VIDA



3.3.- ESCALERAS DE MANO

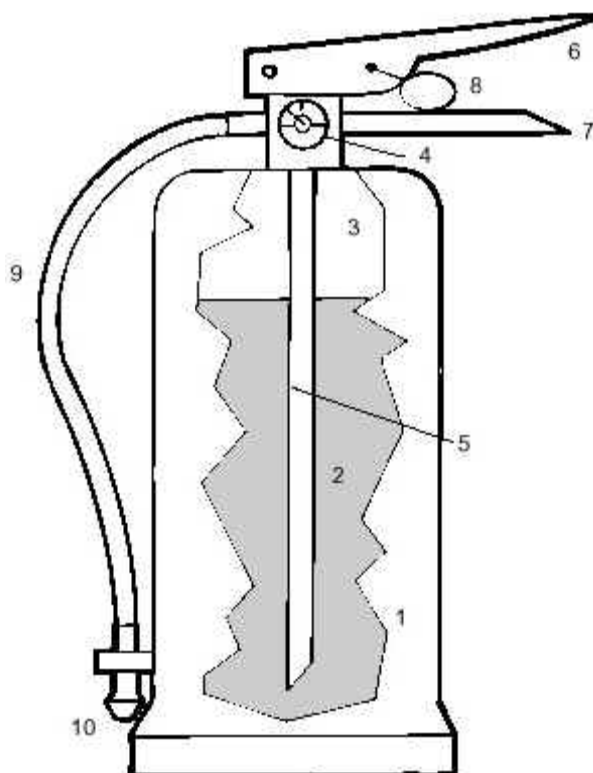


INCLINACIÓN CORRECTA



SISTEMAS DE FIJACIÓN Y APOYO

3.4.- EXTINTOR



- 1.- Cuerpo del extintor
- 2.- Agente extintor
- 3.- Agente impulsor
- 4.- Manómetro
- 5.- Tubo sonda de salida

- 6.- Maneta palanca de accionamiento
- 7.- Maneta fija
- 8.- Pasador de seguridad
- 9.- Manguera
- 10.- Boquilla de manguera

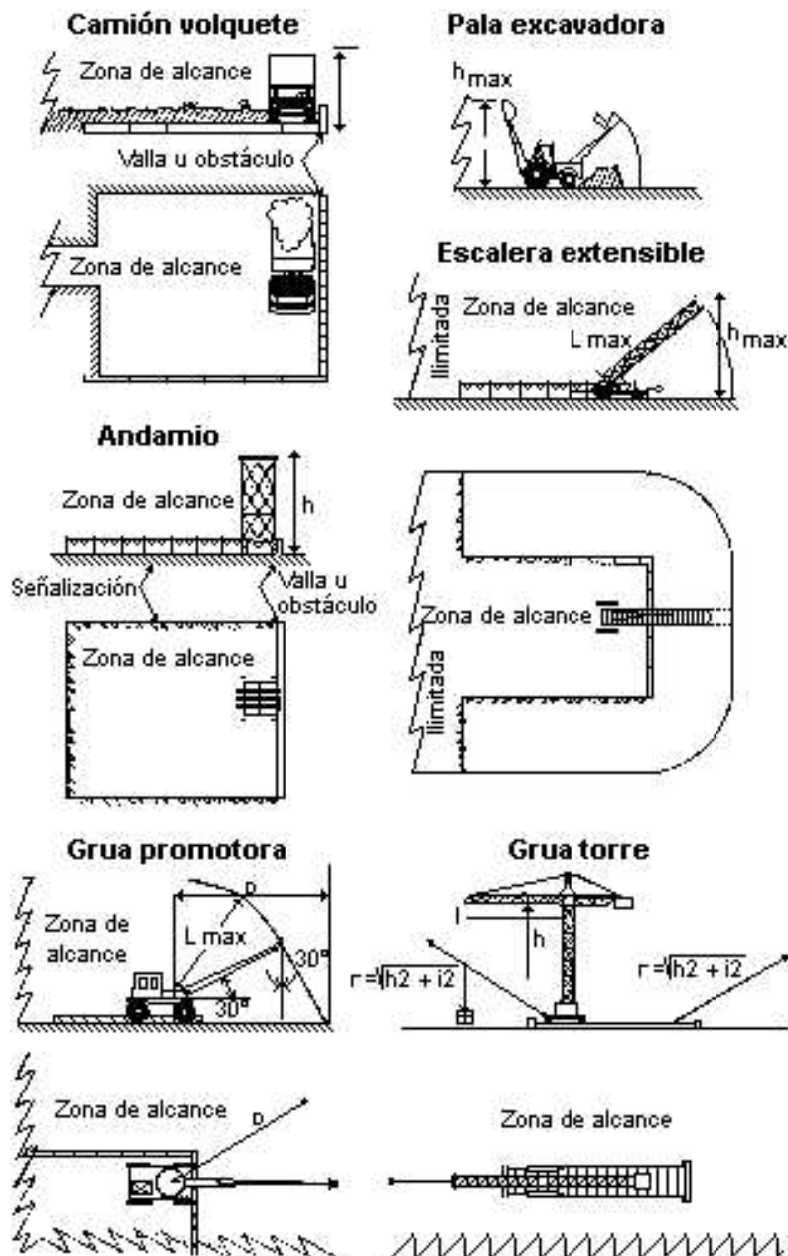
3.5.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS

	Fiabilidad de sistemas		
	Sistemas de protección ordenados de mayor a menor fiabilidad		Símbolo
Sistemas clase A	1	Tensiones de seguridad.	
	2	Separación de circuitos.	
	3	Doble aislamiento.	
Sistemas clase B	4	Puesta a tierra de las masas con diferencial de alta sensibilidad. Puesta a neutro de las masas con diferencial de alta sensibilidad.	
	5	Puesta a tierra de las masas, diferenciales. Puesta a neutro. Neutro aislado. Puesta a tierra con dispositivos de tensión de defecto.	
	6	Diferenciales de alta sensibilidad sin puesta a tierra. Dispositivo de tensión de defecto sin puesta a tierra.	

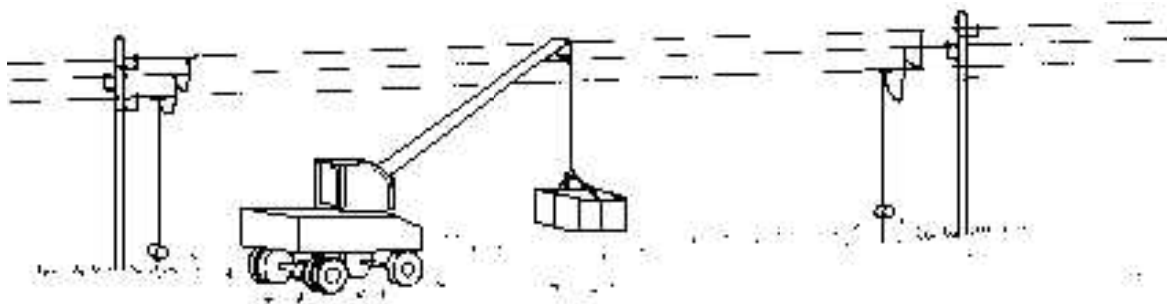
Aplicación de los sistemas				
Tipo de receptor Emplazamiento	Fijo 	Móvil 	Portátil 	Alumbrado portátil 
Seco $U_s \leq 50 \text{ V}$				
Húmedo $U_s \leq 24 \text{ V}$				
Mojado $U_s \leq 24 \text{ V}$				
Conductor Seco $U_s \leq 24 \text{ V}$				
Conductor mojado $U_s \leq 24 \text{ V}$				
Sumergido $U_s \leq 12 \text{ V}$				

3.6.- TRABAJO EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

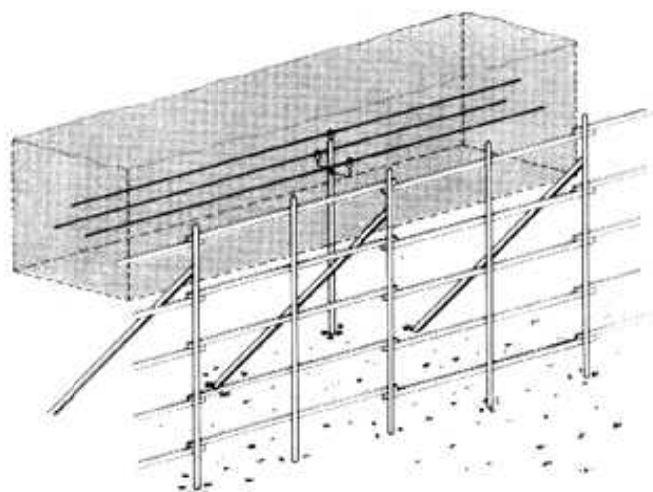
limitada $U < 1000 \text{ V}$	ilimitada $1000 \text{ V} \leq U < 66 \text{ kv}$	ilimitada $66 \text{ kv} \leq U \leq 400 \text{ kv}$
---	---	---



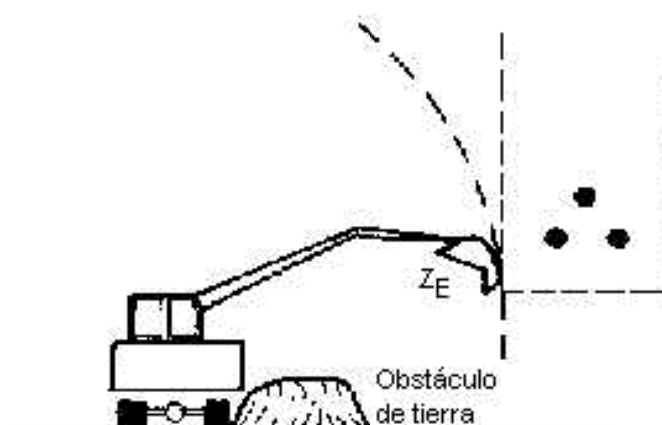
3.7.- PROTECCIONES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS



3.8.- PUESTAS A TIERRA DE CONDUCTORES

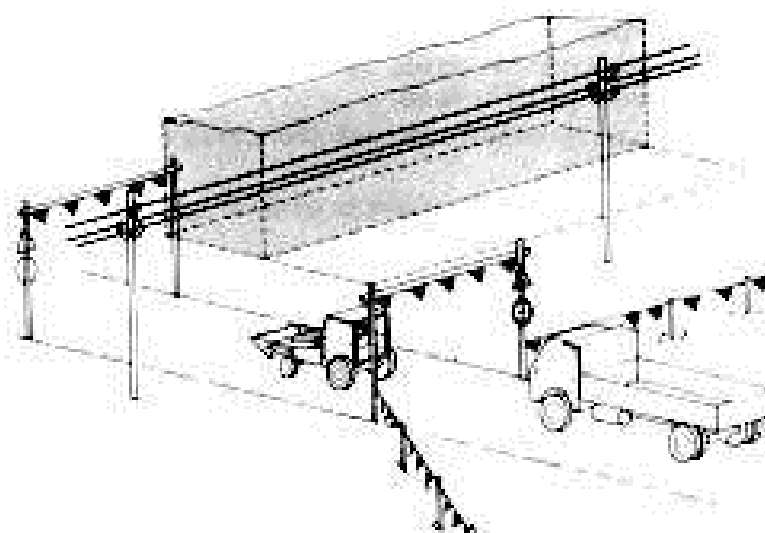
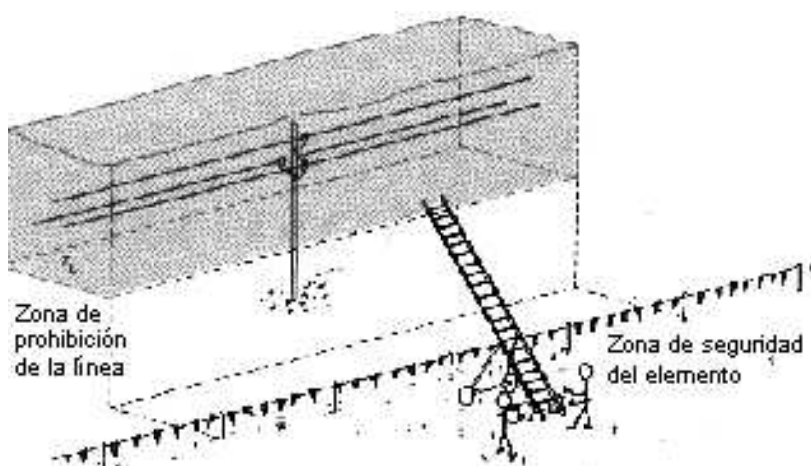
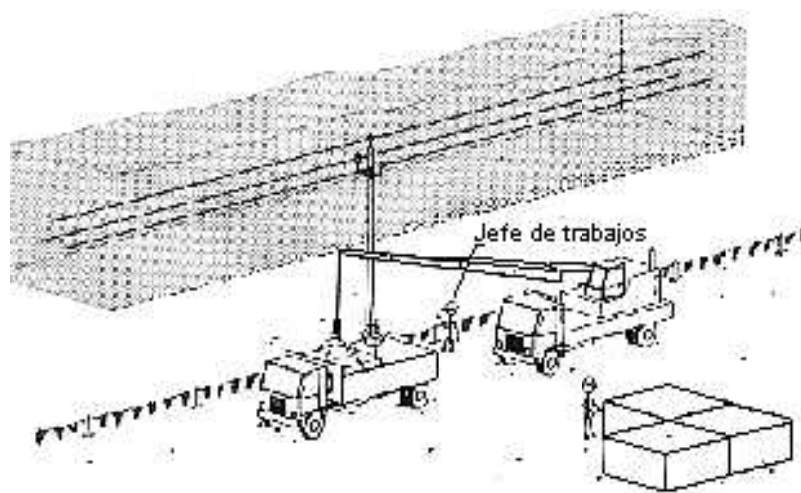


3.9.- RESGUARDO ENTORNO A LA LÍNEA

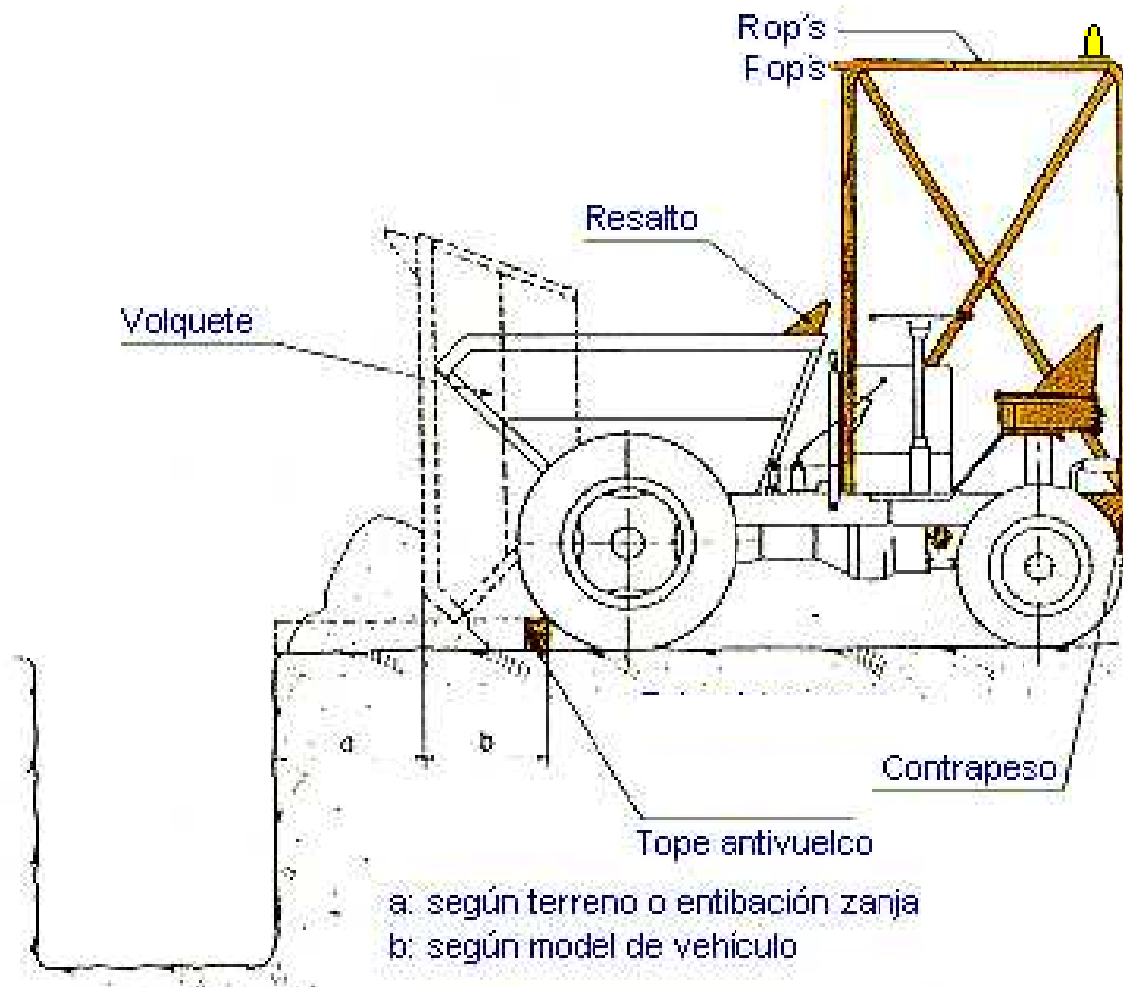


OBSTÁCULOS EN EL ÁREA DE TRABAJO

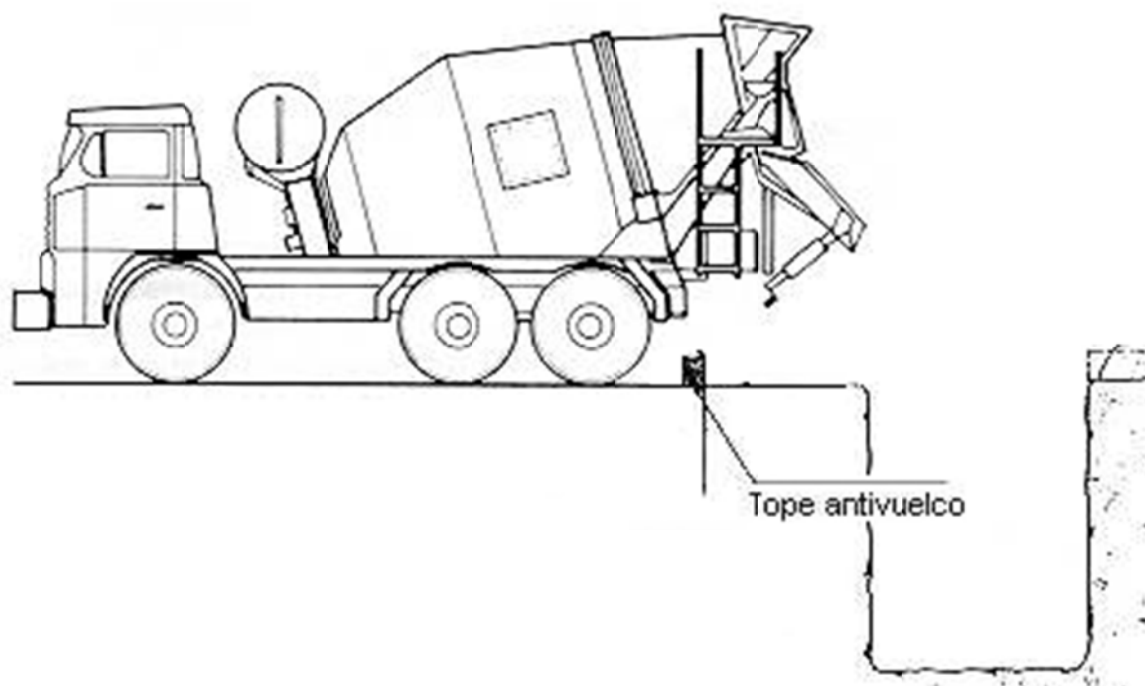
3.10.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

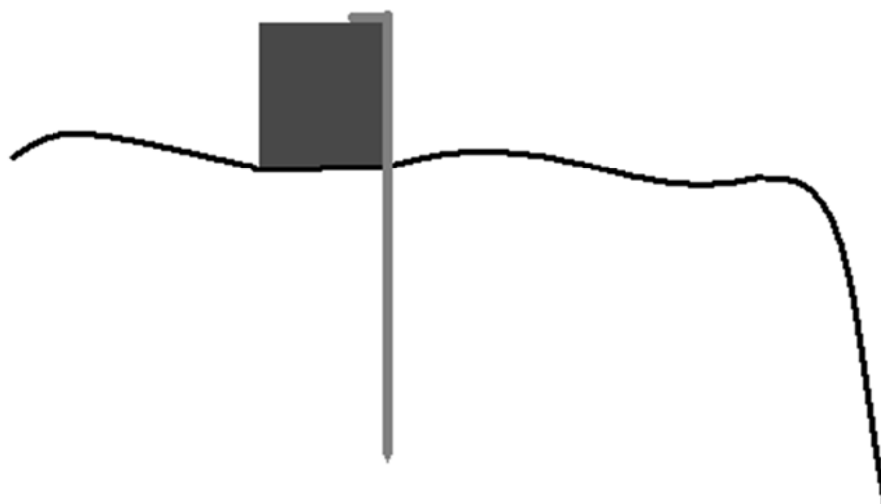


3.11.- DUMPER

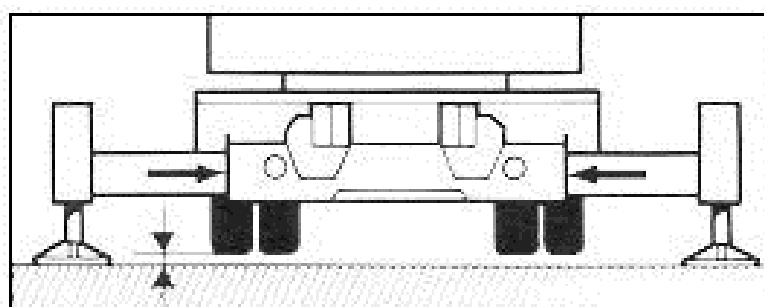
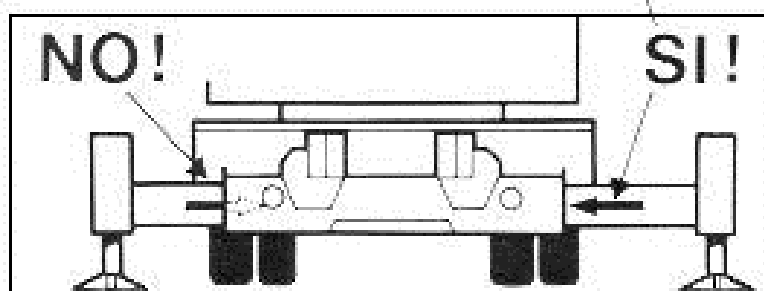
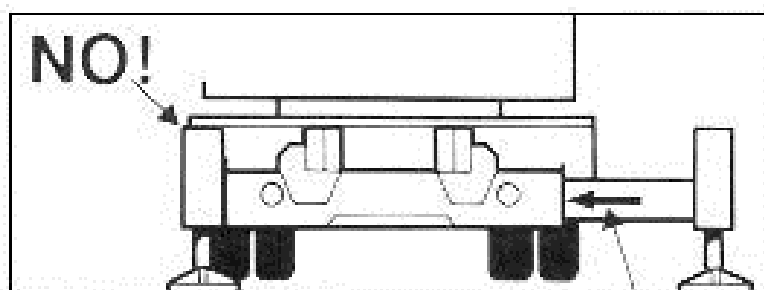


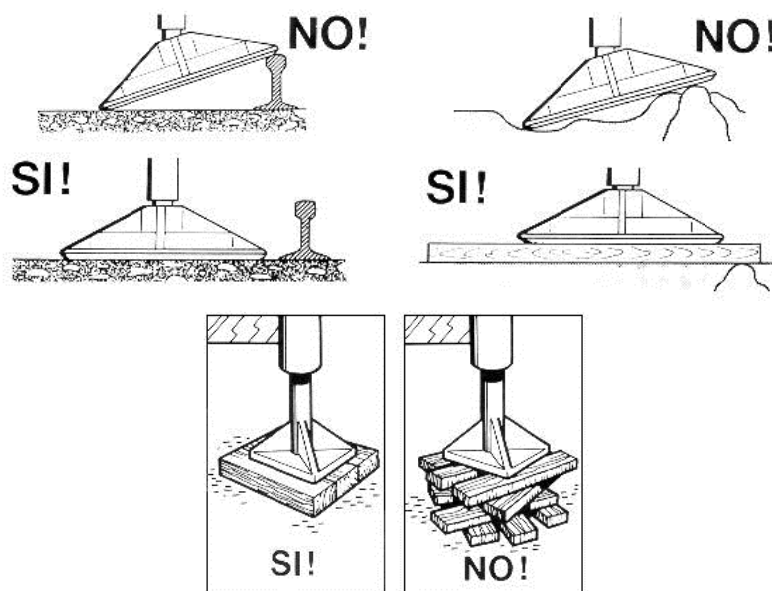
3.12.- TOPES





3.13.- GRÚA MÓVIL



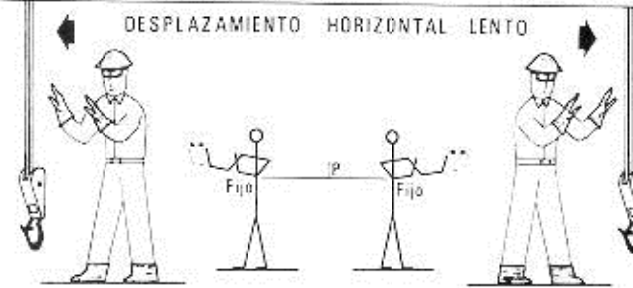
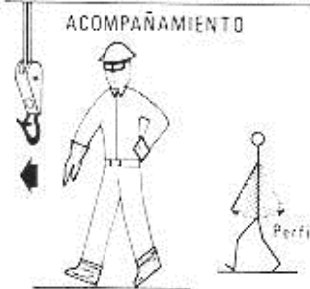
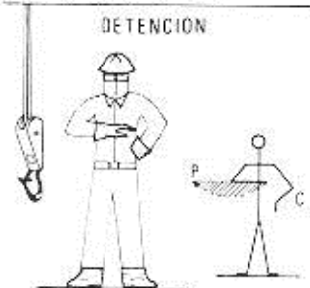
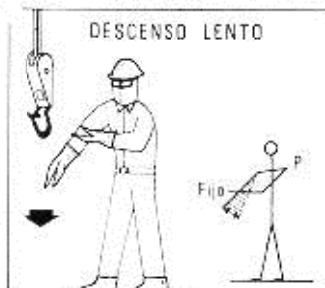
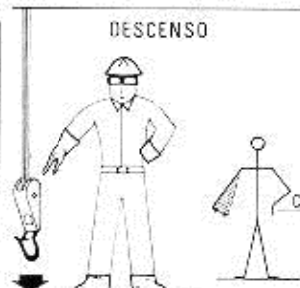
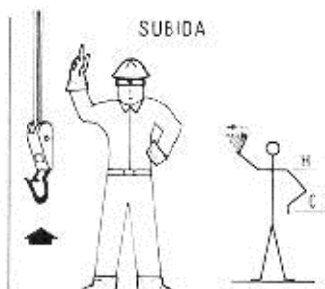


3.14.- SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS

Señales para manejo de gruas

Norma **UNE 003.**

MUÑECO TIPO **UNE.**



Señales acústicas o luminosas de contestación.

Comprendido

Obedezco.....Una señal breve.

Repita

Solicito Órdenes...Dos señales cortas.

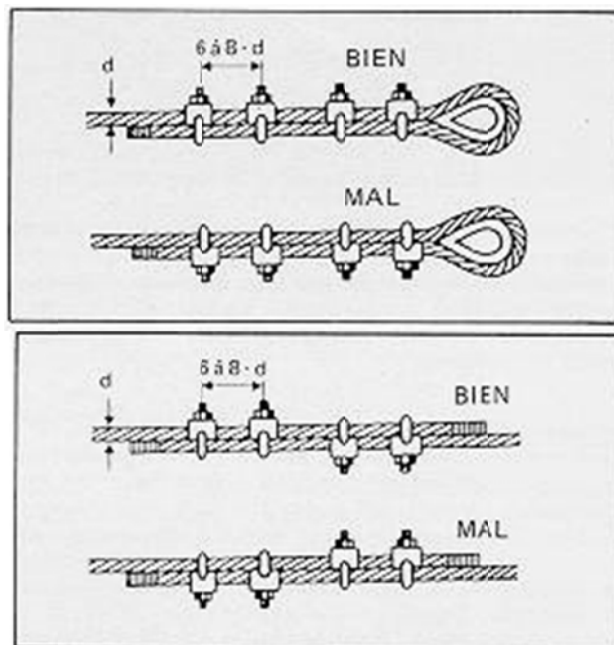
Cuidado

Peligro inmediato.....Señales largas o una continua.

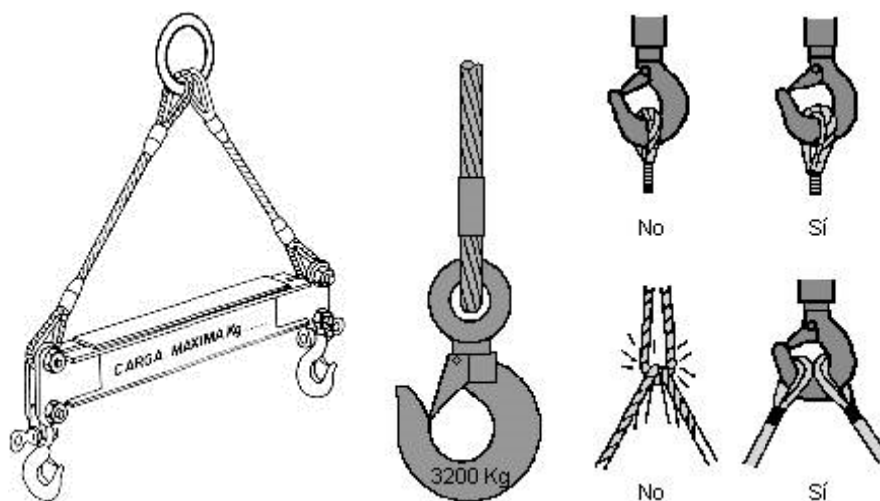
En marcha libre

Aparato desplazándose..Señales cortas.

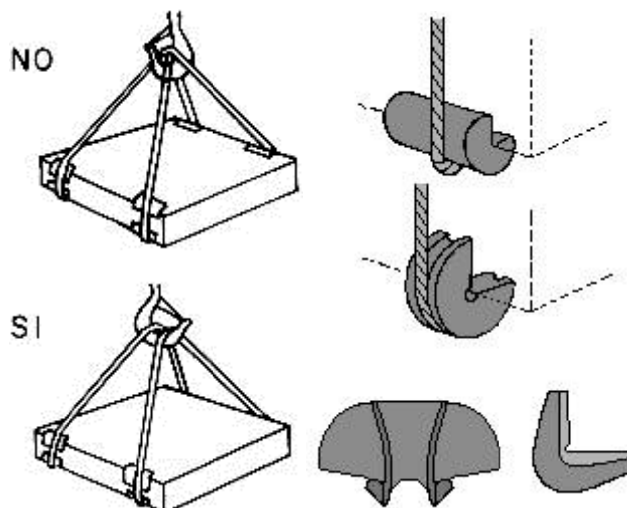
3.15.- CABLES Y ESLINGAS



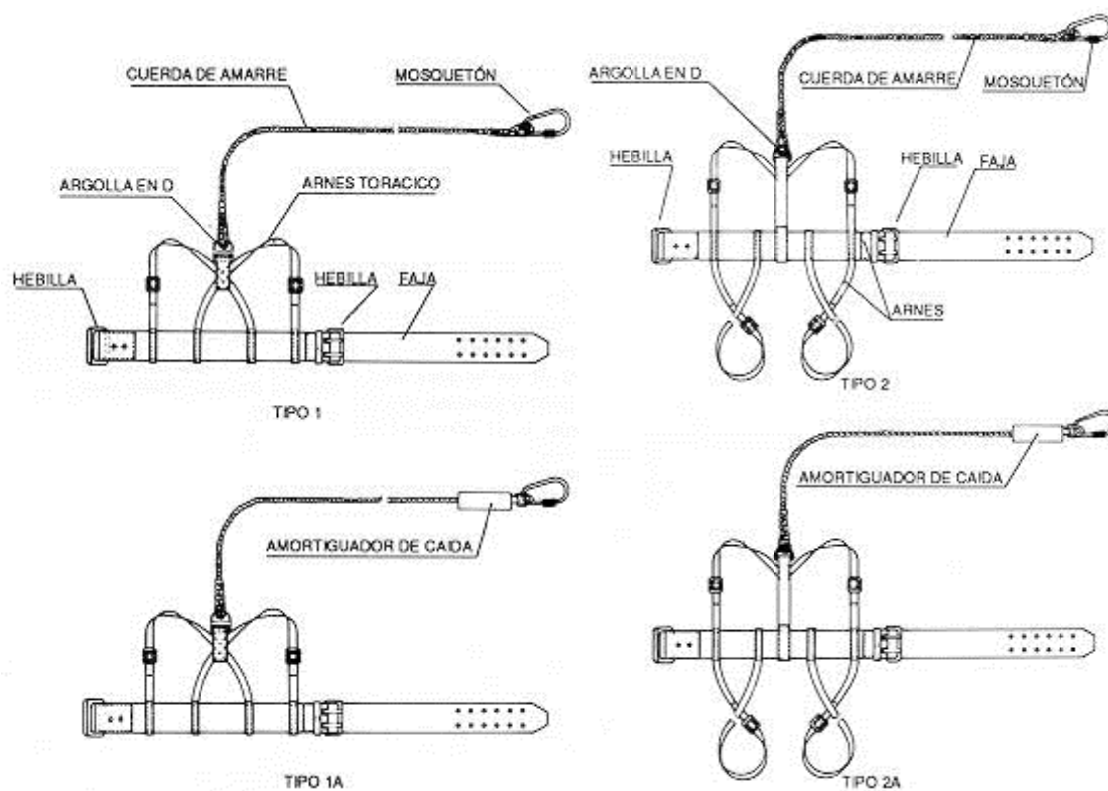
3.16.- UNIÓN DE CABLES EN OBRA

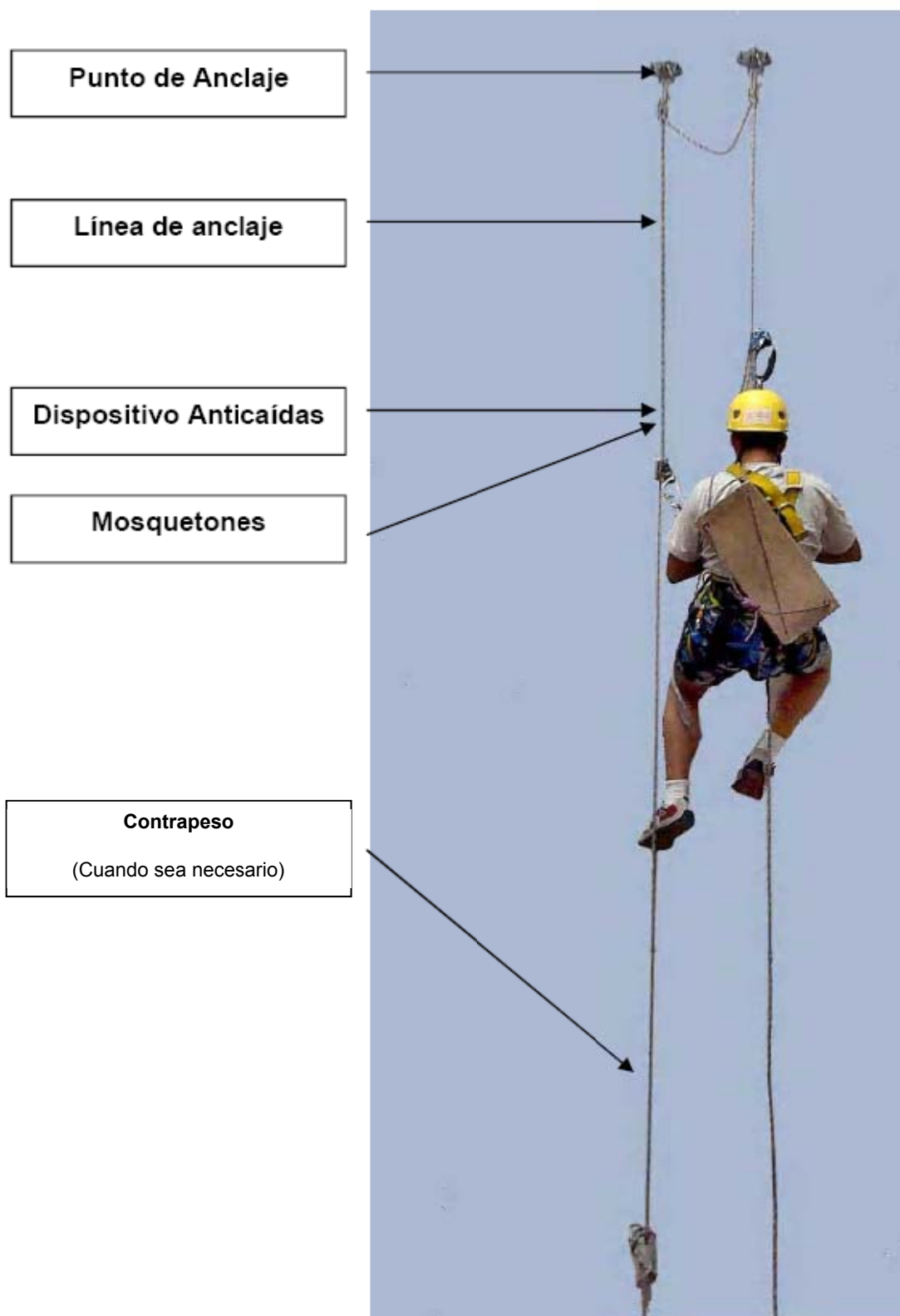


3.17.- GANCHOS DE ELEVACIÓN



3.18.- CINTURONES DE SEGURIDAD









4.- DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO

4.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.
- Convenio de la OIT número 62, de 23 de Junio de 1937. Ratificado por instrumento de 12 de Junio de 1958. (BOE 20/8/1959).
- Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. (BOE 27/12/1968).
- Orden ministerial de 9 de Marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (capítulo IV). (BOE 16 y 17/3/1971).
- Convenio de la OIT número 155, de 22 de Junio de 1981. Ratificado por instrumento de 26 de Julio de 1985. (BOE 11/11/1985).
- Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970. Ordenanza de trabajo para la industria de la construcción. (BOE 28/8/1970).
- Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1973. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (BOE 9-10-73).
- Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1977. Reglamento de aparatos elevadores para obras. (B.O.E. 14-6-77).
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de Noviembre. Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 28/12/1992).
- Real Decreto 1435/1992 de 27 de Noviembre. Seguridad de las máquinas. (BOE 11/12/1992).
- Real Decreto 1630/1992 de 29 de Diciembre. Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción. (BOE 9/2/1993).
- Ley de 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 10-10-95).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero. Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril. Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. (B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril. Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril. Manipulación manual de cargas con riesgos dorsolumbares. (B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. 23-4-97).
- Orden Ministerial de 5 de Abril de 1997. Régimen de funcionamiento de las Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 24-4-97).
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 952/1997 de 20 de Junio. Modificación de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos. (B.O.E. 5-7-97).
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 7-8-97).
- Resolución de la Dirección Provincial de Trabajo, Seguridad Social y Asuntos Sociales de 23 de Julio de 1997. Convenio colectivo de trabajo para la construcción y obras públicas del Principado de Asturias. (BOPA 20/8/1997).
- Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (B.O.E. 25-10-97).
- Resolución de la Dirección General de Trabajo de 30 de Abril de 1998. Convenio colectivo general del sector de la construcción. (BOE 4/6/1998).
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre, de ordenación de la edificación. (BOE 6/11/1999).
- 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. (BOE 21/6/2001).
- Código de Circulación.



Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra, así como las posteriores modificaciones que entren en vigor antes, o durante la realización de los trabajos.

4.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Se deberá comprobar que los equipos lleven el marcado CE, estén acompañados de su manual de uso y sean adecuados para el riesgo del que deben proteger.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, 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 presentará un riesgo en sí mismo.

4.2.1.- PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las condiciones impuestas por el Real Decreto 1407/1992, siempre que exista en el mercado.

Se considerará de obligado cumplimiento en este Estudio de Seguridad y Salud, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, la siguiente Normativa:

- Norma Técnica Reglamentaria M.T.1 - Cascos de seguridad no metálicos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.2 - Protectores auditivos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.3 - Pantallas para soldadores.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.4 – Guantes aislantes de la electricidad.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.5 - Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.6 – Banquetas aislantes de maniobra.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T. 7 – Adaptadores faciales.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.8 – Filtros mecánicos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.9 – Mascarillas autofiltrantes.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.10 – Filtros químicos y mixtos contra amoníaco.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.11 – Guantes de protección contra agresivos químicos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.12 – Filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.13 - Cinturones de seguridad, de sujeción.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.14 – Filtros químicos y mixtos contra cloro.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.15 – Filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.16 – Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.17 – Oculares protección contra impactos.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.18 – Oculares filtrantes para pantallas para soldadores.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.19 – Cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldador.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.20 – Equipos de protección de vías respiratorias: semiautónomos de aire fresco con manguera de aspiración.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.21 – Cinturones de seguridad, de suspensión.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.22 – Cinturones de seguridad, de caída.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.23 – Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico.

- Norma Técnica Reglamentaria M.T.24 – Equipos de protección de vías respiratorias: semiautónomos de aire fresco con manguera de presión.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.25 – Plantilla de protección frente a riesgo de perforación.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.26 - Aislamiento de seguridad en herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos de baja tensión.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.27 - Botas impermeables.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.28 – Dispositivos personales utilizados en los aparatos de elevación y descenso. Dispositivos anticaídas.
- Norma Técnica Reglamentaria M.T.29 – Pértigas de salvamento para interiores hasta 66 kV.

4.2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Señales: Estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- Vallas autónomas 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. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.
- Escaleras de mano. Cumplirán con lo establecido en el artículo 19 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 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.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes. Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra. La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos en la época más seca del año.
- Extintores. Serán adecuadas en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Pórticos limitadores de galibo. Dispondrán de dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.
- Medios auxiliares de topografía. Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.
- Rampas de acceso. Las rampas para el movimiento de camiones no tendrá pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.

4.3.- SERVICIOS DE PROTECCIÓN Y BOTIQUÍN

Servicio técnico de Seguridad y Salud. La empresa constructora dispondrá de servicio de prevención de riesgos laborales que cubra las cuatro especialidades: seguridad, salud, ergonomía y vigilancia de la salud.

Servicios Médicos. La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa concertado con diversas clínicas privadas y hospitales y ambulatorios del INSALUD.

Botiquín. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.



- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Anti-espasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas y agujas para inyectables desechables
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.

4.4.- RESPONSABLE DE SEGURIDAD EN OBRA

Se designará Responsable de Seguridad de la obra por el constructor cuyo cometido será el siguiente:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deben adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc. y procesos laborales en la obra, comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto, de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudieran requerir.

Cada empresa subcontratada designará, asimismo, un Responsable de Seguridad.

4.5.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá el comité cuando el número de trabajadores en la empresa contratista supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o en su caso, cuando lo disponga el Convenio Colectivo Provincial.

La composición será la siguiente:

- Un Coordinador
- Un Técnico de Seguridad
- Un Secretario
- Cuatro Vocales, de entre los oficios más significativos.

Su funcionamiento se ajustará a lo previsto en la normativa vigente.

En cualquier caso, será preciso que el contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínima.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

- Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos profesionales.
- Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad y Salud para que deban figurar en el reglamento.
- Realizar visitas, tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra, para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores e informar de los defectos y peligros que adviertan,



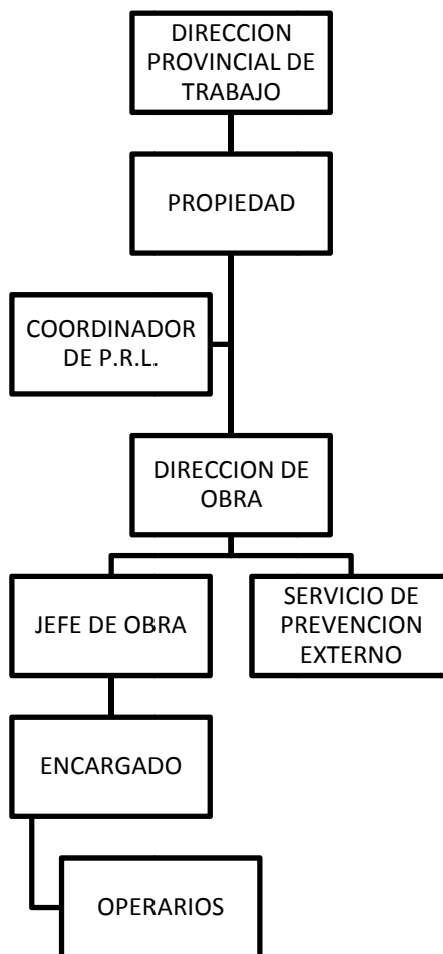
proponiendo, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualquiera otras que considere oportunas.

- Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes.
- Velar por la eficaz organización de la lucha contra incendios en el seno de la obra.
- Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.
- Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra, con objeto de evitar unos y otras, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones correspondientes, cuyos resultados dará a conocer a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial de Trabajo.
- Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materia de Seguridad y Salud y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad y Salud del trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.H.T. y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.
- Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad y Salud, mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, bien directamente o a través de instituciones oficiales o sindicales especializadas, la colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativos a dicho orden de materiales.
- Promover la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad y Salud de obligada observancia en el seno de la obra.
- El Comité se reunirá, al menos mensualmente y siempre que los convoque su Presidente por libre iniciativa o a petición fundada de tres o más de sus componentes.
- En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión.
- El Comité, por cada reunión que se celebre, extenderá el acta correspondiente, de la que remitirán una copia a los Representantes de los trabajadores.
- Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de Trabajo una nota informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.
- Las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se celebrará dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

4.6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra en lo relativo a elementos, dimensiones y características se atenderán a lo especificado en 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.

4.7.- ORGANIGRAMA DE P.R.L.



Tanto los Sistemas de Ejecución como los riesgos inherentes a los mismos se analizarán junto a la D.O. y se tendrán en cuenta los posibles riesgos y medidas correctoras de los mismos.



5.- DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

5.1.- MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
ss1	Ud. Casco para trabajos en altura en 397, en 12492						6,00
ss3	Ud. Traje de agua PVC 100% EN 340						6,00
ss4	Ud. Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN						6,00
ss5	Ud. Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac						6,00
ss6	Ud. Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166						6,00
ss7	Ud. Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB						6,00
ss8	Ud. Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1						6,00
ss9	Ud. Guante piel serraje vacuno con forro EN 420						6,00
ss10	Ud. Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3						6,00
ss11	Ud. Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E						6,00
ss12	Ud. Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355						6,00
ss13	Ud. Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2						6,00
ss14	Ud. Mosquetón acero rosca EN 362						6,00
ss15	Ud. Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149						6,00
ss16	Ud. Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340						1,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
ssc2	Ud. Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200						2,00
ssc3	Ud. Carteles informativos combinados de obra						1,00
ssc4	Ud. Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354						10,00
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR							
ssb1	ud Alquiler de módulo prefabricado Alquiler de módulo prefabricado						6,00
ssb2	ud Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.						1,00
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD							
ssm1	Ud. Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio						1,00
ssm2	Ud. Reconocimiento médico obligatorio						6,00
ssm3	h Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución						2,00



5.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
ss1	Ud.	Casco para trabajos en altura en 397, en 12192	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
ss3	Ud.	Traje de agua PVC 100% EN 340	3,06
		TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
ss4	Ud.	Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN	15,46
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
ss5	Ud.	Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac	14,37
		CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ss6	Ud.	Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166	2,72
		DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ss7	Ud.	Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB	0,14
		CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
ss8	Ud.	Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1	9,02
		NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
ss9	Ud.	Guante piel serraje vacuno con forro EN 420	2,24
		DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
ss10	Ud.	Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3	1,36
		UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ss11	Ud.	Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E	45,44
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ss12	Ud.	Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355	32,30
		TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
ss13	Ud.	Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2	87,30
		OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
ss14	Ud.	Mosquetón acero rosca EN 362	4,01
		CUATRO EUROS con UN CÉNTIMO	
ss15	Ud.	Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149	1,15
		UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
ss16	Ud.	Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340	4,17
		CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
ssc2	Ud.	Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200	8,37
		OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ssc3	Ud.	Carteles informativos combinados de obra	11,68
		ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
ssc4	Ud.	Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354	64,19
		SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			
ssb1	ud	Alquiler de módulo prefabricado	48,20
		Alquiler de módulo prefabricado	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
ssb2	ud	Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.	35,31
		TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD			
ssm1	Ud.	Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio	80,90
		OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
ssm2	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	120,00
		CIENTO VEINTE EUROS	
ssm3	h	Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los	20,12
		Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución	
		VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	



5.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
ss1	Ud.	Casco para trabajos en altura en 397, en 12492	
		TOTAL PARTIDA	25,00
ss3	Ud.	Traje de agua PVC 100% EN 340	
		TOTAL PARTIDA	3,06
ss4	Ud.	Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN	
		TOTAL PARTIDA	15,48
ss5	Ud.	Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac	
		TOTAL PARTIDA	14,37
ss6	Ud.	Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166	
		TOTAL PARTIDA	2,72
ss7	Ud.	Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB	
		TOTAL PARTIDA	0,14
ss8	Ud.	Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1	
		TOTAL PARTIDA	9,02
ss9	Ud.	Guante piel serraje vacuno con forro EN 420	
		TOTAL PARTIDA	2,24
ss10	Ud.	Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3	
		TOTAL PARTIDA	1,36
ss11	Ud.	Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E	
		TOTAL PARTIDA	45,44
ss12	Ud.	Cinta 1,8 m con absorbedor y mosqueton doble cierre EN 355	
		TOTAL PARTIDA	32,30
ss13	Ud.	Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2	
		TOTAL PARTIDA	87,30
ss14	Ud.	Mosquetón acero rosca EN 362	
		TOTAL PARTIDA	4,01
ss15	Ud.	Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149	
		TOTAL PARTIDA	1,15
ss16	Ud.	Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340	
		TOTAL PARTIDA	4,17
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
ssc2	Ud.	Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200	
		TOTAL PARTIDA	8,37
ssc3	Ud.	Carteles informativos combinados de obra	
		TOTAL PARTIDA	11,69
ssc4	Ud.	Cuerda de linea de vida vertical 30 m EN 697, 354	
		TOTAL PARTIDA	64,19



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			
ssb1	ud	Alquiler de módulo prefabricado Alquiler de módulo prefabricado	
TOTAL PARTIDA			48,20
ssb2	ud	Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.	
TOTAL PARTIDA			35,31
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD			
ssm1	Ud.	Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio	
TOTAL PARTIDA			80,90
ssm2	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	
TOTAL PARTIDA			120,00
ssm3	h	Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución	
TOTAL PARTIDA			20,12



5.4.- PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
ss1	Ud. Casco para trabajos en altura en 397, en 12492			
		6,00	25,00	150,00
ss3	Ud. Traje de agua PVC 100% EN 340			
		6,00	3,06	18,36
ss4	Ud. Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN			
		6,00	15,49	92,94
ss5	Ud. Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac			
		6,00	14,37	86,22
ss6	Ud. Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166			
		6,00	2,72	16,32
ss7	Ud. Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB			
		6,00	0,14	0,84
ss8	Ud. Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1			
		6,00	9,02	54,12
ss9	Ud. Guante piel serraje vacuno con forro EN 420			
		6,00	2,24	13,44
ss10	Ud. Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3			
		6,00	1,36	8,16
ss11	Ud. Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E			
		6,00	45,44	272,64
ss12	Ud. Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355			
		6,00	32,30	193,80
ss13	Ud. Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2			
		6,00	87,30	523,80
ss14	Ud. Mosquetón acero rosca EN 362			
		6,00	4,01	24,06
ss15	Ud. Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149			
		6,00	1,15	6,90
ss16	Ud. Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340			
		1,00	4,17	4,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES .				1.465,77



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
ssc2	Ud. Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200			
		2,00	8,37	16,74
ssc3	Ud. Carteles informativos combinados de obra			
		1,00	11,69	11,69
ssc4	Ud. Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354			
		10,00	64,19	641,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS				670,33
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR				
ssb1	ud Alquiler de módulo prefabricado			
	Alquiler de módulo prefabricado			
		6,00	48,20	289,20
ssb2	ud Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.			
		1,00	35,31	35,31
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y				324,51
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD				
ssm1	Ud. Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio			
		1,00	80,90	80,90
ssm2	Ud. Reconocimiento médico obligatorio			
		6,00	120,00	720,00
ssm3	h Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los			
	Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución			
		2,00	20,12	40,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y				841,14
TOTAL CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD				3.301,75
TOTAL				3.301,75



5.5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
7	SEGURIDAD Y SALUD	3.301,75	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	3.301,75	
	13,00 % Gastos generales	429,23	
	6,00 % Beneficio Industrial	198,11	
	SUMA DE G G y B.I.	627,34	
	21,00 % I.V.A.	825,11	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	4.754,20	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	4.754,20	

Asiende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por Proyectos Raymar 2005 S.L.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial





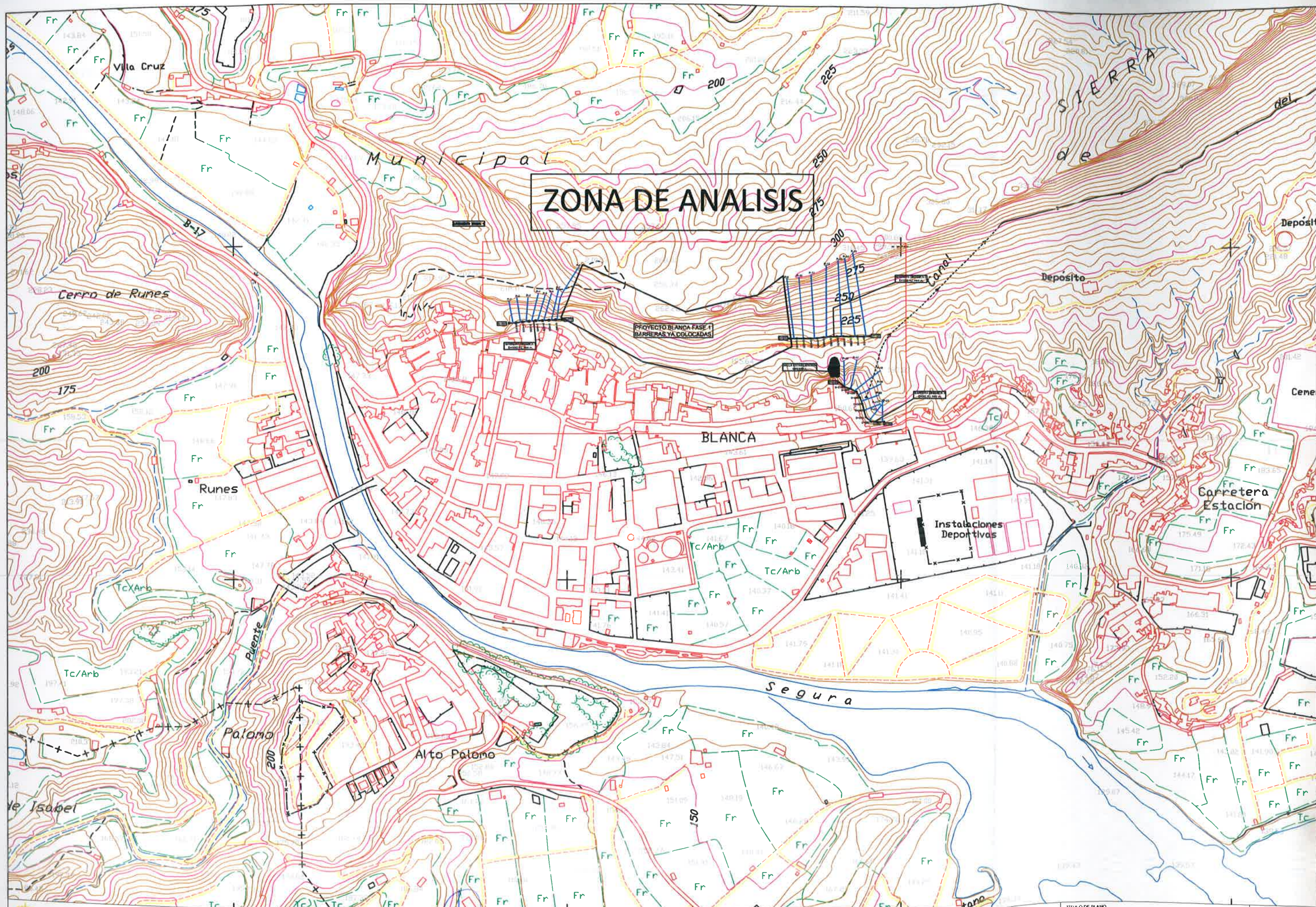
DOCUMENTO Nº 2. PLANOS





1.- PLANTA GENERAL

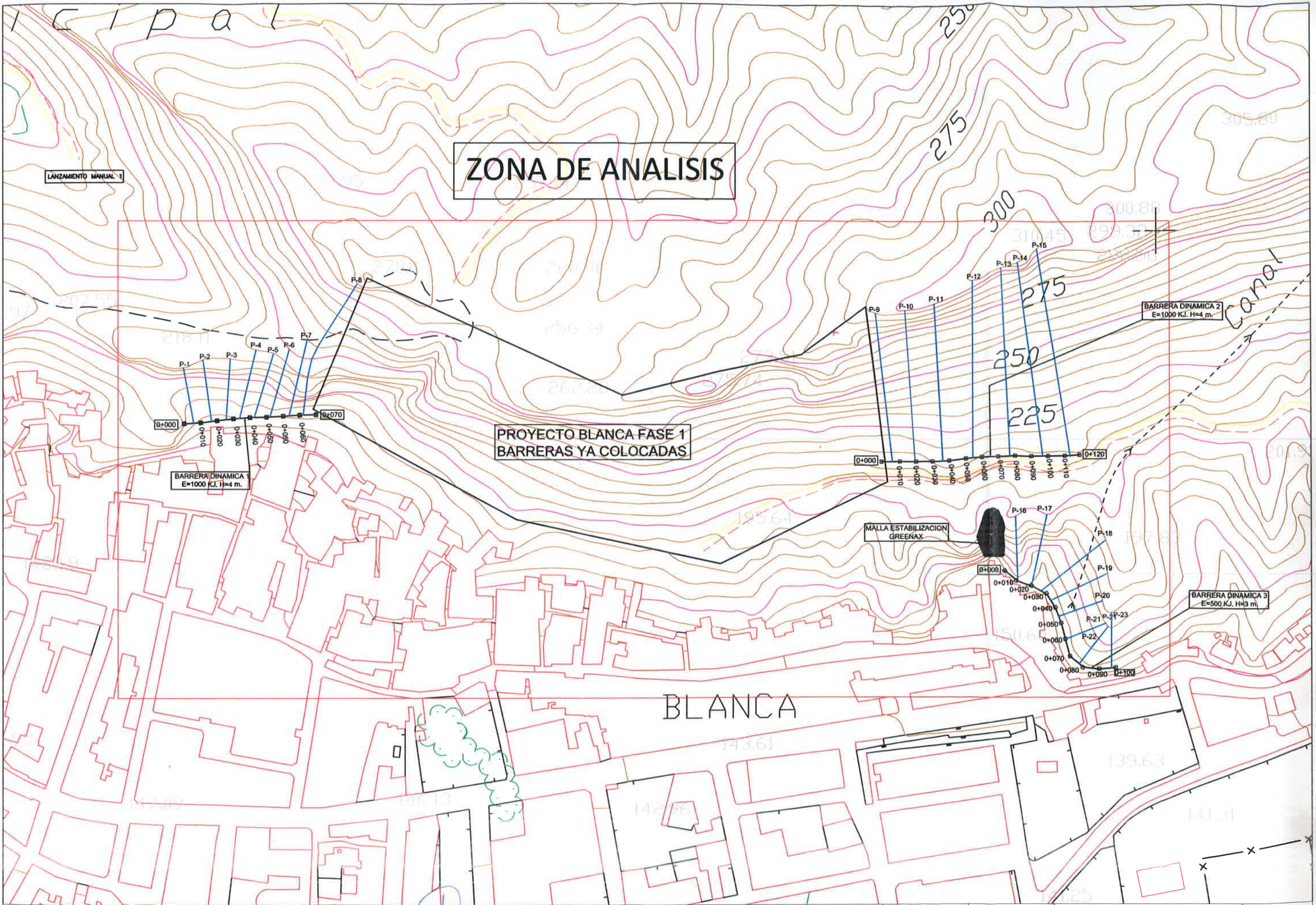
ZONA DE ANALISIS







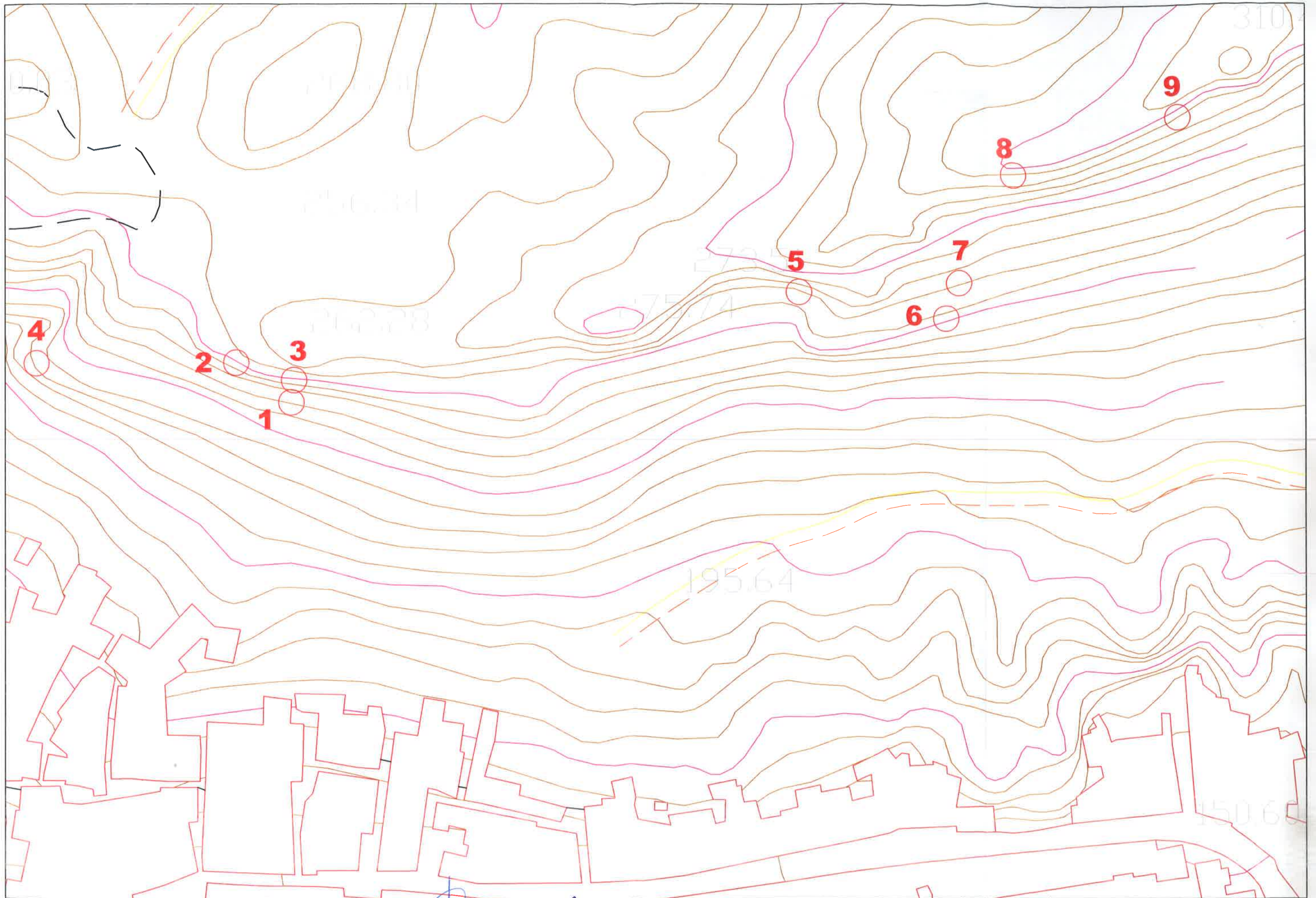
2.- SITUACIÓN







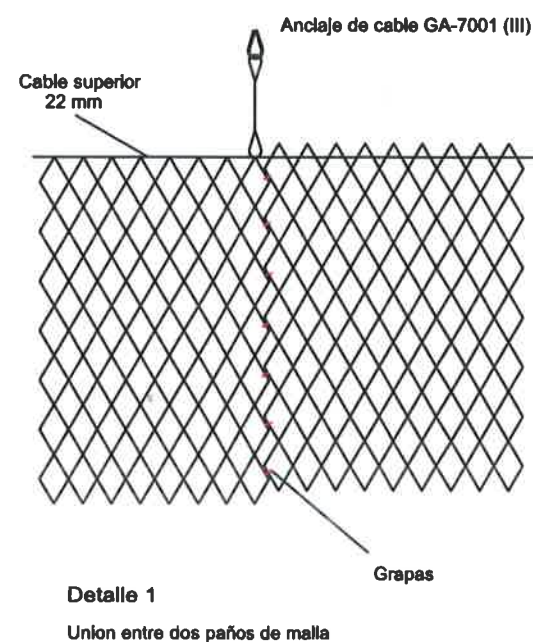
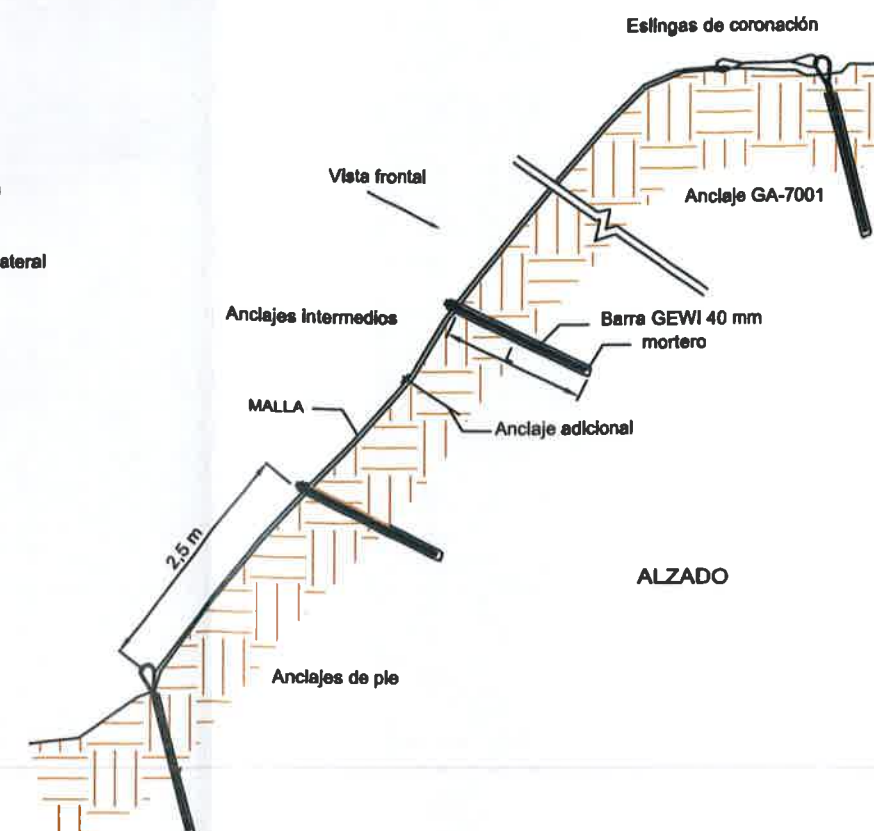
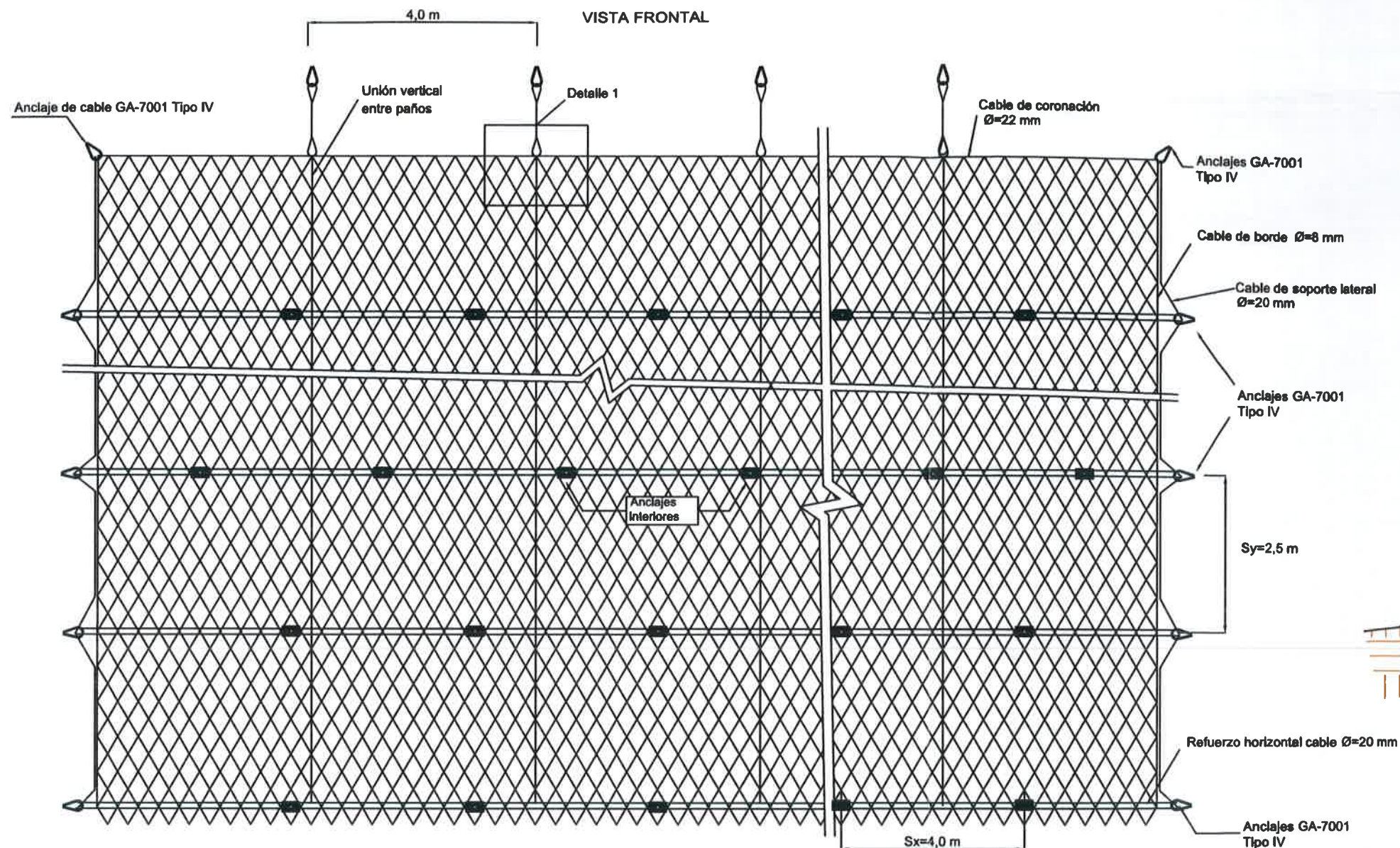
3.- SITUACIÓN BLOQUES



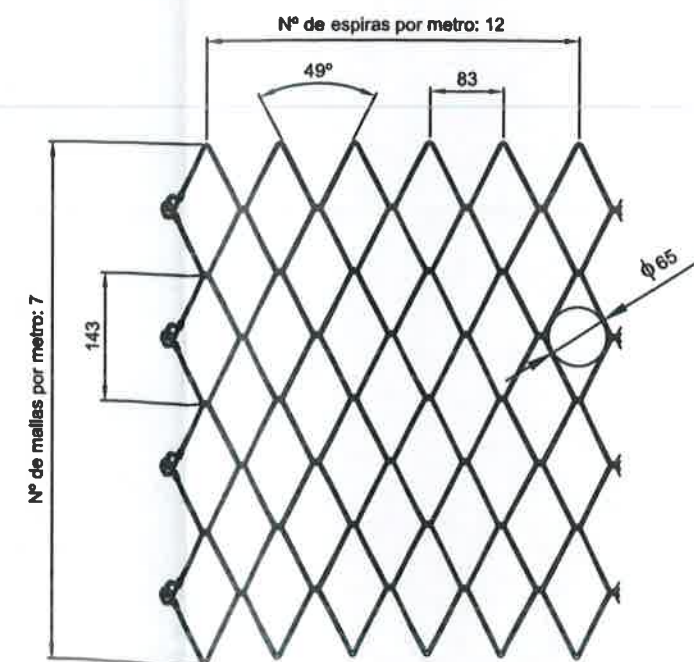




4.- SOSTENIMIENTO 40



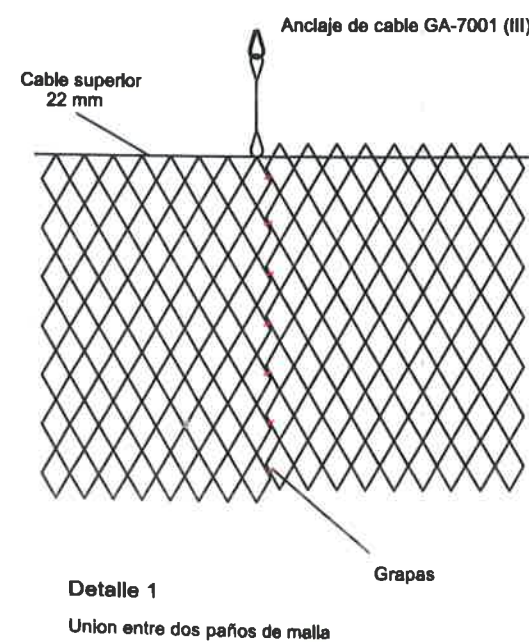
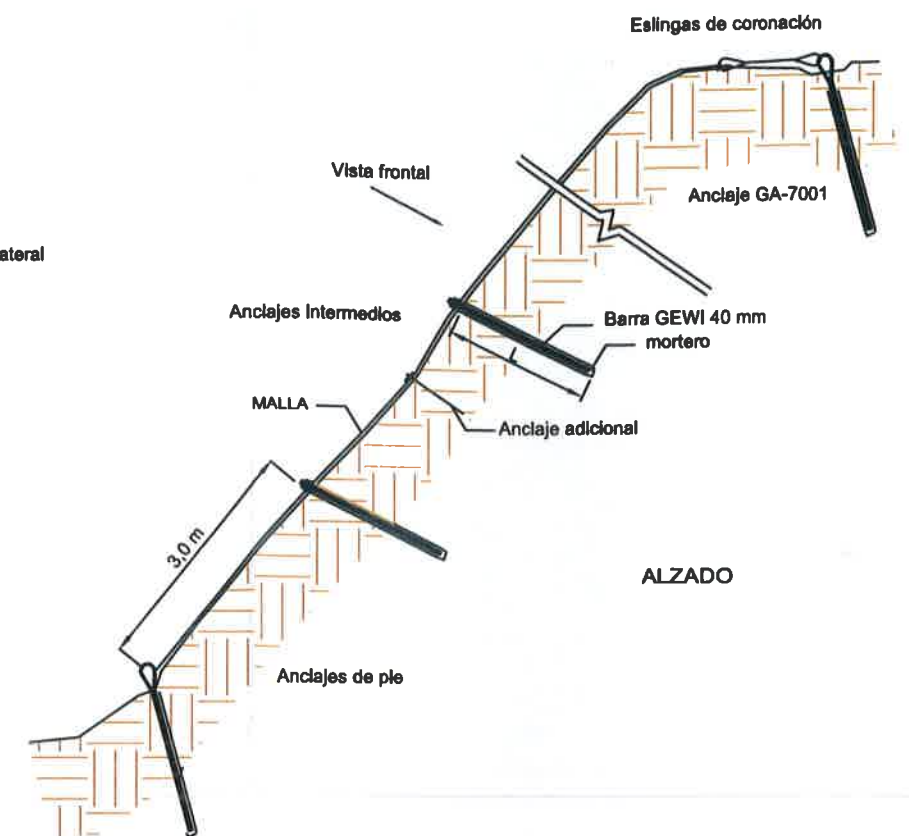
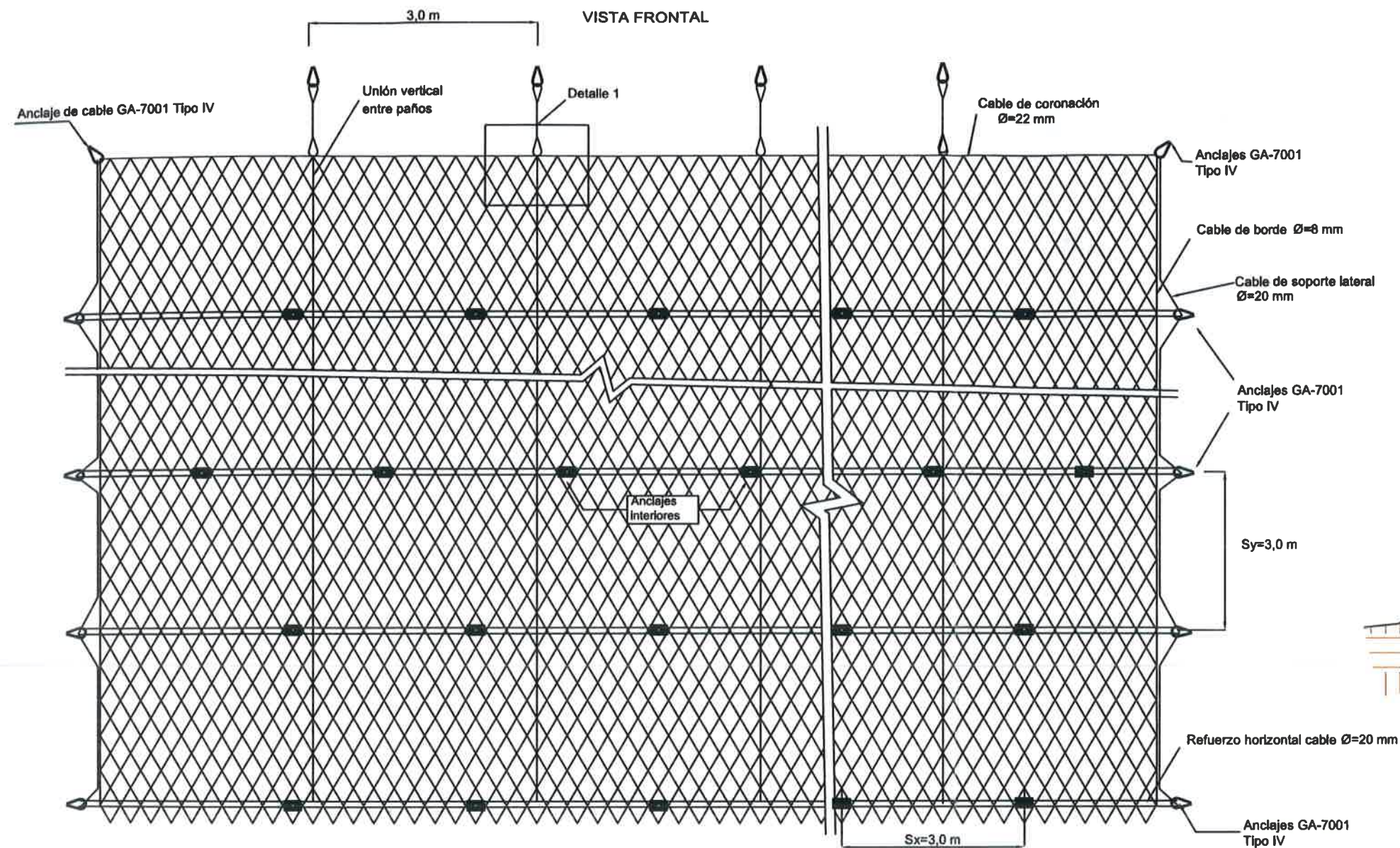
SOSTENIMIENTO 40 kN/m ²	
MATERIALES	
Malla romboidal (83x143 mm) de alambre de acero de alto límite elástico 1770-2020 N/mm ² Tipo TECCO G65/3 o similar $\sigma_y=150$ kN/m	
Cables: Alambres acero galvanizado de 1770N/mm ² Cables de refuerzo horizontal 20 mm. Vertical de unión y bordes de 8 mm. Cable de coronación tipo Geobinexo similar 22 mm.	
Anclajes Interiores: Barras acero AEH-500/550 N/mm ² tipo GEWI o similar de 40 mm de diámetro y de longitud variable.	
Anclajes de cables GA-7001 tipo III y tipo IV.	
Capacidad de Soporte del Sistema: hasta 40 kN/m ² .	
En coronaciones estables la fila superior de anclajes flexibles se puede sustituir por una fila de bulones idéntica a las interiores.	







5.- SOSTENIMIENTO 50



SOSTENIMIENTO 50 kN/m²

MATERIALES

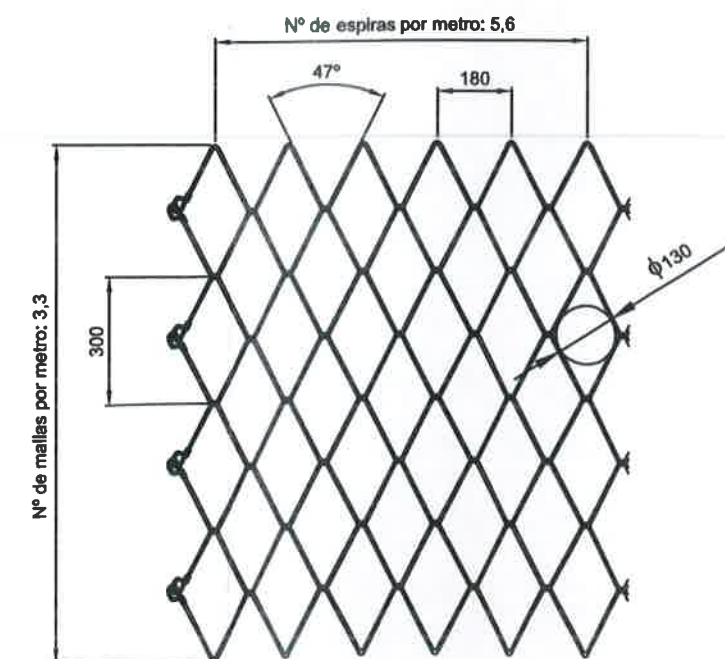
Malla romboidal (180x300 mm) de alambre de acero de alto límite elástico 1770-2020 N/mm² Tipo SPIDER G130 o similar $\sigma_y=220$ kN/m

Cables: Alambres acero galvanizado de 1770N/mm²
Cables de refuerzo horizontal 20 mm.
Vertical de unión y bordes de 8 mm.
Cable de coronación tipo Geobinex o similar 22 mm.

Anclajes interiores:
Barras acero AEH-500/550 N/mm² tipo GEWI de 40 mm de diámetro y de longitud variable.
Anclajes de cables GA-7001 tipo III y tipo IV.

Capacidad de Soporte del Sistema: hasta 50 kN/m².

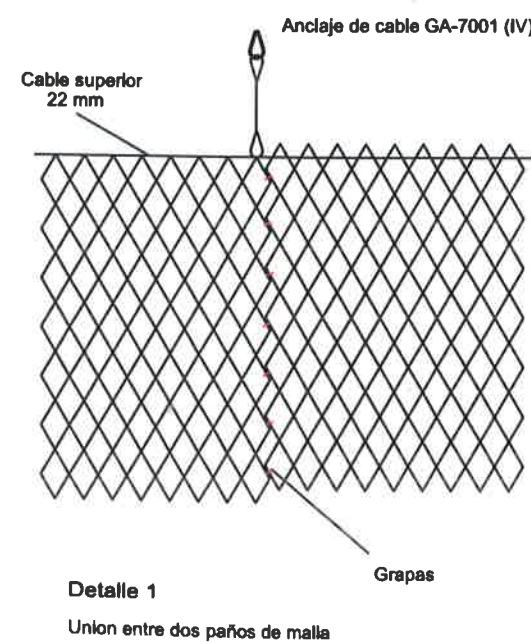
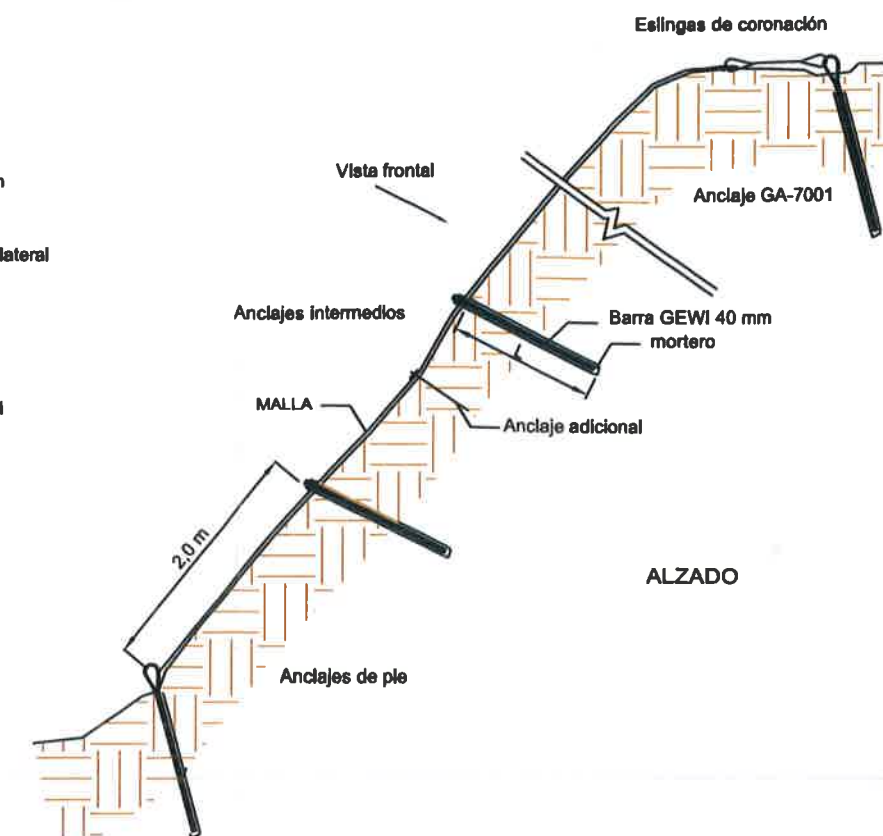
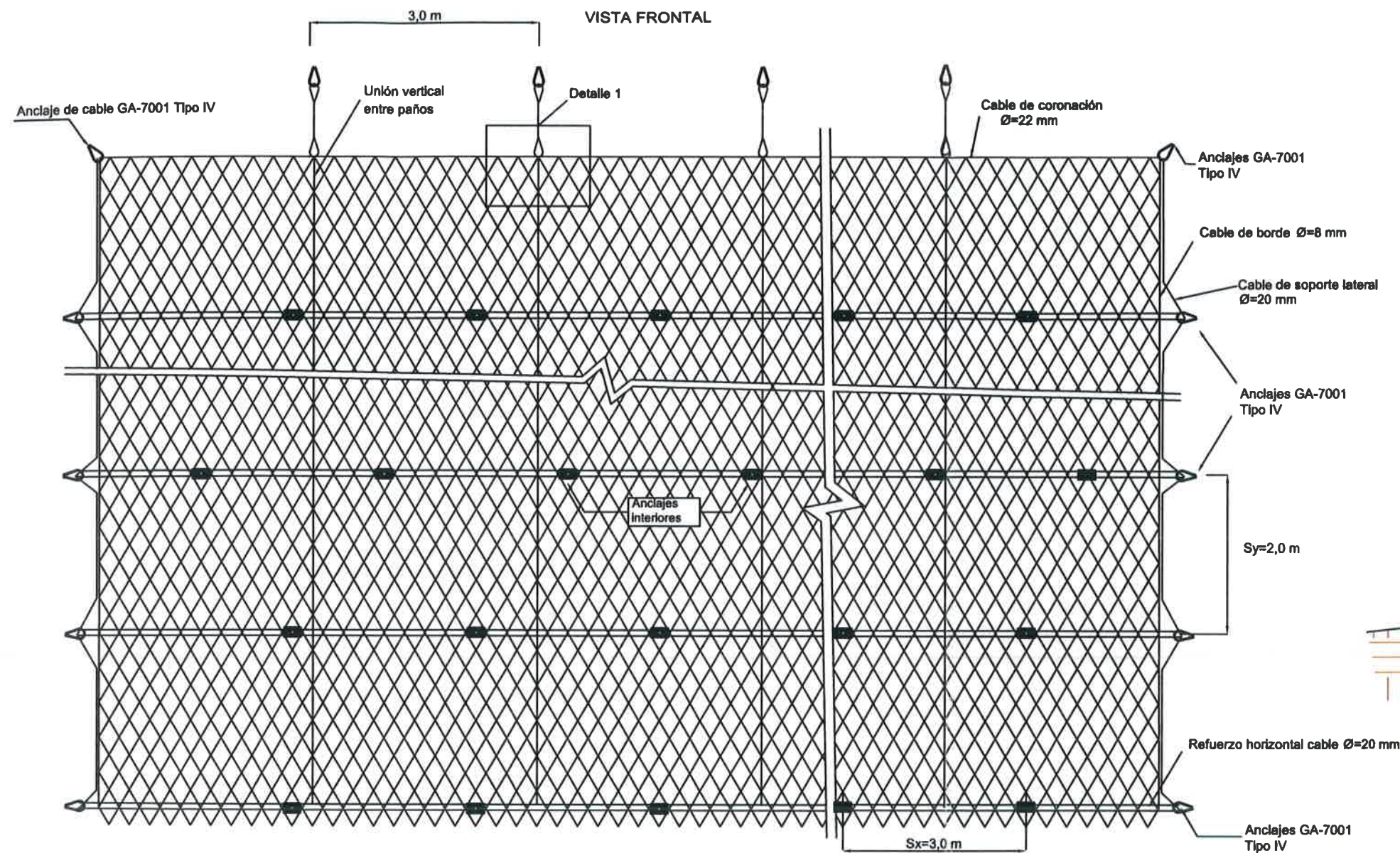
En coronaciones estables la fila superior de anclajes flexibles se puede sustituir por una fila de bulones idéntica a las interiores.



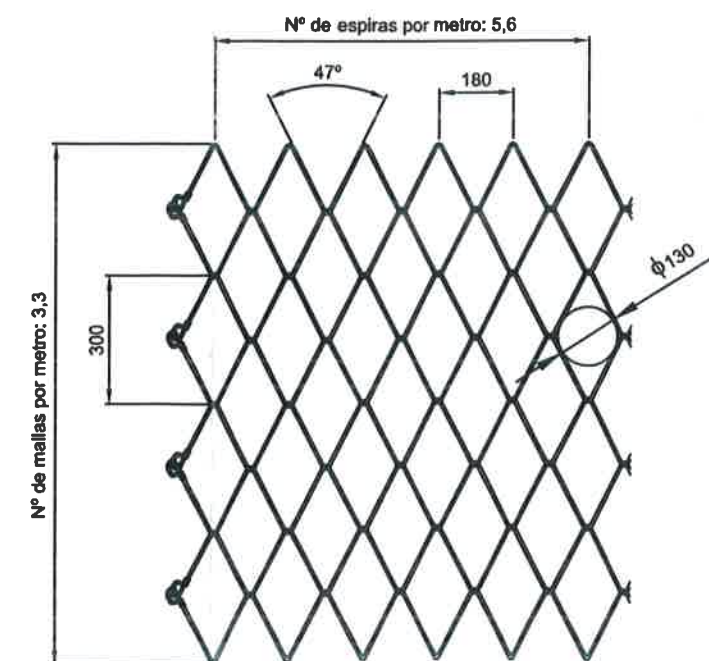




6.- SOSTENIMIENTO 60



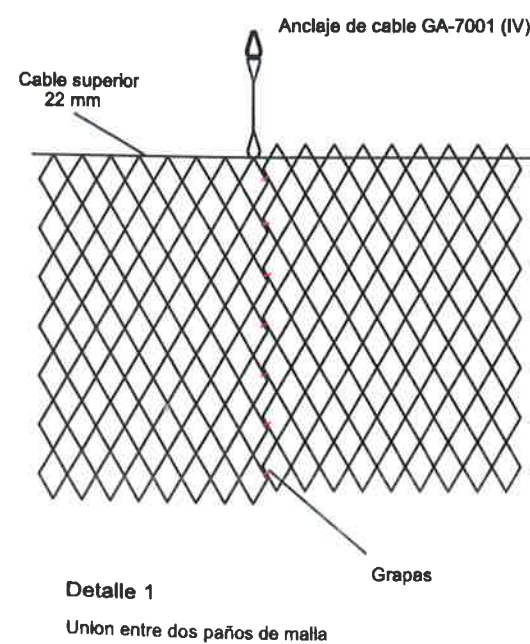
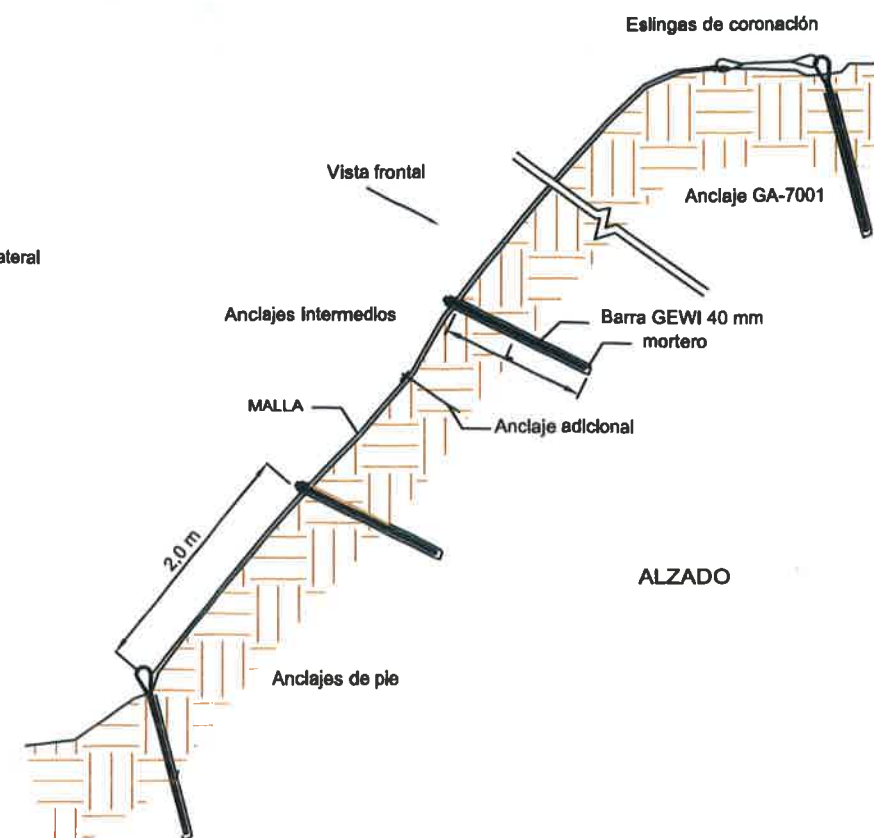
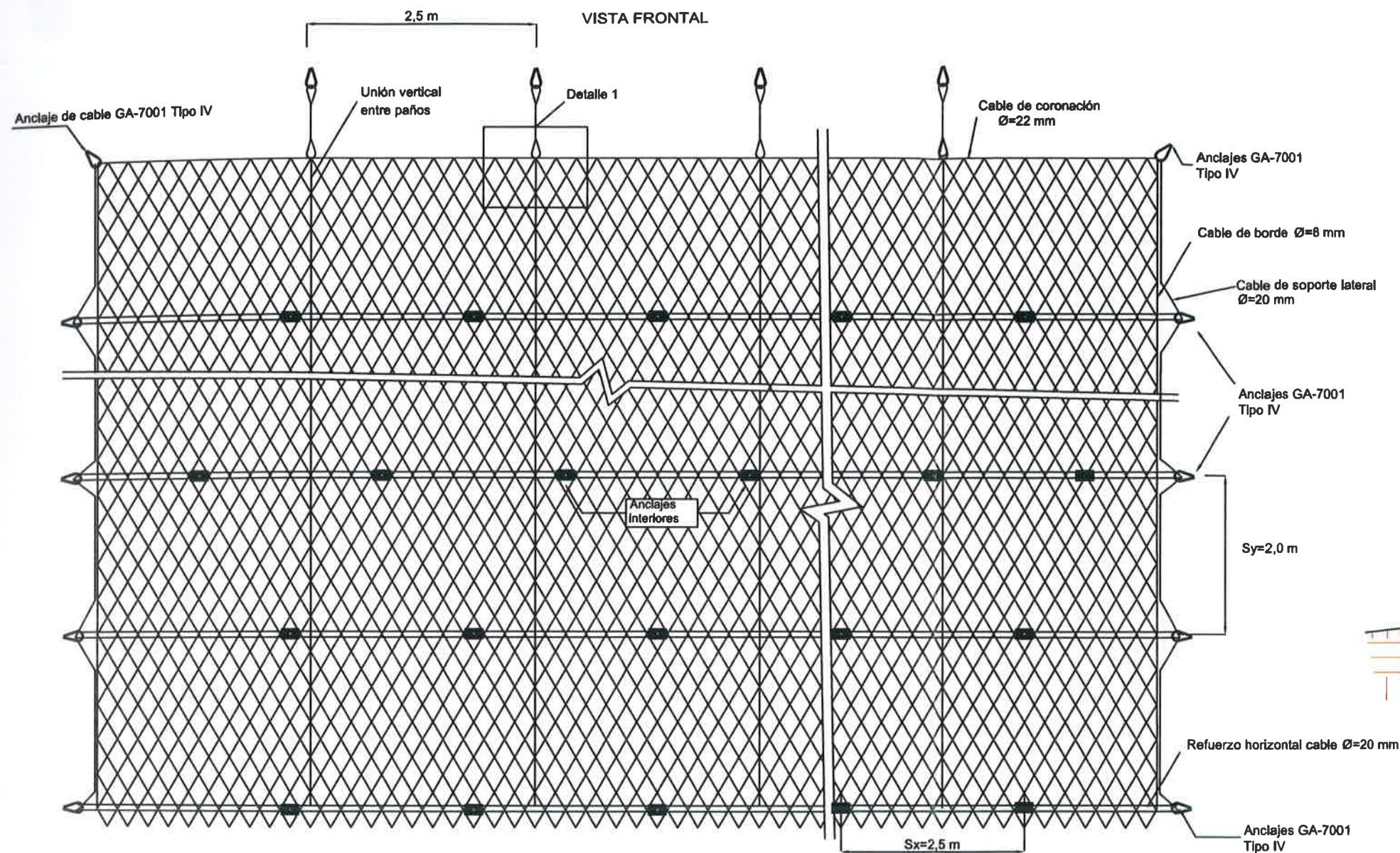
SOSTENIMIENTO 60 kN/m ²	
MATERIALES	
Malla romboidal (180x300 mm) de alambre de acero de alto límite elástico 1770-2020 N/mm ² Tipo SPIDER G130 o similar $\sigma_y=220$ kN/m	
Cables: Alambres acero galvanizado de 1770N/mm ² Cables de refuerzo horizontal 20 mm. Vertical de unión y bordes de 8 mm. Cable de coronación tipo Geobinex o similar 22 mm.	
Anclajes interiores: Barras acero AEH-500/550 N/mm ² tipo GEWI de 40 mm de diámetro y de longitud variable.	
Anclajes de cables GA-7001 tipo IV.	
Capacidad de Soporte del Sistema: hasta 60 kN/m ² .	
En coronaciones estables la fila superior de anclajes flexibles se puede sustituir por una fila de bulones idéntica a las interiores.	



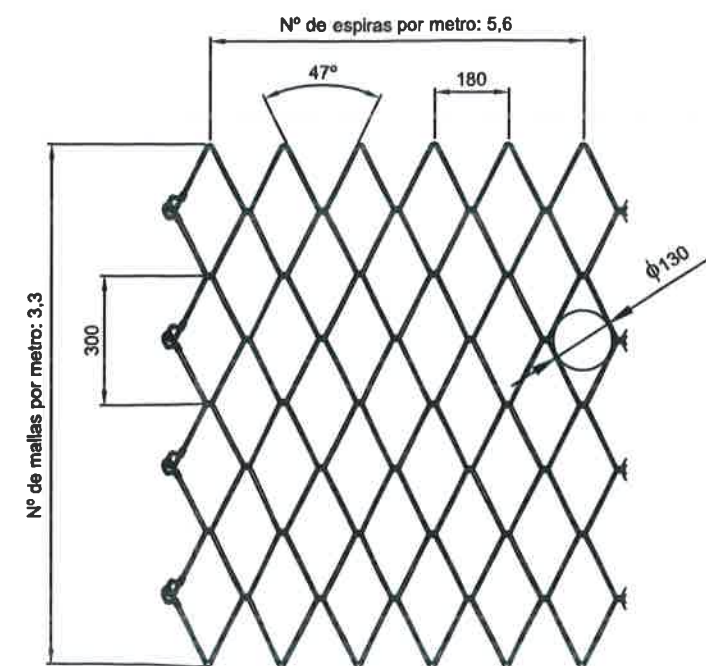




7.- SOSTENIMIENTO 80



SOSTENIMIENTO 80 kN/m ²	
MATERIALES	
Malla romboidal (180x300 mm) de alambre de acero de alto límite elástico 1770-2020 N/mm ² Tipo SPIDER G130 o similar $\sigma_y=220$ kN/m	
Cables: Alambres acero galvanizado de 1770N/mm ² Cables de refuerzo horizontal 20 mm. Vertical de unión y bordes de 8 mm. Cable de coronación tipo Geobinex o similar 22 mm.	
Anclajes interiores: Barras acero AEH-500/550 N/mm ² tipo GEWI de 40 mm de diámetro y de longitud variable. Anclajes de cables GA-7001 tipo IV.	
Capacidad de Soporte del Sistema: hasta 80 kN/m ²	
En coronaciones estables la fila superior de anclajes flexibles se puede sustituir por una fila de bulones idéntica a las interiores.	







DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS





1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de las Prescripciones Técnicas que, junto con las que se citan en otros apartados, deberán tenerse en cuenta en la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto: "3ª FASE DE CONSOLIDACIÓN DE LADERAS EN EL MUP Nº 41 "LA NAVELA, EL SOLÁN, LA MUELA Y MONTORO". T. M. BLANCA".

1.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación. Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a facilitar a la Propiedad y a la Dirección de Obra en soporte informático el proyecto construido, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Se acordará con la Dirección de Obra el formato de los ficheros informáticos.

1.3.- NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS

1.3.1.- CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA DE OBRA Y DE CAMIONES. EMISIÓN DE GASES Y CONTROL DE RUIDOS

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso reservados a tal efecto.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma.

Con objeto de minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.

1.3.2.- SEÑALIZACIÓN

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará 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.

1.3.3.- PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN ZONAS CONTIGUAS A LA OBRA Y EN OTRAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia de las obras para no amplificar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares como depósitos temporales. presentará a la Dirección de Obras un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras y actuaciones auxiliares, previo al replanteo.



1.4.- MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL

1.4.1.- CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de la Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de la Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

1.4.2.- AUTORIZACIÓN PREVIA DEL DIRECTOR DE LA OBRA PARA LA INCORPORACIÓN O EMPLEO DE MATERIALES, PIEZAS O EQUIPOS EN LA INSTALACIÓN

El Contratista sólo puede emplear en la instalación los materiales, piezas y equipos autorizados por el Director de la Obra.

La autorización de empleo de los materiales, piezas o equipos por el Director de la Obra, no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

1.4.3.- ENSAYOS Y PRUEBAS

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del Director de la Obra.

El Director de la Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Director de la Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

1.4.4.- CASO DE QUE LOS MATERIALES, PIEZAS O EQUIPOS NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES TÉCNICAS

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de la Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado serán retirados de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.



1.4.5.- MARCAS DE FABRICACIÓN

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Tipo o clase de la pieza o equipos.
- Material de que están fabricados.
- N° de fabricación.
- Fecha de fabricación.

1.4.6.- 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, requerirá la aprobación previa del Director de las obras.

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.

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

1.4.7.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El empleo de los materiales, piezas o equipos, no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la Obra en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado.

El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados.

1.4.8.- MATERIALES, EQUIPOS Y PRODUCTOS INDUSTRIALES APORTADOS POR EL CONTRATISTA Y NO EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

1.5.- TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

1.6.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar cualquier tipo de contaminación..

1.7.- OBJETOS ENCONTRADOS

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.



1.8.- AFECCIÓN POR RUIDOS Y VIBRACIONES

Se estará a lo dispuesto en la normativa vigente en lo relativo a ruidos y vibraciones durante la ejecución de las obras.

1.9.- MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA INCENDIOS EN LAS OBRAS

De acuerdo con la normativa vigente, se planificarán las medidas encaminadas a minimizar el riesgo de que se produzcan incendios forestales durante la construcción y explotación de las obras

El contratista deberá garantizar el cumplimiento de todas estas medidas y sus cláusulas con todo rigor, pudiendo incluso aplicar medidas adicionales para aquellos tramos clasificados de "alta prioridad de prevención" en aquellas zonas que están catalogadas como "montes" por las Comunidades Autónomas en su Normativa, fundamentalmente en tiempos de sequía y períodos.

2.- MARCO NORMATIVO

2.1.- CONTRATACIÓN

2.1.1.- NORMATIVA GENERAL

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. (Texto consolidado) Última modificación: 28/09/2013
- Orden EHA/3479/2011, de 19 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2012.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (versión consolidada a 2011 04 02)
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Cap. IV del Tít. V del Libro II (arts. 253 a 260) derogado por el RD Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre)
- Orden HAP/2425/2013, de 23 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir de 1 de enero de 2014.
- 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 (Téngase en cuenta su derogación parcial por el RD 817/2009, de 8 de mayo)
- Orden EHA/1490/2010, de 28 de mayo, por la que se regula el funcionamiento del Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Estado.
- ORDEN EHA/1220/2008, de 30 de abril, por la que se aprueban las instrucciones para operar en la Plataforma de Contratación del Estado
- Orden HAP/1292/2013 que establece reglas de determinación de los índices en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos

2.1.2.- NORMATIVA COMPLEMENTARIA

- Real Decreto 30/1991, de 18 de enero, de régimen orgánico y funcional de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa
- Orden HAP/1406/2012, de 15 de junio, por la que se modifica la composición de los órganos colegiados integrados en la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado.
- ORDEN EHA/3497/2009, de 23 de diciembre, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir del 1 de enero de 2010
- Orden EHA/1307/2005, de 29 de abril, por la que se regula el empleo de medios electrónicos en los procedimientos de contratación
- ORDEN EHA/1077/2005, de 31 de marzo, por la que se establecen los formatos y especificaciones de los medios informáticos y telemáticos para la remisión de datos de contratos al Registro Público de Contratos
- ORDEN HAC/664/2004, 9 de marzo, que establece los mecanismos de coord. entre los registros voluntarios de licitadores, en el marco de la Admón Gral del Estado, sus Org. Autónomos, entidades gestoras y servicios comunes de la S.S. y demás Ent Pcas estatales



- RESOLUCIÓN 23/01/2007, D. Gral Patrimonio del Estado, publica recomendación de Junta Consult de Contrat. Admtva de 22/01/2007, importes de los contratos para determinar si proceden anuncios de los procedimientos de adjudicación y sus adjudicaciones en el DOUE
- Directivas de contratación de 26 de febrero de 2014
- REGLAMENTO (CE) nº 2083/2005 de la Comisión, por el que se modifica las Directivas 2004/17/CE y 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que concierne a sus umbrales de aplicación en materia de procedimientos de adjudicación de contratos
- REGLAMENTO (CE) nº 1874/2004 de la Comisión, por el que se modifica las Directivas 2004/17/CE y 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que concierne a sus umbrales de aplicación en materia de procedimientos de adjudicación de contratos
- DIRECTIVA 2004/18/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO, de 31 de marzo, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios
- DIRECTIVA 89/665/CEE, 21 de diciembre, del CONSEJO, relativa a la coord. de disp. leg, reglamt y admtvas referentes a la aplicación de los procedmtos de recurso en materia de adjudicación de los contratos públicos de suministros y de obras

2.2.- IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 22/2011, de la Jefatura del Estado, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.(Boletín oficial del Estado número 181 de 29 de julio de 2011)
- Ley 8/2010, de la Jefatura del Estado, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.(Boletín oficial del Estado número 79 de 1 de abril de 2010)
- Ley 6/2010, de la Jefatura del Estado, 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. (Boletín oficial del Estado número 73 de 25 de marzo de 2010)
- Ley 42/2007, de la Jefatura del Estado, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Boletín oficial del Estado número 299 de 14 de diciembre de 2007)
- Ley 34/2007, de la Jefatura del Estado, de 15 de noviembre de 2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera (Boletín oficial del Estado número 275 de 16 de noviembre de 2007)
- Ley 26/2007, de la Jefatura del Estado, de 23 de octubre de 2007, de Responsabilidad Medioambiental (Boletín oficial del Estado número 255 de 24 de octubre de 2007)
- Proyecto de Ley 121/000130, del Congreso de los Diputados, de 20 de marzo de 2007, de responsabilidad medioambiental (Boletín Oficial de las Cortes Generales de 23 de marzo de 2007)
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Boletín oficial del Estado. número 59 de 10 de marzo de 2005)
- Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal. (Boletín oficial del Estado número. 7 de 8 de enero de 2005)
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres. (Boletín oficial del Estado número. 288 de 2 de diciembre de 2003)
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. (Boletín oficial del Estado número. 280 de 22 de noviembre de 2003)
- Ley 16/2003, de 13 de junio, de financiación de las infraestructuras de tratamiento de residuos y del canon sobre la disposición de residuos. (Boletín oficial del Estado número. 174 de 22 de julio de 2003)
- Ley 15/2003, de 13 de junio, de modificación de la Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de los residuos. (Boletín oficial del Estado número. 174 de 22 de julio de 2003)
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. (Boletín oficial del Estado número. 279 de 21 de noviembre de 2002)
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (Boletín oficial del Estado número. 157 de 2 de julio de 2002)
- Ley 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales a los sistemas públicos de saneamiento. (Boletín oficial del Estado número. 170 de 17 de julio de 2002)
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. (Boletín oficial del Estado número. 111 de 9 de mayo de 2001)
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (Boletín oficial del Estado número. 266 de 6 de junio de 1997)



- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (Boletín oficial del Estado número. 266 de 6 de noviembre de 1997)
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. (Boletín oficial del Estado número. 71 de 24 de marzo de 1995)
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (Boletín oficial del Estado número. 74 de 28 de marzo de 1989)
- Corrección de errores del Real Decreto 795/2010, hecho por el Ministerio de la Presidencia, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan. (Boletín oficial del Estado número 108 de 6 de mayo de 2011)
- Corrección de errores del Real Decreto 100/2011, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medios Rural y Marino, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. (Boletín oficial del Estado número 83 de 7 de abril de 2011)
- Real Decreto 301/2011, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medios Rural y Marino, de 4 de marzo, sobre medidas de mitigación equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a efectos de la exclusión de instalaciones de pequeño tamaño. (Boletín oficial del Estado número 55 de 5 de marzo de 2011)
- Real Decreto 102/2011, del Ministerio de la Presidencia, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. (Boletín oficial del Estado número 25 de 29 de enero de 2011)
- Real Decreto 100/2011, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medios Rural y Marino, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. (Boletín oficial del Estado número 25 de 29 de enero de 2011)
- Real Decreto 60/2011, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medios Rural y Marino, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. (Boletín oficial del Estado número 19 de 22 de enero de 2011)
- Real Decreto 943/2010, del Ministerio de la Presidencia, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. (Boletín oficial del Estado número 189 de 5 de agosto de 2010)
- Real Decreto 830/2010, del Ministerio de Sanidad y Política Social, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas. (Boletín oficial del Estado número 170 de 14 de julio de 2010)
- Real Decreto 341/2010, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, de 19 de marzo, por el que se desarrollan determinadas obligaciones de información para actividades que se incorporan al régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. (Boletín oficial del Estado número 71 de 23 de marzo de 2010)
- Real Decreto 1514/2009, del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. (Boletín oficial del Estado número 255 de 22 de octubre de 2009)
- Corrección de errores del Real Decreto 2090/2008 del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marítimo, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (Boletín Oficial del Estado número 73 de 26 de marzo de 2009)
- Real Decreto 2090 /2008, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (Boletín oficial del Estado número 308 de 23 de diciembre de 2008)
- Real Decreto Legislativo 2/2008, del Ministerio de la Vivienda, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley del suelo (Boletín oficial del Estado número 154 de 26 de junio de 2008)
- Real Decreto Legislativo 1/2008, del Ministerio de Medio Ambiente, de 11 de enero de 2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (Boletín oficial del Estado número 23 de 26 de enero de 2008)
- Real Decreto 9/2008, del Ministerio de la Presidencia, de 11 de enero de 2008, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (Boletín oficial del Estado número 14 de 16 de enero de 2008)
- Real Decreto 1367/2007 del Ministerio de la Presidencia, de 19 de octubre de 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica,



- objetivos de calidad y emisiones acústicas (Boletín oficial del Estado número 254 de 23 de octubre de 2007, Correcciones Boletín oficial del Estado número 304 de 20 de diciembre de 2007)
- Real Decreto 1031/2007, del Ministerio de la Presidencia, de 20 de julio de 2007, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto (Boletín oficial del Estado número 174 de 21 de julio de 2007)
 - Real Decreto 814/2007, del Ministerio de la Presidencia, de 22 de junio de 2007, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de dos cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Seguridad y Medio Ambiente (Boletín oficial del Estado número 159 de 4 de julio de 2007)
 - Real Decreto 509/2007, del Ministerio de Medio Ambiente, de 20 de abril de 2007, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación (Boletín oficial del Estado número 96 de 21 de abril de 2007)
 - Real Decreto 508/2007, del Ministerio de Medio Ambiente, de 20 de abril de 2007, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas (Boletín oficial del Estado número 96 de 21 de abril de 2007)
 - Real Decreto-Ley 4/2007, del Ministerio de la Presidencia, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (Boletín oficial del Estado número. 90 de 14 de abril de 2007)
 - Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, del Ministerio de Medio Ambiente por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (Boletín oficial del Estado número. 132 de 3 de junio de 2006)
 - Real Decreto 524/2006, del Ministerio de la Presidencia de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (Boletín oficial del Estado número. 106 de 4 de mayo de 2006)
 - Real Decreto 252/2006 Ministerio de la Presidencia 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 ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.(Boletín oficial del Estado número 54 de 4 de marzo de 2006)
 - Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (Boletín oficial del Estado número. 301 de 17 de diciembre de 2005)
 - Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Boletín oficial del Estado número. 268 de 9 de noviembre de 2005)
 - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (Boletín oficial del Estado. número. 15 de 18 de enero de 2005).
 - Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades. (Boletín oficial del Estado número. 33 de 7 febrero 2003).
 - Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al Ozono en el Aire Ambiente. (Boletín oficial del Estado número. 11 de 13 de enero de 2003)
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (Boletín oficial del Estado número. 176 de 24 de julio de 2001)
 - Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres. (Boletín oficial del Estado número. 151 de 25 de junio de 1998)
 - Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre. Espacios naturales. Establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres. (Boletín oficial del Estado número. 310 de 28 de diciembre de 1995. (Corrección de errores) (Boletín oficial del Estado número. 129 de 18 de mayo de 1996)
 - Decreto 35/1995, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de contenido ambiental de los instrumentos de planeamiento. (Boletín Oficial de Canarias 36 de 24 de marzo de 1995)
 - Real Decreto 2163/1994, de 4 de noviembre del Ministerio de la Presidencia, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios (Boletín oficial del Estado número. 276 de 28 de noviembre de 1994)



- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados Procedimientos Administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente. (Boletín oficial del Estado número. 198 de 19 de agosto de 1994). (Modificación del Real Decreto 833/1988.)
- Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio que aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. (Boletín oficial del Estado número. 156 de 30 de junio de 1992)
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991, sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (Boletín oficial del Estado número. 32 de 6 de febrero de 1991)
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas. (Boletín oficial del Estado número. 82 de 5 de abril de 1992)
- Real Decreto 162/1991 de 8 de febrero por el que se modifica la reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de los Plaguicidas (Boletín oficial del Estado número. 40 de 15 de febrero de 1991)
- Real Decreto 849/1986, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Boletín oficial del Estado de 30 de marzo de 1986)
- Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (Boletín oficial del Estado número 20 de 24 de enero de 1984)
- Orden PRE/2421/2011, del Ministerio de la Presidencia, de 7 de septiembre, por la que se amplía la inclusión de la sustancia activa dióxido de carbono al tipo de producto 18, en el Anexo I del Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. (Boletín oficial del Estado número 222 de 15 de septiembre de 2011)
- Orden ARM/795/2011, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medios Rural y Marino, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (Boletín oficial del Estado número 83 de 7 de abril de 2011)
- Orden PRE/531/2010, del Ministerio de la Presidencia, de 26 de febrero, por la que se incluyen en el anexo I del Real Decreto 2163/1994, de 4 de noviembre, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios, varias sustancias activas. (Boletín oficial del Estado número 59 de 9 de marzo de 2010)
- Orden MAM/85/2008, del Ministerio de Medio Ambiente, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales (Boletín oficial del Estado número 25 de 29 de enero de 2008)
- Orden del Ministerio de la Presidencia, de 11 de abril de 2007, que modifica el Real decreto 1406/1989, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (Boletín oficial del Estado número 91 de 16 de abril de 2007)
- Corrección de errores de la Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, del Ministerio de Medio Ambiente por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico (Boletín oficial del Estado número. 112 de 11 de mayo de 2006)
- Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, Ministerio de Medio Ambiente, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico (Boletín oficial del Estado de 5 de abril de 2006).
- Orden PRE/556/2005, de 10 de marzo, por la que se modifica la Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (Boletín oficial del Estado número. 60 de 11 de marzo de 2005)
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian la categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo. (Boletín oficial del Estado número. 72 de 24 DE marzo de 2000). Corrección de errores (Boletín oficial del Estado número. 96 de 21 de abril de 2000)



2.3.- SEGURIDAD Y SALUD

2.3.1.- LEYES

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.(Boletín oficial del Estado número 298 de 13 de diciembre de 2003)
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 26) (Boletín oficial del Estado número 266 de 6 de noviembre de 1999)
- Ley 50/1998 de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social(Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículos 45, 47, 48 y 49) (Boletín oficial del Estado número 313 de 31 de diciembre de 1998)
- Ley 42/1997, de 14 de noviembre, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social(Boletín oficial del Estado número 274 de 15 de noviembre de 1997)
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (Boletín oficial del Estado número 269 de 10 de noviembre de 1995)
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad (Boletín oficial del Estado número 101 de 29 de abril de 1986)
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).

2.3.2.- DECRETOS

- RD 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 (BOE del 25 de agosto de 2007). corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- 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 (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Real Decreto 843/2011, del Ministerio de la Presidencia, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención. (Boletín oficial del Estado número 158 de 4 de julio de 2011)
- Real Decreto 1439/2010, del Ministerio de la Presidencia, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio. (Boletín oficial del Estado número 279 de 18 de noviembre de 2010)
- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales. (Boletín oficial del Estado número 110 de 6 de mayo de 2010)
- Real Decreto 337/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración, 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; el 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (Boletín oficial del Estado número 71 de 23 de marzo de 2010)
- Real Decreto 67/2010, del Ministerio de la Presidencia, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (Boletín oficial del Estado número 36 de 10 de febrero de 2010)
- Real Decreto 38/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre. (Boletín oficial del Estado número 14 de 16 de enero de 2010)
- Real Decreto 1429/2009, del Ministerio de Trabajo e Inmigración, de 11 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para su adaptación a la nueva estructura de los departamentos ministeriales de la administración general del estado. (Boletín oficial del Estado número 235 de 29 de septiembre de 2009)



- Real Decreto 109/2007, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 24 de agosto de 2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (Boletín oficial del Estado número 204 de 25 de agosto de 2007)
- Real Decreto 597/2007, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 4 de mayo de 2007 sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales (Boletín oficial del Estado número 108 de 5 de mayo de 2007)
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. (Boletín oficial del Estado número 67 de 19 de marzo de 2007)
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (Boletín oficial del Estado número 302 de 19 de diciembre de 2006)
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, Ministerios de Trabajo, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales (Boletín oficial del Estado número 149 de 23 de junio de 2005)
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno (Boletín oficial del Estado número 139 de 11 de junio de 2005)
- Real Decreto 428/2004, de 12 de marzo, por el que se modifica el Reglamento general sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre. (Boletín oficial del Estado número 77 de 30 de marzo de 2004)
- 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 (Boletín oficial del Estado número 27 de 31 de enero de 2004)
- Corrección de errores del 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. (Boletín oficial del Estado número 60 de 10 de marzo de 2004)
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (Boletín oficial del Estado número 145 de 18 de junio de 2003)
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (Boletín oficial del Estado número 82 de 5 de abril de 2003)
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.(Boletín oficial del Estado número 279 de 21 de noviembre de 2001)
- Real Decreto 1125/2001, de 19 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero. (Boletín oficial del Estado número 261 de 31 de octubre de 2001).
- Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E número 82 de 5 de abril de 2001).
- 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.(Boletín oficial del Estado número 228 de 22 de septiembre de 2000).
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.(Boletín oficial del Estado número 47 de 24 de febrero de 1999)
- Real Decreto 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado (Boletín oficial del Estado. número 170 del viernes 17 de julio de 1998).



- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril de Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.(Boletín oficial del Estado número 27 de 31 de diciembre de 1998).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.(Boletín oficial del Estado número 188 de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales (Boletín oficial del Estado. de 11 de julio de 1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.(Boletín oficial del Estado número 140 de 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.(Boletín oficial del Estado número 97 de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. (Boletín oficial del Estado número 97 de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.(Boletín oficial del Estado número 27 de 31 de enero de 1997)
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (Boletín oficial del Estado el 9 de agosto de 1996)
- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. (Boletín oficial del Estado 296 de 12 de diciembre de 1995)
- Real Decreto 1561/1995 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (Boletín oficial del Estado número 230 de 26 de septiembre de 1995)
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Boletín oficial del Estado. número 75 de 29 de marzo de 1995).
- 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. (Boletín oficial del Estado. de 8 de marzo de 1995)
- Real Decreto Legislativo 1/1994 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. (Boletín oficial del Estado. de 29 de junio de 1994) (art. 115, concepto de accidente de trabajo, y art. 116, concepto de enfermedad profesional)
- 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 (Boletín oficial del Estado. número 311 de 28 de diciembre de 1992).
- Corrección de erratas del 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. (Boletín oficial del Estado. del 24 de febrero de 1993)

2.3.3.- RESOLUCIONES

- Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado (BOE del 25 marzo de 1999).
- Resolución de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se dictan instrucciones para el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios (Boletín oficial del Estado número 219 de 10 de septiembre de 2008)

2.3.4.- CIRCULARES

- Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.

2.3.5.- INSTRUCCIONES

- Instrucción nº 1098, de 26 de febrero de 1996, por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (Boletín oficial del Estado de 8 de marzo de 1996)



2.3.6.- ÓRDENES

- Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración 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 (Boletín oficial del Estado número 279 de 18 de noviembre de 2010)
- Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración 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 (Boletín oficial del Estado número 256 de 22 de octubre de 2010)
- Orden TIN/2504/2010, del Ministerio de Trabajo e Inmigración 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 (Boletín oficial del Estado número 235 de 28 de septiembre de 2010)
- Orden TAS/2947/2007, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social (Boletín oficial del Estado número 244 de 11 de octubre de 2007)
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (Boletín oficial del Estado número 285 de 29 de noviembre de 2006)
- Orden ITC/101/2006, de 23 de enero del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva (Boletín oficial del Estado número 25 de 30 de enero de 2006)
- Orden TAS/4053/2005, de 27 de diciembre, Ministerio de Trabajo y asuntos sociales, por la que se determinan las actuaciones a desarrollar por las mutuas para su adecuación al Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno (Boletín oficial del Estado número 310 de 28 de diciembre de 2005)
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. (Boletín oficial del Estado número 279 de 21 de noviembre 2002)
- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. (Boletín oficial del Estado número 294 de 9 de diciembre de 2002)
- Orden de 27 de junio de 1997 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 relación con las Condiciones de acreditación de las entidades especializadas. (Boletín oficial del Estado número 159 de 4 de julio de 1997).
- Orden de 22 de abril de 1997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (Boletín oficial del Estado de 24 de abril de 1997)
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (Boletín oficial del Estado de 26 de marzo de 1997)
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el 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. (Boletín oficial del Estado. número 130 de 1 de junio de 1994).



2.3.7.- ESPECIFICA CARRETERAS

- Nota de servicio, de 4 de mayo de 2007, sobre la aplicación de la nueva Ley de Subcontratación.
- Nota de Servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.

2.4.- PROYECTO

- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).
- Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.
- Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para tramitación de proyectos.
- Orden Circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.
- Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y de 4 de noviembre de 1996, sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Nota de Servicio 1/2014 de 31 de enero de 2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas inteligentes de transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la Red Estatal de Carreteras.
- Nota de Servicio 1/2013, de 28 de enero de 2013, Procedimiento para la tramitación de la Evaluación Ambiental de préstamos y vertederos en Estudios Informativos y Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 4/2012, de 5 de diciembre de 2012, Cuadro de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 5/2012, de 27 de diciembre de 2012, Recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del Anejo "Señalización, Balizamiento y Defensas" de los Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 4/2011, de 10 de octubre de 2011, sobre Organización y Presentación de la Documentación Digital de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos Gestionados por la Subdirección General de Estudios y Proyectos. Nota de Servicio 2/2011, de 13 de julio, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los estudios informativos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Estudios y Proyectos
- Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 6/2010, de 29 de octubre, sobre el código de buenas prácticas relativo a las reuniones y visitas mínimas a mantener durante la redacción y supervisión de los proyectos de carreteras, entre las demarcaciones y la Subdirección General de Proyectos
- Nota de Servicio 1/2007, de 2 de febrero, sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras, y desarrollo de la Nota de Servicio, de 12 de julio de 2007.
- Mapas de tráfico. Dirección General de Carreteras, se publican con carácter anual. Incluye Plano general, Planos de ciudades, Plano de vehículos pesados y vehículos con mercancías peligrosas y Plano de velocidades medias de recorrido y velocidades instantáneas.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Documento Resumen. Dirección General de Carreteras 1993.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Dirección General de Carreteras 1992.
- Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, con actualizaciones posteriores de determinados valores.
- Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras, publicada en 1980.

2.5.- DRENAJE

- Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23 mayo de 1990).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.
- Calculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales,
- Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.

2.6.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2a edición revisada - junio de 2003.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.

2.7.- PLANTACIONES

- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

2.8.- RUIDO

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (BOE del 17 de diciembre de 2005).
- Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

2.9.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

2.9.1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002). La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000).

2.9.2.- PG3/75-PG4

2.9.2.1.- PARTE 1 INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
100	Definición y ámbito de aplicación.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976
101	Disposiciones generales.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
102	Descripción de las obras.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976
103	Iniciación de las obras.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976
104	Desarrollo y control de las obras.	O.M. 28/09/1989	09/10/1989
105	Responsabilidades especiales del Contratista.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976
106	Medición y abono.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976

Tabla 11: PG-3/75, PG-4: Introducción y generalidades

2.9.2.1.1.- CAPITULO V - PINTURAS.

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
270	Pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de materiales férreos.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976
271	Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales férreos.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976

Tabla 6: PG-3/75, PG-4. Pinturas

2.9.2.1.2.- CAPITULO VI - MATERIALES VARIOS

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
280	Agua a emplear en morteros y hormigones.	O.M. 13/02/2002	06/03/2002
281	Aditivos a emplear en morteros y hormigones.	O.M. 13/02/2002	06/03/2002
290	Geotextiles.	O.M. 16/05/2002	11/06/2002

Tabla 7: PG-3/75, PG-4. Materiales varios

2.9.2.1.3.- CAPITULO IV - OBRAS DE FÁBRICA.

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
659	Fábrica de gaviones.	O.M. 16/05/2002	11/06/2002

Tabla 8: PG-3/75, PG-44. Obras de fábrica

2.9.2.1.4.- CAPITULO V - CIMENTACIONES.

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
675	Anclajes.	O.M. 16/05/2002 Corrección erratas	11/06/2002 26/11/2002
676	Inyecciones.	O.M. 16/05/2002	11/06/2002

Tabla 9: PG-3/75, PG-4. Cimentaciones

2.9.2.1.5.- CAPITULO VI - ELEMENTOS AUXILIARES.

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
680	Encofrados y moldes.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976

Tabla 10: PG-3/75, PG-4. Elementos auxiliares

2.9.2.2.- PARTE 8 VARIOS.

ARTICULO		DISPOSICIÓN	B.O.E.
800	Transporte adicional.	O.M. 06/02/1976	07/07/1976

Tabla 11: PG-3/75, PG-4. Varios

2.10.- CALIDAD

- Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de certificado de buena ejecución de obras.
- Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción.



2.11.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

2.11.1.- CEMENTO

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

2.11.2.- HORMIGÓN

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

2.11.3.- ACERO ESTRUCTURAL

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.

2.11.4.- PRODUCTOS CON MARCADO CE

- Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE)
- 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 (BOE 23 de noviembre de 2013)

2.12.- PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de la Normativa Técnica General.

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurase referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones de la Normativa Técnica General relacionada en los artículos precedentes, incluidas las adiciones y modificaciones que se hayan producido hasta la fecha de ejecución de las obras.

2.13.- RELACIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA

2.13.1.- CONTRADICCIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos, Presupuesto y Memoria) la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Prescripciones.

Concretamente: Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquélla. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquélla. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios nº 1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios nº 2, y en aquél prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

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, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.



El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

2.13.2.- CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA GENERAL

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y R.D.).

2.13.3.- CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA NORMATIVA TÉCNICA

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en la misma.

3.- DISPOSICIONES GENERALES

3.1.- DISPOSICIONES QUE ADEMÁS DE LA LEGISLACIÓN GENERAL REGIRÁN DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO

Además de lo señalado en los capítulos del presente Pliego, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de las obras.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que puedan dictarse por la Dirección de Obra durante la ejecución de los trabajos

3.2.- DIRECTOR DE LAS OBRAS

El Director de las Obras, como representante de la Administración, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

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, 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 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 caso 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 la recepción 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.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes y Asistencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

3.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Delegado del Contratista tendrá la titulación de acuerdo con la legislación vigente, que así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla. Asimismo el Delegado del Contratista quedará adscrito a ella con carácter exclusivo.

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.

El Delegado será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presentado un Delegado del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra.

La Dirección de Obra podrá exigir al 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, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

3.4.- ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE LA OBRA

La Dirección de Obra se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considera idóneo para la ejecución de las obras, de acuerdo con lo que previene el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

3.5.- ORDENES AL CONTRATISTA

El Delegado será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este



caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Delegado. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

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 abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

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.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

3.6.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

3.6.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos del Reglamento General de Contratación del Estado, y en las Cláusulas del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

3.6.2.- DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria del presente



Proyecto, 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, debe aceptarse tan solo como complementos 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.

3.7.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Pliego de Prescripciones Técnicas, Planos, Presupuesto y Memoria.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles.

3.7.1.- PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

3.7.2.- PLANOS ADICIONALES

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

3.7.3.- INTERPRETACIÓN DE PLANOS

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

3.7.4.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

3.7.5.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

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

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.



Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

3.7.6.- PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

3.7.7.- ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. PLANOS DE OBRA REALIZADA ("AS BUILT")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

3.8.- CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato el Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por la Dirección de Obra, las Comunidades Autónomas, etc. durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

Los diferentes Organismos facilitarán las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de dichos Organismos.

3.9.- PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES

El Contratista deberá obtener los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Se establecerá en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por normativa vigente.

La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario.

Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes, serán de cuenta del Contratista.



3.10.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.10.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. COMIENZO DEL PLAZO

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

3.10.2.- PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en tres diagramas.

- Diagrama Espacios-tiempo
- Diagrama de barras o de Gantt
- Diagrama de camino crítico o Pert

Todos los diagramas estimarán el día de los plazos parciales y totales de ejecución con indicación de la valoración mensual y acumulada.

En los plazos previstos en la Legislación sobre Contratos con el Estado, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Director de la Obra.



No obstante lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de la Obra aun cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de la Obra podrá producirse con cualquier motivo que el Director de Obra estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otras partes de la obra.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

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.

3.10.3.- EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares. Los gastos derivados de dichas operaciones serán de cuenta del Contratista.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.10.4.- LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

La situación de los servicios y propiedades, si los hubiera, que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza la Propiedad de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.



3.10.5.- RECLAMACIONES DE TERCEROS

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.11.- COMPROBACIÓN DE REPLANTEO Y COMPROBACIÓN DE REPLANTEO PREVIO

3.11.1.- ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente. Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera 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.

3.11.2.- RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

3.11.3.- ACTA DE COMPROBACIÓN DE REPLANTEO

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los puntos 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.

3.12.- GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

3.12.1.- DEFINICIÓN

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.



- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

3.12.2.- PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

3.12.2.1.- ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

3.12.2.2.- PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

3.12.2.3.- CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo o material a adquirir, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Para cada material a adquirir, que a juicio de la Dirección de la Obra deba estar sometido a este control, deberá presentarse la siguiente documentación:

- Las que garanticen el cumplimiento de las condiciones técnicas estipuladas en el presente Pliego y demás normativa de aplicación, así como el ritmo de suministro a obra compatible con el plazo de ejecución.
- Las disposiciones que adoptará el Contratista para comprobar la calidad de los materiales.

En el caso de que el suministrador esté en posesión del sello AENOR o cualquier otro registro de calidad similar, se eximirá al Contratista de la ejecución de los correspondientes ensayos.

3.12.2.4.- MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.



3.12.2.5.-INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

3.12.2.6.- GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

3.12.3.- PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.C.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

3.12.4.- ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.



3.12.5.- NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En la legislación técnica del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

3.12.6.- INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

3.12.7.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra incluso a los talleres fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La Dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra.

3.13.- ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas citados en la normativa técnica de carácter general que resulte 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 acompañen a dichos productos se desprendiere 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 efectuarán 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.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará 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 éstas.

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; el caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dicho materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

3.14.- TRABAJOS NOCTURNOS

No se contemplan

3.15.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

Es función 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.

3.16.- ACCESO A LAS OBRAS

No son necesarios. Ya existen

3.16.1.- CONSERVACIÓN Y USO

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.



3.17.- 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 conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones de los taludes adyacentes.

3.18.- 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, adoptará 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.

3.19.- EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

3.20.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo, sin cuya previa aprobación no podrá iniciarse la obra. El Plan deberá cumplir las siguientes características: ajustarse a las particularidades del proyecto; incluir todas las actividades a realizar en la obra; incluir la totalidad de los riesgos laborales previsibles en cada tajo y las medidas técnicamente adecuadas para combatirlos; concretar los procedimientos de gestión preventiva del contratista en la obra. Deberá incluir asimismo un Plan de Medidas de Emergencia y Evacuación.

El Contratista se obliga a adecuar mediante anexos el Plan de Seguridad y Salud cuando por la evolución de la obra haya quedado ineficaz o incompleto.

La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.



El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

Todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al Contratista, a la Asistencia Técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar el equipo de protección individual que se requiera en cada situación.

Las actividades de formación-información sobre Seguridad y Salud se extenderán a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El Contratista comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.

Incluirán información sobre los riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en particular, para la conducción de maquinaria.

El Contratista será total y único responsable de la seguridad del trabajo, en particular por todo lo concerniente a riesgos originados por:

- Uso de energía y agua
- Falta de señalización

3.21.- MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de las obras 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 la circunstancia de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguientes modificaciones de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

3.22.- SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

3.23.- PLANOS DE INSTALACIONES AFECTADAS

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en papel y en soporte informático en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

3.24.- REPOSICIONES

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.



El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

3.25.- CORTES GEOLÓGICOS DEL TERRENO

Con el fin de ir completando el conocimiento del subsuelo, el Contratista está obligado a ir tomando datos en todas las excavaciones que ejecute de las clases de terreno atravesadas, indicando los espesores y características de las diversas capas, así como los niveles freáticos y demás detalles que puedan interesar para definir estos terrenos, sus planos de contacto, o deslizamiento, buzamiento, etc.

Todos estos datos los recopilarán y al final de la obra, antes de la recepción, los entregará a la Administración, en unión de un perfil geológico longitudinal y de los detalles que sean precisos.

3.26.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en la legislación vigente.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza total. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos salvo expresa prescripción en contra de la Dirección de la Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el Contrato, y su realización no será objeto de abono.

3.27.- DAÑOS OCASIONADOS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudiciales, deberán ser compensados a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

3.28.- CUBICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo máximo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

3.29.- CASOS DE RESCISIÓN

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista.



Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

3.30.- OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN EL PRESENTE PROYECTO

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

3.31.- RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA

Será de aplicación lo establecido en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

3.32.- REGLAMENTACIÓN Y ACCIDENTES DEL TRABAJO

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

3.33.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Todos los gastos por accesos no presupuestados en el proyecto, a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los 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 de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan



en el Cuadro número uno del Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

3.34.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo. Se responsabilizará de notificar la apertura del centro de trabajo y de que a ella se adhieran todos los subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en la obra. El Contratista se compromete a que todos los trabajadores, incluidos los de las empresas subcontratistas y autónomos, tengan información sobre los riesgos de su trabajo y de las medidas para combatirlos, y a vigilar su salud laboral periódicamente, acoplándolos a puestos de trabajo compatibles con su capacidad laboral. En el caso de trabajadores provenientes de Empresas de Trabajo Temporal, el Contratista deberá comprobar sus condiciones laborales e impedir su trabajo si no tienen formación adecuada en prevención.

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego; el texto del Reglamento General de Contratación (Decreto 3410/1975); y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud, la Ley de Industria de 16.07.92 (B.O.E. 23.7.92); y la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativo del ADIF, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

Deberá atender las instrucciones del personal de ADIF en aquellos trabajos que se realicen en la proximidad de vías en servicio.

3.35.- REVISIÓN DE PRECIOS

No se contempla la revisión de precios

3.36.- ABONOS AL CONTRATISTA

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubriciones deducidas de las mediciones.

3.36.1.- MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran



susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

3.36.2.- CERTIFICACIONES

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC y Cláusulas 46 y siguientes del PCAG, y en la Ley 2/2000 de 16 de Junio de Contratos con las Administraciones Públicas.

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Parte 3ª de este Pliego.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por el ADIF.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción Definitiva.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

3.36.3.- PRECIOS UNITARIOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, 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 y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:
- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.



Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los precios.

3.36.4.- PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partidaalzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios básicos, auxiliares o de unidades de obra existentes en el presupuesto, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partidaalzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

3.36.5.- 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 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.

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en sostener 9 grandes bloques de roca situados en distintos puntos de la ladera y que por su tamaño, posición y posibilidad de desprendimiento, suponen un riesgo potencial importante para la población de Ulea.

En cinco de los bloques estudiados (nº 1, nº 4, nº 5, nº 8 y nº 9) se propone una solución de estabilización mediante malla y bulones, con diferentes sostenimientos.

En los cuatro bloques restantes (nº 2, Nº 3, Nº 5 y nº 7), la solución propuesta es sostenimiento mediante embolsamiento, en base a malla y cables de arriostramiento horizontal

La descripción bloque a bloque es la siguiente:



BLOQUE Nº 1

Solución propuesta: ESTABILIZACIÓN DE 80 kN/m².

Sistema de estabilización constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes pasivos de barra tipo Gewi o similar de acero B-500 S. Diámetro 40 mm. Límite elástico 500 N/mm². Límite de rotura 550 N/mm². Diámetro de barrenado 88,9 mm. Patrón de bulonaje 2,5 x 2 m.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Superficie a estabilizar: 390 m².

BLOQUE Nº 2

Solución propuesta: EMBOLSAMIENTO

Sistema de embolsamiento constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble tipo Geobinex o similar, anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Diámetro del cable 22 mm, Tensión de rotura 400 kN y Tensión de trabajo 240 kN.
- Superficie de embolsamiento: 165 m².

BLOQUE Nº 3

Solución propuesta: EMBOLSAMIENTO REFORZADO CON BULONES

Sistema de embolsamiento constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001

tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.

- Cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble tipo Geobinex o similar, anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Diámetro del cable 22 mm, Tensión de rotura 400 kN y Tensión de trabajo 240 kN.
- Anclajes pasivos de barra tipo Gewi o similar de acero B-500 S. Diámetro 40 mm. Límite elástico 500 N/mm². Límite de rotura 550 N/mm². Diámetro de barrenado 88,9 mm. Patrón de bulonaje 3 x 3 m.
- Superficie de embolsamiento: 201,60 m².

BLOQUE Nº 4

Solución propuesta: ESTABILIZACIÓN DE 40 kN/m².

Sistema de estabilización constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Tecco G-65 (1 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 150 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes pasivos de barra tipo Gewi o similar de acero B-500 S. Diámetro 40 mm. Límite elástico 500 N/mm². Límite de rotura 550 N/mm². Diámetro de barrenado 88,9 mm. Patrón de bulonaje 4 x 2,5 m.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(III) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 630 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Superficie a estabilizar: 315 m².

BLOQUE Nº 5

Solución propuesta: EMBOLSAMIENTO

Sistema de embolsamiento constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.

- Cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble tipo Geobinex o similar, anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Diámetro del cable 22 mm, Tensión de rotura 400 kN y Tensión de trabajo 240 kN.
- Superficie de embolsamiento: 334,80 m².

BLOQUE Nº 6

Solución propuesta: ESTABILIZACIÓN DE 50 kN/m².

Sistema de estabilización constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes pasivos de barra tipo Gewi o similar de acero B-500 S. Diámetro 40 mm. Límite elástico 500 N/mm². Límite de rotura 550 N/mm². Diámetro de barrenado 88,9 mm. Patrón de bulonaje 3 x 2,5 m.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(III) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 630 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Superficie a estabilizar: 237,60 m².

BLOQUE Nº 7

Solución propuesta: EMBOLSAMIENTO

Sistema de embolsamiento constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Tecco G-65 (1 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 150 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble tipo Geobinex o similar, anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Diámetro del cable 22 mm, Tensión de rotura 400 kN y Tensión de trabajo 240 kN.
- Superficie de embolsamiento: 215,60 m².

BLOQUE Nº 8

Solución propuesta: ESTABILIZACIÓN DE 80 kN/m².

Sistema de estabilización constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes pasivos de barra tipo Gewi o similar de acero B-500 S. Diámetro 40 mm. Límite elástico 500 N/mm². Límite de rotura 550 N/mm². Diámetro de barrenado 88,9 mm. Patrón de bulonaje 2,5 x 2 m.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Superficie a estabilizar: 480 m².

BLOQUE Nº 9

Solución propuesta: ESTABILIZACIÓN DE 60 kN/m².

Sistema de estabilización constituido por:

- Malla certificada con marcado CE y fabricada mediante alambre de acero de alto límite elástico (1770 - 2020 N/mm²) tipo Spider G-130 (3 alambres de 3 mm) o similar, con capacidad de tracción directa a rotura no inferior a 220 kN/m y deformación bajo carga máxima inferior al 7% IMPRESCINDIBLE ACREDITAR FICHA TÉCNICA Y CERTIFICADOS PARA LA LICITACIÓN.
- Anclajes pasivos de barra tipo Gewi o similar de acero B-500 S. Diámetro 40 mm. Límite elástico 500 N/mm². Límite de rotura 550 N/mm². Diámetro de barrenado 88,9 mm. Patrón de bulonaje 3 x 2 m.
- Anclajes flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo(IV) o similar, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 940 KN. Tienen como misión realizar el atado perimetral de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.
- Superficie a estabilizar: 739,20 m².



5.- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

5.1.- BARRAS CORRUGADAS

5.1.1.- DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068.

5.1.2.- MATERIALES

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado correspondiente de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36068 y UNE 36065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36068 y UNE 36065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado correspondiente de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

5.1.3.- SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas está garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado correspondiente de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

5.1.4.- ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado correspondiente de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

5.1.5.- RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo correspondiente de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado correspondiente de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.



5.1.6.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

5.1.7.- NORMAS DE REFERENCIA

UNE 36065. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductibilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36068. Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

5.2.- LECHADAS DE CEMENTO

5.2.1.- DEFINICIÓN

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizadas principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc. No se consideran incluidas en este Artículo las lechadas para relleno de conductos de hormigón pretensado.

5.2.2.- MATERIALES

Ver cementos y agua a emplear en morteros y hormigones

5.2.3.- COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La proporción, en peso, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las obras para cada uso.

5.2.4.- EJECUCIÓN

El amasado se hará mecánicamente. La lechada carecerá de grumos y burbujas de aire, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la mezcladora y la bomba de inyección.

5.3.- ANCLAJES

5.3.1.- DEFINICIÓN

Anclaje: Dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción, aplicable sobre el mismo, a una zona del terreno capaz de soportar dicho esfuerzo.

El dispositivo se compone, básicamente, de:

- Cabeza: Parte del anclaje que transmite el esfuerzo de tracción de la armadura a la placa de reparto o a la estructura.
- Armadura: Parte longitudinal, en general barra o cable, del anclaje que, trabajando a tracción, está destinada a transmitir la carga desde la cabeza hasta el terreno. Se divide a su vez en:
- Longitud libre: Longitud de la armadura comprendida entre la cabeza del anclaje y el extremo superior de la longitud fija o bulbo.
- Bulbo o longitud fija: zona del anclaje destinada a transmitir la carga del anclaje al terreno, en general mediante una lechada.

Por su forma de trabajar, los anclajes se clasifican en:

- Anclaje pasivo: Aquel que entra en tracción por sí solo, al oponerse la cabeza al movimiento del terreno inestable o de la estructura.
- Anclaje activo: Aquel cuya armadura, una vez instalado, se pretensa hasta la carga de proyecto que puede coincidir con la carga última de trabajo o ser sólo una fracción de ésta.

En función de la vida útil, los anclajes se clasifican en:



- Anclajes temporales: Aquellos cuya vida útil no es superior a dos (2) años.
- Anclajes permanentes: Aquellos cuya vida útil se considera superior a dos (2) años.

5.3.2.- MATERIALES Y PRODUCTOS

La conexión entre el anclaje y la estructura deberá ser capaz de acoplarse a las deformaciones previstas a lo largo de la vida del anclaje.

El conjunto de materiales utilizados deberán ser compatibles entre sí. Esta condición adquiere particular importancia entre materiales que se encuentren en contacto directo. Las características de los materiales no serán susceptibles de sufrir modificación durante la vida del anclaje.

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.

5.3.2.1.- ARMADURA

Deberá estarse a lo especificado en los artículos «Barras corrugadas para hormigón estructural», «Alambres para hormigón pretensado», «Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado» y «Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado», así como en UNE 36068 o UNE 36094 según el caso.

Otros materiales podrán ser utilizados, únicamente si su adecuación a los anclajes está suficientemente comprobada, además de necesitar el consentimiento explícito del Proyecto o del Director de las Obras.

5.3.2.2.- CABEZA DEL ANCLAJE

La cabeza de anclaje deberá permitir la puesta en carga de la armadura, soportar la tensión de prueba, la tensión de bloqueo y, si fuera necesario, un relajamiento y una nueva puesta en carga en tensión. Deberá ser capaz de soportar el cien por cien (100%) de las características de tensión de la armadura.

Deberá estar proyectada para permitir desviaciones angulares de la armadura, con respecto a la dirección normal a la cabeza, de tres grados sexagesimales (3E) al noventa y siete por ciento (97%) de la resistencia característica (fyk) de la armadura.

Deberá transmitir la carga de la armadura a la estructura principal o al terreno a través de elementos de acero u hormigón convenientemente proyectados.

5.3.2.3.- MANQUITOS PARA EMPALME DE ARMADURAS

Los manguitos no deberán disminuir la resistencia a tracción de la armadura. Será necesario que la armadura no lleve manguito alguno en la zona de bulbo. No deberán modificar la protección contra la corrosión, ni el movimiento libre de la longitud de alargamiento.

5.3.2.4.- BULBO DE ANCLAJE

Con el fin de anclar con la longitud de bulbo necesaria se deberán utilizar, salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, armaduras perfiladas o nervadas.

Los aceros de pretensado, que tengan una superficie lisa, sólo podrán ser utilizados, si se anclan mediante la ayuda de dispositivos de anclaje especiales. Esto deberá venir fijado en Proyecto o ser aceptado por el Director de las Obras, y se deberá comprobar su validez mediante un ensayo previo.

Cuando se utilicen longitudes de bulbo inferiores a tres metros (3 m), para transmitir tensiones de bloqueo superiores a trescientos kilonewton (300 kN), la idoneidad de la lechada de sellado deberá ser confirmada por ensayos previos.

5.3.2.5.- SEPARADORES Y OTROS ELEMENTOS COLOCADOS EN LA PERFORACIÓN

Todas las vainas instaladas deberán disponer de un recubrimiento mínimo de diez milímetros (10 mm) de lechada en la pared del orificio de perforación.

A fin de garantizar, en el orificio de perforación, un posicionamiento correcto de las armaduras, de sus componentes, de los elementos de protección contra la corrosión o de cualquier otro elemento, se deberán



colocar separadores o centradores de manera que se respeten las exigencias de recubrimiento mínimo de la lechada. Estos separadores no deberán interferir en la inyección de la lechada.

La concepción de los centradores deberá tener en cuenta la forma de la perforación, posibles acampanamientos en la misma, y la susceptibilidad del terreno a ser dañado durante la inserción de la armadura.

5.3.2.6.- LECHADA DE CEMENTO Y ADITIVOS

Cuando la lechada de cemento se utilice para sellar la armadura a la vaina, será conveniente que la relación agua/cemento no exceda un valor de cero con cuatro (0,4), para minimizar el agua libre.

Las relaciones agua/cemento, para las lechadas de los bulbos, se deberán elegir en concordancia a las propiedades del terreno, y su rango de variación deberá encontrarse en el intervalo de cero con cuatro a cero con seis (0,4 a 0,6).

Con el acero de pretensado únicamente podrán utilizarse aquéllos cementos y adiciones en su caso, que especifique la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los cementos, que no corroan ni dañen a los aceros de pretensado podrán ser utilizados en la inyección de lechada en armaduras pretensadas.

Deberá tenerse en cuenta la agresividad del medio, a la hora de elegir el tipo de cemento para las lechadas en contacto con el terreno circundante.

Podrán utilizarse aditivos para mejorar la manejabilidad, reducir el agua libre o la retracción y para aumentar el desarrollo de las resistencias.

El uso de aditivos con aceros de pretensado deberá realizarse de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y previa aprobación del Director de las Obras. Los aditivos no deberán presentar elementos susceptibles de dañar los aceros de pretensado o la misma lechada.

Será conveniente realizar, ensayos de laboratorio e «in situ», con el fin de verificar el comportamiento de la mezcla.

5.3.2.7.- RESINAS

Las resinas y morteros de resina podrán utilizarse en la ejecución de anclajes, en lugar de las lechadas de cemento.

La resina propuesta para la ejecución de anclajes deberá recibir el visto bueno del Director de las Obras.

Será conveniente realizar, ensayos de laboratorio e «in situ», con el fin de verificar el comportamiento de la mezcla.

5.3.2.8.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Considerando que no existe ningún procedimiento exacto para definir, con una precisión suficiente, los condicionantes de corrosión, para poder predecir la evolución de esta última a lo largo del tiempo, todos los elementos de acero de un anclaje, puestos directa o indirectamente en tensión, deberán protegerse contra la corrosión durante su vida útil. Los elementos de protección deberán ser capaces de transmitir las solicitaciones aplicadas a la armadura del anclaje, cuando sea necesario.

El tipo de protección contra la corrosión vendrá dado por la vida útil prevista para el anclaje.

5.3.2.8.1.- ANCLAJES TEMPORALES

Los elementos de acero de un anclaje provisional deberán tener una barrera de protección que impida la corrosión durante una duración mínima de dos (2) años.

En caso de prolongar temporalmente la vida de un anclaje provisional, o bien que el anclaje se coloque en un terreno con agresividad corrosiva, se deberán tomar medidas suplementarias para proteger todos los componentes del anclaje de la corrosión, las cuales deberán tener el visto bueno del Director de las Obras.

El Proyecto especificará los sistemas concretos de protección temporal a utilizar así como los requisitos a cumplir por los mismos.

5.3.2.8.2.- ANCLAJES PERMANENTES

Todos los elementos de acero de un anclaje permanente que sean inaccesibles deberán cumplir alguno de los siguientes requisitos:

- Dos (2) barreras anticorrosión, a fin de que si una de ellas se daña durante la instalación la otra permanezca intacta.
- Una (1) sola barrera anticorrosión, cuya integridad deberá ser demostrada bien mediante ensayo del sistema de ejecución del anclaje o bien mediante comprobación de cada anclaje después de su instalación.

Todo sistema de anclaje, cuya experiencia sobre la idoneidad del mismo esté suficientemente documentada, podrá utilizarse bajo la aprobación del Director de las Obras.

El Proyecto especificará los sistemas concretos de protección permanente a utilizar así como los requisitos a cumplir por los mismos.

5.3.2.9.- COMPONENTES Y MATERIALES UTILIZADOS COMÚNMENTE COMO PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

5.3.2.9.1.- VAINAS Y CONDUCTOS PLÁSTICOS

Las vainas y conductos plásticos deberán cumplir las prescripciones de las normas concernientes a estos materiales. En particular deberán ser continuas, estancas a la humedad y resistentes a los rayos ultravioleta durante la duración de su almacenaje. Las juntas de los elementos plásticos deberán estar selladas herméticamente por contacto directo mediante producto de estanqueidad, de tal manera que se impida el paso de la humedad.

El espesor mínimo de pared de una vaina exterior corrugada, común a una o más armaduras deberá ser de:

- Un milímetro (1 mm) para un diámetro interno inferior a ochenta milímetros (80 mm).
- Un milímetro y medio (1,5 mm) para un diámetro interno comprendido entre ochenta y ciento veinte milímetros (80 y 120 mm), ambos inclusive.
- Dos milímetros (2 mm) para un diámetro interno superior a ciento veinte milímetros (120 mm).

El espesor mínimo de pared de una vaina exterior lisa, deberá ser superior en un milímetro (1 mm) a la requerida para los tubos corrugados o bien deberá estar reforzada, en proporción equivalente.

El espesor mínimo de pared para una vaina interior lisa deberá ser de un milímetro (1 mm), y en el caso de vaina de corrugada de cero con ocho milímetros (0,8 mm).

Para transferir las cargas, los conductos de plástico deberán ser nervados o corrugados, salvo indicación justificada en contra del Proyecto o del Director de las Obras. La amplitud y la frecuencia de las corrugas deberá estar relacionada con el espesor de la pared, debiendo ser capaces de transferir las cargas sin presentar deslizamiento.

5.3.2.9.2.- MANGUITOS TERMO-RETRÁCTILES

Se podrán utilizar manguitos termoretráctiles para encapsular los componentes de protección contra la corrosión que recubren la superficie de un elemento de acero.

El calentamiento de la vaina termo retráctil deberá realizarse de tal manera que las otras vainas o tubos de plástico no resulten quemadas ni deformadas por reblandecimiento.

El porcentaje de retracción deberá ser suficiente para prevenir cualquier aparición de agujeros a largo plazo. El espesor de la pared de los manguitos, después de la retracción, no deberá ser inferior a un milímetro (1 mm).

5.3.2.9.3.- DISPOSITIVOS DE ESTANQUEIDAD

Las juntas mecánicas deberán estar selladas con juntas tóricas, juntas de estanqueidad o manguitos termo retráctiles.



La junta, o cualquier otro dispositivo equivalente deberá prevenir cualquier fuga del relleno o cualquier penetración de agua desde el exterior, sea cual sea el movimiento relativo entre los elementos considerados.

5.3.2.9.4.- LECHADAS DE CEMENTO

Se considerará como protección temporal y/o permanente la inyección de lechada de cemento en los taladros de perforación, con la condición de que el recubrimiento del anclaje no sea inferior a diez milímetros (10 mm) en toda su longitud, debiendo comprobarse que en cualquier condición de carga del anclaje el ancho de las fisuras no excede de cero con un milímetros (0,1 mm).

Se podrá realizar una de las dos barreras de protección por inyección de una lechada de cemento denso, convenientemente controlado, con la condición de que el espesor de recubrimiento entre la armadura y la segunda barrera no sea inferior a cinco milímetros (5 mm) y con la condición de haber comprobado que la anchura de cualquier fisura, producida en condiciones de carga normales, no sea superior a cero con un milímetros (0,1 mm).

El reparto de fisuras y de sus anchuras puede, en ciertas condiciones, depender de la posición de las corrugas del tendón.

5.3.2.9.5.- RESINA

Las lechadas a base de resina inyectada, o colocadas de manera controlada, se podrán utilizar como barrera de protección permanente siempre que se obtenga un recubrimiento mínimo del tendón de cinco milímetros (5 mm), estén cerradas, no sufran contracciones y no presenten fisuras.

5.3.2.9.6.- PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Podrán ser utilizados, como protección contra la corrosión, productos derivados del petróleo (ceras) y de grasas. El Proyecto incluirá explícitamente las condiciones y criterios de aceptación a exigir a este tipo de productos.

Estos productos no deberán ser oxidables y serán resistentes a los ataques de bacterias y microorganismos.

Los productos de protección contra la corrosión, utilizados como barreras permanentes, deberán estar encerrados en una vaina resistente, estanca a la humedad y cerrada por una caperuza no susceptible a la corrosión. En estas circunstancias, estos productos podrán utilizarse igualmente para rellenar cavidades y para servir como lubricantes e impedir la presencia de gas o agua.

5.3.2.9.7.- TUBOS Y CAPERUZAS METÁLICAS

Se podrán utilizar piezas metálicas como barreras permanentes contra la corrosión siempre que éstas estén convenientemente protegidas externamente. Este tipo de protección podrá obtenerse con lechadas de cemento denso, con hormigón, con galvanización en caliente o con la aplicación de varias capas de materiales de revestimiento, siempre que vengan indicadas en Proyecto o el Director de las Obras haya dado explícitamente su visto bueno.

Cuando dichas piezas estén sometidas a tensión durante el proceso de carga, sólo podrán ser consideradas barreras contra la corrosión si se comprueba su validez mediante ensayos.

5.3.3.- EJECUCIÓN

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.

5.3.3.1.- PERFORACIÓN

Los taladros para la colocación de los anclajes se perforarán de acuerdo con los diámetros, profundidades y posicionamiento indicados en los planos, salvo especificación en contra del Director de las Obras.

El diámetro de la perforación deberá asegurar el recubrimiento especificado de lechada a lo largo de la longitud del bulbo.



El método de perforación deberá ser seleccionado en función de las propiedades del suelo con el objetivo de evitar alteraciones en el mismo, salvo aquellas que puedan ser consideradas como necesarias para movilizar la resistencia de cálculo del anclaje.

Los fluidos de perforación, y los eventuales aditivos, no deberán presentar efectos adversos sobre la armadura, sobre su protección o sobre la lechada.

Los procedimientos para contrarrestar la presión de agua y de evitar surgencias, derrumbe del taladro o erosión durante las operaciones de perforación, puesta en obra e inyección deben ser determinados con antelación y aplicados cuando sean necesarios.

El proceso de perforación se deberá realizar de tal manera que cualquier variación en las características del terreno que hayan servido de base en el diseño del anclaje pueda ser detectada inmediatamente.

La perforación de cada taladro deberá reflejarse en un parte, en el cual, se recogerán los datos referentes a la clase de terreno, espesor de las capas, etc. ; de tal manera que si se producen variaciones con relación a lo previsto se puedan detectar y comunicar al Director de las Obras. En estos partes se incluirán, asimismo, las pérdidas de fluido de perforación y las posibles incidencias durante el avance.

5.3.3.2.- FABRICACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAJE Y PUESTA EN OBRA

5.3.3.2.1.- FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Durante el proceso de fabricación y almacenaje, los anclajes y sus componentes deberán conservarse en un ambiente seco y limpio de elementos que puedan dañar a las armaduras o las vainas de protección, como agua, aceites, grasas o efectos térmicos. Las armaduras deberán estar perfectamente libres de óxido.

Durante la manipulación del anclaje se prestará especial cuidado en no retorcerlo y en evitar excesivas curvaturas que pudieran dañar o desorganizar su ensamblaje, evitando, asimismo, dañar los centradores-separadores y los medios de protección contra la corrosión.

En el caso de que la armadura tenga cables engrasados se deberá prestar especial atención a la limpieza de los mismos en la zona de adherencia.

La utilización de disolventes se deberá realizar con precaución, comprobando en cada caso que los disolventes no presentan agresividad en contacto directo con los componentes del anclaje.

Los centradores y separadores de la armadura deberán quedar sólidamente sujetos a la misma. El espaciamiento de los centradores dependerá fundamentalmente de la rigidez de la armadura y de su peso por unidad de longitud.

Las armaduras se deberán inspeccionar antes de su introducción en el taladro, con el objetivo de poder reparar, antes de su colocación, cualquier daño que pudieran presentar.

Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes se deberán tomar las precauciones necesarias para no deformarlos o dañar sus componentes y elementos de protección contra la corrosión.

Antes de proceder a la puesta en obra se considera conveniente proceder a chequear el estado de la perforación y la ausencia de posibles obstrucciones en la misma.

Los intervalos de tiempo que requieran las diferentes operaciones en la ejecución de un anclaje se deberán determinar en función de las propiedades del terreno, tendiendo, en cualquier caso, a intervalos lo más cortos posibles.

5.3.3.2.2.- INYECCIÓN

Todas las operaciones de inyección, tales como sistema de inyección, volúmenes, presiones, etc., se consignarán en un parte de trabajo.

La composición de las mezclas de inyección dependerá de la naturaleza del suelo.

En presencia de suelos agresivos se deberán utilizar cementos resistentes a los mismos.



La preinyección, en caso de ser necesaria, se realizará, en general, rellenando la perforación mediante lechada de cemento. Las lechadas de arena/cemento se utilizarán generalmente en rocas o en suelos cohesivos fuertemente consolidadas que presenten fisuras parcialmente rellenas o abiertas, y en suelos no cohesivos permeables para reducir la pérdida de lechada.

Las inyecciones químicas, cuyo uso se encuentra fuera de la práctica normal, en caso de utilizarse, deberán verificar que no contienen elementos que puedan dañar al anclaje.

5.3.3.2.3.- INYECCIÓN DEL ANCLAJE

Se deberá proceder a inyectar lo más pronto posible una vez colocado el anclaje en el taladro.

La boca del conjunto de inyección deberá permanecer siempre sumergida en la lechada durante todo el proceso de inyección, debiendo proseguirse la inyección hasta que la consistencia de la lechada emergente sea similar a la de la lechada inyectada.

El proceso de inyección se deberá realizar siempre desde la zona más baja a inyectar hacia arriba, y no deberá interrumpirse una vez iniciado el proceso. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente el taladro.

Cuando esté prevista una inyección repetitiva o una reinyección se deberá incorporar un sistema de tubos manguito.

Las inyecciones selectivas a alta presión podrán ser utilizadas para aumentar la resistencia del anclaje, por el efecto de mejora que la lechada induce en el terreno. Esta operación podrá realizarse antes o después de la colocación del anclaje.

El proceso de inyección deberá asegurar que no se transmita la fuerza del terreno al anclaje más que en la zona del bulbo.

Después de realizada la inyección no se manipulará el anclaje hasta que se alcance la resistencia característica necesaria estipulada en Proyecto. En general se considerará suficiente, para proceder al tesado del anclaje, un intervalo de tiempo de siete días (7 d) desde la finalización del proceso de inyección del mismo. Este plazo se puede reducir en función del uso de acelerantes de fraguado.

5.3.3.2.4.- EQUIPO DE TESADO DE LOS ANCLAJES

Los equipos de tesado deberán ser regularmente calibrados.

La operación de tesado de los anclajes se deberá hacer preferentemente en una sola operación. Los equipos que apliquen una sollicitación individual, no simultánea por cada cable deberán equiparse con un dispositivo de medida permanente para poder calcular la tensión total aplicada al anclaje durante el tesado.

La secuencia del proceso de tesado de los anclajes se deberá especificar antes del inicio de los trabajos.

Durante los ensayos y fases de tesado de los anclajes se deberá asegurar que no se produce ningún deterioro en la integridad de los mismos.

5.3.4.- ENSAYO, VIGILANCIA Y CONTROL

Se consideran tres tipos de ensayos:

- Ensayos de investigación.
- Ensayos de adecuación o idoneidad.
- Ensayos de aceptación.

Los métodos de puesta en carga serán los recogidos en NLT 257 y 258.

Durante los períodos de mantenimiento de la tensión, cuando se determine la fluencia, la precisión de las medidas deberá ser de cinco centésimas de milímetro (0,05 mm). Cuando no se mida la fluencia la precisión requerida será de cero con cinco milímetros (0,5 mm).

La sensibilidad de los aparatos de medida de la fluencia será una centésima de milímetro (0,01 mm).



La medida de tracciones en los anclajes se deberá realizar con precisión igual o superior al dos por ciento (2%) de la tensión máxima aplicada durante cada ensayo.

La sensibilidad de los dispositivos utilizados en los ensayos de relajación de tensiones será igual o superior al cero con cinco por ciento (0,5%) de la tensión de prueba.

La tensión de referencia adoptada, con relación a la cual se miden todas las tensiones deberá ser, normalmente, un décimo de la tensión de prueba P_p ($P_a = 0,1P_p$).

Podrá tomarse una tensión de referencia superior cuando después de algunos ciclos de carga aparezcan alargamientos no esperados o excesivos de la armadura.

Si no se sobrepasarán los límites de fluencia o de pérdida de tensión, el valor máximo de la tensión de bloqueo P_0 deberá limitarse a cero con seis veces la tensión característica de rotura del acero (P_0 menor o igual $0,6 P_{tk}$).

En los ensayos de idoneidad, y en los de aceptación, cuando se sobrepase el valor límite de fluencia, o de pérdida de tensión, se deberá disminuir el valor de la tensión de bloqueo hasta alcanzar un valor que permita respetar el criterio de fluencia o de pérdida de tensión.

5.3.4.1.- ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN

Los ensayos de investigación se realizarán previamente a la ejecución de los anclajes. Será recomendable realizar dichos ensayos cuando los anclajes vayan a ser realizados en terrenos cuyas propiedades no hayan sido verificadas en ensayos anteriores o cuando las tensiones, a las que van a estar sometidos, sean superiores a las adoptadas en condiciones de terreno semejantes ya conocidas.

En estas condiciones se deberá determinar:

- La resistencia del bulbo del anclaje, R_a , en el contacto terreno-lechada.
- La longitud libre aparente de la armadura, L_{ap} .
- La carga crítica de fluencia del anclaje, o las características de fluencia del anclaje a diferentes cargas hasta la rotura según NLT 258.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

5.3.4.2.- ENSAYOS DE ADECUACIÓN O IDONEIDAD

Antes de la ejecución de estos ensayos se deberá disponer del conjunto de resultados e interpretación de los ensayos de investigación realizados.

Los ensayos de idoneidad deberán confirmar:

- La capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba P_p .
- Las características de fluencia o de la pérdida de tensión del anclaje hasta la tensión de prueba P_p .
- La longitud libre aparente de la armadura, L_{ap} .

Se realizarán al menos tres (3) ensayos de idoneidad, en condiciones idénticas a los anclajes de la obra.

El procedimiento de aplicación de carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.

5.3.4.3.- ENSAYOS DE ACEPTACIÓN

Este ensayo se deberá realizar sistemáticamente en el tesado de todos los anclajes.

Los objetivos de estos ensayos son:

- Comprobar la capacidad del anclaje de soportar la tensión de prueba, P_p .
- Determinar la longitud libre aparente de la armadura, L_{ap} .
- Confirmar las características de fluencia o pérdida de tensión en el estado límite de servicio.

El procedimiento de aplicación de la carga se hará de acuerdo con lo establecido por el método de ensayo utilizado.



5.3.5.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este 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 productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

5.3.6.- NORMAS DE REFERENCIA

- UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
- NLT 257 Ensayo de puesta en carga de un anclaje mediante ciclos incrementales para la determinación del desplazamiento por fluencia de la cabeza del anclaje.
- NLT 258 Ensayo de puesta en carga de un anclaje mediante fases incrementales para la determinación del desplazamiento por fluencia de la cabeza del anclaje.

6.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6.1.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la unidad/suministro/instalación/consumo realmente ejecutado/realizado, según la dimensión indicada en el cuadro de precios nº 1 y de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de las Obras.

La partida se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº 1.

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Directo del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por PROYECTO RAYMAR
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conforme



D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial



DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO



1.- MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 MALLAS ESTABILIZACIÓN							
SUBCAPÍTULO 1.1 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº1							
STM-01	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneio Roca Nº1	1,2	13,00	25,00		390,00	
							390,00
MES080G130-01	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº1	1,2	13,00	25,00		390,00	
							390,00
AFLEX22.5-01	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	4	8,00			32,00	
	Superiores (c/ 3 m)	4	8,00			32,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	4	8,00			32,00	
	Laterales (c/ 2,5 m)	18	8,00			144,00	
							240,00
APGWP43-01	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Interiores (c/ 5,00 m2 Sx=2,50 m, Sy=2,00 m)	78	8,00			624,00	
							624,00
SUBCAPÍTULO 1.2 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº4							
STM-04	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneio Roca Nº4	1,2	17,50	15,00		315,00	
							315,00
MES040G065-04	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº4	1,2	17,50	15,00		315,00	
							315,00
AFLEX22.5-04	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	4	6,00			24,00	



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGTUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Laterales (c/ 2.5 m)	10	6,00			60,00	
							84,00
AFLEX18.5-04	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Superiores (c/ 3 m)	6	6,00			36,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	6	6,00			36,00	
							72,00
APGWD40-04	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Dancaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Interiores (c/ 10,00 m2 Sx=4,00 m, Sy=2.50 m)	32	6,00			192,00	
							192,00
SUBCAPÍTULO 1.3 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº6							
STM-06	M2 SANEÓ TALUD A MANO Saneó manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneó contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneó Roca Nº 6	1,2	18,00	11,00		237,60	
							237,60
MES050G130-06	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº6	1,2	18,00	11,00		237,60	
							237,60
AFLEX22.5-06	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	4	8,00			32,00	
	Laterales (c/ 2.5 m)	8	8,00			64,00	
							96,00
AFLEX18.5-06	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Superiores (c/ 3 m)	5	8,00			40,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	5	8,00			40,00	
							80,00
APGWD40-06	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Dancaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Interiores (c/ 7,50 m2 Sx=3,00 m. Sy=2,50 m)	32	8,00			256,00	
							256,00
SUBCAPÍTULO 1.4 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº8							
STM-08	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados. Saneio Roca Nº8	1,2	20,00	20,00		480,00	
							480,00
MES080G130-08	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tpo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento. Malla Roca Nº8	1,2	20,00	20,00		480,00	
							480,00
AFLEX22.5-08	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento. Extremos Superiores (c/ 3 m) Inferiores (c/ 3 m) Laterales (c/ 2,5 m)	4 6 6 14	8,00 8,00 8,00 8,00			32,00 48,00 48,00 112,00	
							240,00
APGWP43-08	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=510 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento. Interiores (c/ 5,00 m2 Sx=2,50 m. Sy=2,00 m)	96	8,00			768,00	
							768,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGTUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 1.5 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº9							
STM-09	M2 SANEIO TALUD A MANO M2 Saneo manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneo Roca Nº9	1,2	22,00	28,00		739,20	
							739,20
MES060G130-09	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tpo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº9	1,2	22,00	28,00		739,20	
							739,20
AFLEX22.5-09	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	4	8,00			32,00	
	Laterales (c/ 2 m)	18	8,00			144,00	
							176,00
AFLEX18.5-09	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Superiores (c/ 3 m)	7	8,00			56,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	7	8,00			56,00	
							112,00
APGWD40-09	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Interiores (c/ 6,00 m2 Sx=3,00 m. Sy=2,00 m)	124	8,00			992,00	
							992,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 MALLAS DE EMBOLSAMIENTO							
SUBCAPÍTULO 2.1 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº2							
STM-02	M2 SANEÓ TALUD A MANO						
Saneó manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalade y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.							
	Saneó Roca Nº2	1,1	10,00	15,00		165,00	
							165,00
MEMBG130-02	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm.						
Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofinales de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura de por lo menos 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.							
	Malla Roca Nº2	1,1	15,00	10,00		165,00	
							165,00
AFLEX22.5-02	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2						
Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.							
	Extremos	4	8,00			32,00	
	Superiores (c/ 3 m)	4	8,00			32,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	4	8,00			32,00	
	Laterales (c/ 2 m)	8	8,00			64,00	
							160,00
CA022CR400-02	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN						
Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, DT=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, insalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.							
	Cables arriostamiento	8	17,00			136,00	
							136,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 2.2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº3							
STM-03	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneio Roca Nº3	1,2	14,00	12,00		201,60	
							201,60
MEMBG130-03	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofinales de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº3	1,2	14,00	12,00		201,60	
							201,60
AFLEX22.5-03	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	4	8,00			32,00	
	Superiores (c/ 3 m)	4	8,00			32,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	4	8,00			32,00	
	Laterales (c/ 2 m)	8	8,00			64,00	
							160,00
CAD22CR400-03	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, nstalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Cables arriostamiento	8	16,00			128,00	
							128,00
AP6WPD43-03	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=540 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Interiores (c/ 9,00 m2 Sx=3,00 m, Sy=3,00 m)	23	8,00			184,00	
							184,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 2.3 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº5							
STM-05	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneio Roca Nº5	1,2	18,00	15,50		334,80	
							334,80
MEMBG130-05	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº5	1,2	18,00	15,50		334,80	
							334,80
AFLEX22.5-05	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	6	8,00			48,00	
	Superiores (c/ 3 m)	6	8,00			48,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	6	8,00			48,00	
	Laterales (c/ 2 m)	12	8,00			96,00	
							240,00
CA022CR400-05	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Cables arriostamiento	12	20,00			240,00	
							240,00
SUBCAPÍTULO 2.4 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº7							
STM-07	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.						
	Saneio Roca Nº7	1,1	14,00	14,00		215,60	
							215,60
MEMBG065-07	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Malla Roca Nº7	1,1	14,00	14,00		215,60	
							215,60
AFLEX22.5-07	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Extremos	4	6,00			24,00	



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGTUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Laterales (c/ 2 m)	8	6,00			48,00	
							72,00
AFLEX18.5-07	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2						
	Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Superiores (c/ 3 m)	4	6,00			24,00	
	Inferiores (c/ 3 m)	4	6,00			24,00	
							48,00
CA022CR400-07	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN						
	Suministro e instalación de cable de arriostramiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Ttrab=240 kN. La unidad incluye el suministro, nstalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.						
	Cables arriostramiento	8	16,00			128,00	
							128,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGTUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES							
EMM	PA Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra de materiales, maquinaria y preparación de accesos.						1,00
CYT	PA Partida alzada trabajos especiales de carga vertical Partida alzada a justificar por trabajos especiales de carga vertical y transporte mediante helicóptero, de materiales, maquinaria y medios de obra hasta zonas de emplazamiento definitivo o trabajo de pantallas dinámicas, incluida parte proporcional de medios auxiliares.						1,00
RASA	PA Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servi Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servicios y accesos efectuados durante la obra.						1,00
CONCAL	PA Partida alzada para control de calidad Partida alzada para control de calidad						1,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGTUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 PUBLICIDAD							
CART	UD Cartel de obra						
	Cartel informativo de obra cuyas características cumplan con manuales correspondientes, bajo aprobación de la Dirección de Obra; e incluyendo postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. Unidad totalmente acabada. Se incluye p.p. de costes indirectos.						1,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 CONTROL DE CALIDAD							
G12AMTB	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE BARRA Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje de barra de acuerdo con la normativa vigente.						5,00
G12AMTF	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE FLEXIBLE Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje flexible de acuerdo con la normativa vigente.						9,00
D50EB310	UD ENSAYO A TRACCION ACERO Ud. ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación, - Límite elástico (0,2%), - Tensión rotura, - Alargamiento de rotura, - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones, - Módulo de elasticidad.						5,00
D50EB810	UD ENSAYO FISICO-QUINICO CEMENTO Ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-08 determinado: - Tiempo de fraguado, - Estabilidad de volumen, - Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).						10,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS							
GTNC.1AAA	T GESTIÓN RSDS PAPEL-CARTÓN RECICLAJE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de papel-cartón mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.						0,50
GTNM.1AA	T GESTIÓN RSDS MADERA RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de madera mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.						1,00
GTRV.1AAA	T GESTIÓN RSDS VIDRIO RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de vidrio mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.						0,50
GTNL.1AAA	T GESTIÓN RSDS PLÁSTICOS RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de plástico mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.						0,50
GTNO.1AA	T GESTIÓN RSDS NO PELIGROSOS CONTENEDOR 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de otros residuos no peligrosos mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.						3,00
GTPR.1EA	T GESTIÓN RSDS ACEITES Separación previa a pie de obra, almacenamiento con medidas de protección frente a derrames y tratamiento de aceites mediante gestor autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones en camión llero de entre 1-8t (máx. 80 km).						0,10



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
ss1	Ud. Casco para trabajos en altura en 397, en 12492						6,00
ss3	Ud. Traje de agua PVC 100% EN 340						6,00
ss4	Ud. Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN						6,00
ss5	Ud. Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac						6,00
ss6	Ud. Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166						6,00
ss7	Ud. Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB						6,00
ss8	Ud. Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1						6,00
ss9	Ud. Guante piel serraje vacuno con forro EN 420						6,00
ss10	Ud. Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3						6,00
ss11	Ud. Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E						6,00
ss12	Ud. Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355						6,00
ss13	Ud. Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2						6,00
ss14	Ud. Mosquetón acero rosca EN 362						6,00
ss15	Ud. Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149						6,00
ss15	Ud. Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340						1,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGTUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
ssc2	Ud. Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200						2,00
ssc3	Ud. Carteles informativos combinados de obra						1,00
ssc4	Ud. Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354						10,00
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR							
ssb1	ud Alquiler de módulo prefabricado Alquiler de módulo prefabricado						6,00
ssb2	ud Extintor de polvo seco, d: 6kg de carga.						1,00
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD							
ssn1	Ud. Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio						1,00
ssn2	Ud. Reconocimiento médico obligatorio						6,00
ssn3	h Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución						2,00

2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MALLAS ESTABILIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 1.1 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº1			
STM-01	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneamiento contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	2,05
DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
MES080G130-01	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	33,48
TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
AFLEX22.5-01	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	99,06
NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
APGWD43-01	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	80,76
OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 1.2 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº4			
STM-04	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneamiento contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	2,05
DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
MES040G065-04	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	27,11
VEINTISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
AFLEX22.5-04	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	99,06
NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
AFLEX18.5-04	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	85,06
OCHENTA Y CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
APGWD40-04	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	80,76
OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.3 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº6			
STM-06	M2	SANEO TALUD A MANO	2,0€
		Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
		DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
MES050G130-06	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm.	33,4€
		Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AFLEX22.5-06	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm²	81,8€
		Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
AFLEX18.5-06	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm²	72,1€
		Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		SETENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
APGWD40-06	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm²	78,7€
		Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS5500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm ² , Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.4 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº8			
STM-08	M2	SANEO TALUD A MANO	2,0€
		Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
		DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
MES080G130-08	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm.	33,4€
		Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AFLEX22.5-08	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm²	99,0€
		Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
AP6WPD43-08	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=38,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	80,76
OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 1.5 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº9			
STM-09	M2	SANEO TALUD A MANO M2 Saneo manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	2,05
DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
ME6060G130-09	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	33,46
TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
AFLEX22.5-09	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	99,06
NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
AFLEX18.5-09	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	85,05
OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
AP6WD40-09	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=38,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	80,76
OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 2 MALLAS DE EMBOLSAMIENTO			
SUBCAPÍTULO 2.1 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº2			
STN-02	M2	SANEO TALUD A MANO	2,05
		Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
		DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
MEMBG130-02	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm.	33,48
		Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilos de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura de por lo menos 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AFLEX22.5-02	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm²	99,06
		Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
CAD22CR400-02	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN	16,27
		Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, DT=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 2.2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº3			
STN-03	M2	SANEO TALUD A MANO	2,05
		Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
		DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
MEMBG130-03	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm.	33,48
		Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilos de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AFLEX22.5-03	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm²	99,06
		Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
CAD22CR400-03	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN	16,26
		Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
AP6WPD43-03	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=38,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	80,76
OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 2.3 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº5			
STM-05	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	2,05
DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
MEMBG130-05	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	33,48
TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
AFLEX22.5-05	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	99,06
NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
CAD22CR400-05	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Ttrab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	16,26
DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 2.4 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº7			
STM-07	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	2,05
DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
MEMBG065-07	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	27,11
VEINTISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
AFLEX22.5-07	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	99,06
NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
AFLEX18.5-07	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	85,06
OCHENTA Y CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CA022CR400-07	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostramiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Trab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	16,26

DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES			
EMM	PA	Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra	2.048,00
		Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra de materiales, maquinaria y preparación de accesos.	
		DOS MIL CUARENTA Y OCHO EUROS	
CYT	PA	Partida alzada trabajos especiales de carga vertical	8.400,00
		Partida alzada a justificar por trabajos especiales de carga vertical y transporte mediante helicóptero, de materiales, maquinaria y medios de obra hasta zonas de emplazamiento definitivo o trabajo de pantallas dinámicas, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
		OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS	
RASA	PA	Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servicios	1.300,00
		Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servicios y accesos afectados durante la obra	
		MIL TRESCIENTOS EUROS	
CONCAL	PA	Partida alzada para control de calidad	2.000,00
		Partida alzada para control de calidad	
		DOS MIL EUROS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 4 PUBLICIDAD			
CART	UD	Cartel de obra	100,06
Cartel informativo de obra cuyas características cumplan con manuales correspondientes, bajo aprobación de la Dirección de Obra; e incluyendo postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. Unidad totalmente acabada. Se incluye p.p. de costes indirectos.			
CIEN EUROS con SEIS CÉNTIMOS			



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 5 CONTROL DE CALIDAD			
G12AMTB	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE BARRA		229,62
		Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje de barra de acuerdo con la normativa vigente.	
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
G12AMTF	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE FLEXIBLE		255,29
		Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje flexible de acuerdo con la normativa vigente.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D50EB310	UD ENSAYO A TRACCION ACERO		59,43
		Ud. ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación, - Límite elástico (0,2%), - Tensión rotura, - Alargamiento de rotura, - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones, - Módulo de elasticidad.	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D50EB810	UD ENSAYO FISICO-QUIMICO CEMENTO		252,35
		Ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-08 determinado: - Tiempo de fraguado, - Estabilidad de volumen, - Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
GTNC.1AAA	T	GESTIÓN RSDS PAPEL-CARTÓN RECICLAJE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de papel-cartón mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	41,45
		CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
GTNM.1AA	T	GESTIÓN RSDS MADERA RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de madera mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	46,32
		CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
GTRV.1AAA	T	GESTIÓN RSDS VIDRIO RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de vidrio mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	72,14
		SETENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
GTIL.1AAA	T	GESTIÓN RSDS PLASTICOS RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de plástico mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	65,24
		SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
GTNO.1AA	T	GESTIÓN RSDS NO PELIGROSOS CONTENEDOR 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de otros residuos no peligrosos mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	65,40
		SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
GTPR.1EA	T	GESTIÓN RSDS ACEITES Separación previa a pie de obra, almacenamiento con medidas de protección frente a derrames y tratamiento de aceites mediante gestor autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones en camión lleno de entre 1-8t (máx. 80 km).	548,73
		QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
ss1	Ud.	Casco para trabajos en altura en 397, en 12492	25,00
		VEINTICINCO EUROS	
ss3	Ud.	Traje de agua PVC 100% EN 340	3,06
		TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
ss4	Ud.	Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN	15,49
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
ss5	Ud.	Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac	14,37
		CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ss6	Ud.	Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166	2,72
		DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ss7	Ud.	Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 31 dB	0,14
		CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
ss8	Ud.	Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1	9,02
		NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
ss9	Ud.	Guante piel serraje vacuno con forro EN 420	2,24
		DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
ss10	Ud.	Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3	1,36
		UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ss11	Ud.	Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E	45,44
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ss12	Ud.	Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355	32,30
		TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
ss13	Ud.	Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2	87,30
		OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
ss14	Ud.	Mosquetón acero rosca EN 362	4,01
		CUATRO EUROS con UN CÉNTIMO	
ss15	Ud.	Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149	1,15
		UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
ss15	Ud.	Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340	4,17
		CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
ssc2	Ud.	Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200	8,37
		OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
ssc3	Ud.	Carteles informativos combinados de obra	11,69
		ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
ssc4	Ud.	Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354	64,19
		SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			
ssb1	ud	Alquiler de módulo prefabricado	48,20
		Alquiler de módulo prefabricado	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
ssb2	ud	Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.	35,31
		TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD			
ssn1	Ud.	Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio	80,90
		OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
ssn2	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	120,00
		CIENTO VEINTE EUROS	
ssn3	h	Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los	20,12
		Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución	
		VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	



3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MALLAS ESTABILIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 1.1 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº1			
STM-01	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MES080G130-01	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de mala de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			33,46
AFLEX22.5-01	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
APGWP43-01	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			80,76
SUBCAPÍTULO 1.2 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº4			
STM-04	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MES040G065-04	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			27,11
AFLEX22.5-04	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
AFLEX18.5-04	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			85,06
APGWD40-04	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			80,76



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.3 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº6			
STM-06	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MES050G130-06	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de mala de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			33,48
AFLEX22.5-06	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			81,82
AFLEX18.5-06	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			72,16
APGWD40-06	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			78,77
SUBCAPÍTULO 1.4 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº8			
STM-08	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MES080G130-08	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de mala de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			33,48
AFLEX22.5-08	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
APGWD43-08	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			80,76



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.5 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº9			
STN-09	M2	SANEO TALUD A MANO M2 Saneo manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
		TOTAL PARTIDA	2,05
MES060G130-09	M2	MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de mala de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TOTAL PARTIDA	33,48
AFLEX22.5-09	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2(20 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TOTAL PARTIDA	99,06
AFLEX18.5-09	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2(20 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TOTAL PARTIDA	85,05
AP6WD40-09	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSI500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
		TOTAL PARTIDA	80,76



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 2 MALLAS DE EMBOLSAMIENTO			
SUBCAPÍTULO 2.1 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº2			
STM-02	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MEMBG130-02	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofiales de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura de por lo menos 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			33,48
AFLEX22.5-02	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm² Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
CAD22CR400-02	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, DT=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			16,27
SUBCAPÍTULO 2.2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº3			
STM-03	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MEMBG130-03	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofiales de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			33,48
AFLEX22.5-03	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm² Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2(20 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
CAD22CR400-03	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			16,26



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
APGWP43-03	ML	ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS500S Danclaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=38,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			80,76
SUBCAPÍTULO 2.3 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº5			
STM-05	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MEMBG130-05	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			33,48
AFLEX22.5-05	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
CA022CR400-05	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Ttrab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			16,26
SUBCAPÍTULO 2.4 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº7			
STM-07	M2	SANEO TALUD A MANO Saneamiento manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	
TOTAL PARTIDA			2,05
MEMBG065-07	M2	MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			27,11
AFLEX22.5-07	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			99,06
AFLEX18.5-07	ML	ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Danclaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			85,06



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CA022CR400-07	ML	CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Ttrab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	
TOTAL PARTIDA			16,26



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES			
EMM	PA	Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra	
		Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra de materiales, maquinaria y preparación de accesos.	
		TOTAL PARTIDA	2.048,00
CYT	PA	Partida alzada trabajos especiales de carga vertical	
		Partida alzada a justificar por trabajos especiales de carga vertical y transporte mediante helicóptero, de materiales, maquinaria y medios de obra hasta zonas de emplazamiento definitivo o trabajo de pantallas dinámicas, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	8.400,00
RASA	PA	Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servicios	
		Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servicios y accesos afectados durante la obra	
		TOTAL PARTIDA	1.300,00
CONCAL	PA	Partida alzada para control de calidad	
		Partida alzada para control de calidad	
		TOTAL PARTIDA	2.000,00



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 4 PUBLICIDAD			
CART	UD	Cartel de obra	
		Cartel informativo de obra cuyas características cumplan con manuales correspondientes, bajo aprobación de la Dirección de Obra; e incluyendo postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. Unidad totalmente acabada. Se incluye p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	25,27
		Maquinaria	21,29
		Resto de obra y materiales	53,49
		TOTAL PARTIDA	100,06



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 5 CONTROL DE CALIDAD			
G12AMTB	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE BARRA		
	Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje de barra de acuerdo con la normativa vigente.		
		TOTAL PARTIDA	229,62
G12AMTF	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE FLEXIBLE		
	Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje flexible de acuerdo con la normativa vigente.		
		TOTAL PARTIDA	255,29
D50EB310	UD ENSAYO A TRACCION ACERO		
	Ud. ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación, - Límite elástico (0,2%), - Tensión rotura, - Alargamiento de rotura, - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones, - Módulo de elasticidad.		
		TOTAL PARTIDA	59,43
D50EB810	UD ENSAYO FISICO-QUIMICO CEMENTO		
	Ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-08 determinado: - Tiempo de fraguado, - Estabilidad de volumen, - Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).		
		TOTAL PARTIDA	252,35



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
GTNC.1AAA	T	GESTIÓN RSDS PAPEL-CARTÓN RECICLAJE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de papel-cartón mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	
		TOTAL PARTIDA	41,45
GTNM.1AA	T	GESTIÓN RSDS MADERA RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de madera mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	
		TOTAL PARTIDA	46,32
GTIV.1AAA	T	GESTIÓN RSDS VIDRIO RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de vidrio mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	
		TOTAL PARTIDA	72,14
GTNL.1AAA	T	GESTIÓN RSDS PLASTICOS RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de plástico mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	
		TOTAL PARTIDA	65,24
GTRO.1AA	T	GESTIÓN RSDS NO PELIGROSOS CONTENEDOR 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de otros residuos no peligrosos mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.	
		TOTAL PARTIDA	65,40
GTFR.1EA	T	GESTIÓN RSDS ACEITES Separación previa a pie de obra, almacenamiento con medidas de protección frente a derrames y tratamiento de aceites mediante gestor autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones en camión lleno de entre 1-8t (máx. 80 km).	
		TOTAL PARTIDA	548,73



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
ss1	Ud.	Casco para trabajos en altura en 397, en 12492	
		TOTAL PARTIDA	25,00
ss3	Ud.	Traje de agua PVC 100% EN 340	
		TOTAL PARTIDA	3,06
ss4	Ud.	Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN	
		TOTAL PARTIDA	15,49
ss5	Ud.	Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac	
		TOTAL PARTIDA	14,37
ss6	Ud.	Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166	
		TOTAL PARTIDA	2,72
ss7	Ud.	Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 3' dB	
		TOTAL PARTIDA	0,14
ss8	Ud.	Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1	
		TOTAL PARTIDA	9,02
ss9	Ud.	Guante piel serraje vicuno con forro EN 420	
		TOTAL PARTIDA	2,24
ss10	Ud.	Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3	
		TOTAL PARTIDA	1,36
ss11	Ud.	Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E	
		TOTAL PARTIDA	45,44
ss12	Ud.	Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355	
		TOTAL PARTIDA	32,30
ss13	Ud.	Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2	
		TOTAL PARTIDA	87,30
ss14	Ud.	Mosquetón acero rosca EN 362	
		TOTAL PARTIDA	4,01
ss15	Ud.	Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149	
		TOTAL PARTIDA	1,15
ss16	Ud.	Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340	
		TOTAL PARTIDA	4,17
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
ssc2	Ud.	Cinta balizamiento blanca/roja 80 mm x 250 m galga 200	
		TOTAL PARTIDA	8,37
ssc3	Ud.	Carteles informativos combinados de obra	
		TOTAL PARTIDA	11,69
ssc4	Ud.	Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354	
		TOTAL PARTIDA	64,19



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			
ssb1	ud	Alquiler de módulo prefabricado Alquiler de módulo prefabricado	
TOTAL PARTIDA			48,20
ssb2	ud	Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.	
TOTAL PARTIDA			35,31
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD			
ssn1	Ud.	Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio	
TOTAL PARTIDA			80,90
ssn2	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	
TOTAL PARTIDA			120,00
ssn3	h	Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución	
TOTAL PARTIDA			20,12

4.- PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MALLAS ESTABILIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 1.1 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº1				
STM-01	M2 SANEOS TALUD A MANO Saneos manuales de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		390,00	2,05	799,50
MES080G130-01	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		390,00	33,48	13.057,20
AFLEX22.5-01	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		240,00	99,06	23.774,40
APGWPD43-01	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		624,00	80,76	50.394,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA				88.025,34
SUBCAPÍTULO 1.2 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº4				
STM-04	M2 SANEOS TALUD A MANO Saneos manuales de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		315,00	2,05	645,75
MES040G065-04	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		315,00	27,11	8.539,65
AFLEX22.5-04	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		84,00	99,06	8.321,04
AFLEX18.5-04	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		72,00	85,06	6.124,32



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APGWD40-04	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	192,00	80,76	15.505,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA				39.136,68
SUBCAPÍTULO 1.3 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA N°6				
STM-06	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.	237,60	2,05	487,08
ME\$050G130-06	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tpo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	237,60	33,48	7.954,85
AFLEX22.5-06	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	96,00	81,82	7.854,72
AFLEX18.5-06	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	80,00	72,18	5.774,40
APGWD40-06	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	256,00	78,77	20.165,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA				42.236,17



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.4 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº8				
STM-08	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		480,00	2,05	984,00
MES080G130-08	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tpo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		480,00	33,48	16.070,40
AFLEX22.5-08	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		240,00	99,06	23.774,40
AP6WPD43-08	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=500 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BSt500S Dancaje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2, Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		768,00	80,76	62.023,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA				102.852,48
SUBCAPÍTULO 1.5 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA Nº9				
STM-09	M2 SANEIO TALUD A MANO M2 Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero el material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		739,20	2,05	1.515,36
MES060G130-09	M2 MALLA ESTABILIZACIÓN, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tpo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		739,20	33,48	24.748,42
AFLEX22.5-09	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		176,00	99,06	17.434,56
AFLEX18.5-09	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		112,00	85,05	9.525,60



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AP6WD40-09	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=510 N/mm ² Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Danc- aje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm ² , Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, insta- lación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamien- to.	992,00	80,76	80.113,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 MALLA ESTABILIZACIÓN ROCA				133.337,86
TOTAL CAPÍTULO 1 MALLAS ESTABILIZACIÓN				405.588,53



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 MALLAS DE EMBOLSAMIENTO				
SUBCAPÍTULO 2.1 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº2				
STM-02	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		165,00	2,05	338,25
MEMBG130-02	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofinales de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura de por lo menos 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		165,00	33,48	5.524,20
AFLEX22.5-02	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		160,00	99,06	15.849,60
CAD22CR400-02	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, DT=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		136,00	16,27	2.212,72
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 MALLA DE EMBOLSAMIENTO				23.924,77
SUBCAPÍTULO 2.2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº3				
STM-03	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		201,60	2,05	413,28
MEMBG130-03	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización de tipo romboidal constituido por tres alambres monofinales de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosivo. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		201,60	33,48	6.749,57
AFLEX22.5-03	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		160,00	99,06	15.849,60
CAD22CR400-03	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AP6WPD43-03	ML ANCLAJE PASIVO TIPO GEWI DT=40 mm fyk=540 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje pasivo de barra tipo GEWI o similar de acero BS1500S Dancraje=40 mm, fyk=500, fpk=550 N/mm2. Dbarrenado=88,9mm. La unidad incluye el suministro, instalación, ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	128,00	16,26	2.081,28
		184,00	80,76	14.859,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO				39.953,57
SUBCAPÍTULO 2.3 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº5				
STM-05	M2 SANEIO TALUD A MANO Saneio manual de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneio contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
MEMBG130-05	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=130 mm, Da=3*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tpo romboidal constituido por tres alambres monofilares de tres milímetros (3*3 mm) cada uno y un límite elástico de al menos 1770 N/mm2. Resistencia a tracción directa a rotura 220 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	334,80	2,05	686,34
AFLEX22.5-05	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm2 Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancraje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm2, fpk=2020 N/mm2 y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	334,80	33,48	11.209,10
CA022CR400-05	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostramiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclaje flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Tirab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.	240,00	99,06	23.774,40
		240,00	16,26	3.902,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 MALLA DE EMBOLSAMIENTO				39.572,24



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.4 MALLA DE EMBOLSAMIENTO ROCA Nº7				
STM-07	M2 SANEOS TALUD A MANO Saneos manuales de zonas inestables del talud y retirada del material, incluido carga y transporte a vertedero e material generado. El saneo contempla el uso de técnicas de escalada y todos los medios necesarios para garantizar la seguridad de los operarios involucrados.			
		215,60	2,05	441,98
MEMBG065-07	M2 MALLA DE EMBOLSAMIENTO, Dc=65 mm, Da=1*3 mm. Suministro e instalación de malla de estabilización, de tipo romboidal constituido por un alambre monofilar de tres milímetros (1*3 mm) y un límite elástico de al menos 1770 N/mm ² . Resistencia a tracción directa a rotura 150 kN/m. La malla debe tener marcado CE y tratamiento anticorrosión. Deformación bajo carga máxima inferior al 7%. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones (excepto anclajes) necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		215,60	27,11	5.844,92
AFLEX22.5-07	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=22,5 mm fyk=1770 N/mm² Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=22,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2020 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		72,00	69,06	7.132,32
AFLEX18.5-07	ML ANCLAJE FLEXIBLE DOBLE DT=18,5 mm fyk=1770 N/mm² Suministro e instalación de anclaje flexible doble Dancaje=18,5 mm, fyk=1770 N/mm ² , fpk=2020 N/mm ² y Dbarrenado=88,9 mm. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		48,00	85,06	4.082,88
CA022CR400-07	ML CABLE DE ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL DT=22 mm Trot=400 kN Suministro e instalación de cable de arriostamiento horizontal colocado en cordada doble y anclado en ambos extremos a los anclajes flexibles laterales, Dcable=22 mm, Trot=400 kN y Ttrab=240 kN. La unidad incluye el suministro, instalación y ejecución de todos los materiales y operaciones necesarias hasta su definitivo funcionamiento.			
		128,00	16,26	2.081,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 MALLA DE EMBOLSAMIENTO				19.583,38
TOTAL CAPÍTULO 2 MALLAS DE EMBOLSAMIENTO				123.033,96



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES				
EMM	PA Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra Partida alzada para protecciones a viviendas y la puesta en obra de materiales, maquinaria y preparación de accesos.	1,00	2.048,00	2.048,00
CYT	PA Partida alzada trabajos especiales de carga vertical Partida alzada a justificar por trabajos especiales de carga vertical y transporte mediante helicóptero, de materiales, maquinaria y medios de obra hasta zonas de emplazamiento definitivo o trabajo de pantallas dinámicas, incluida parte proporcional de medios auxiliares.	1,00	8.400,00	8.400,00
RASA	PA Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servi Partida alzada para la reparación y acondicionamiento de servicios y accesos afectados durante la obra.	1,00	1.300,00	1.300,00
CONCAL	PA Partida alzada para control de calidad Partida alzada para control de calidad	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL CAPÍTULO 3 PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES				13.748,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 PUBLICIDAD				
CART	UD Cartel de obra			
	Cartel informativo de obra cuyas características cumplan con manuales correspondientes, bajo aprobación de la Dirección de Obra; e incluyendo postes de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. Unidad totalmente acabada. Se incluye p.p. de costes indirectos.			
		1,00	100,06	100,06
	TOTAL CAPÍTULO 4 PUBLICIDAD			100,06



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 CONTROL DE CALIDAD				
G12AMTB	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE BARRA Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje de barra de acero con la normativa vigente.	5,00	228,62	1.148,10
G12AMTF	UD ENSAYO A ESFUERZO DE TRACCION ANCLAJE FLEXIBLE Ensayo a esfuerzo de tracción de anclaje flexible de acuerdo con la normativa vigente.	9,00	255,29	2.297,61
D50EB310	UD ENSAYO A TRACCION ACERO Ud. ensayo a tracción de una probeta de acero según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación, - Límite elástico (0,2%), - Tensión rotura, - Alargamiento de rotura, - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones, - Módulo de elasticidad.	5,00	59,43	297,15
D50EB810	UD ENSAYO FISICO-QUINICO CEMENTO Ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-08 determinado: - Tiempo de fraguado, - Estabilidad de volumen, - Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).	10,00	252,35	2.523,50
TOTAL CAPÍTULO 5 CONTROL DE CALIDAD				6.266,36



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS				
GTNC.1AAA	T GESTIÓN RSDS PAPEL-CARTÓN RECICLAJE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de papel-cartón mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.			
		0,50	41,45	20,73
GTNM.1AA	T GESTIÓN RSDS MADERA RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de madera mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.			
		1,00	46,32	46,32
GTNV.1AAA	T GESTIÓN RSDS VIDRIO RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de vidrio mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.			
		0,50	72,14	36,07
GTNL.1AAA	T GESTIÓN RSDS PLÁSTICOS RECICLAJE CONTE 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de plástico mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.			
		0,50	65,24	32,62
GTNO.1AA	T GESTIÓN RSDS NO PELIGROSOS CONTENEDOR 5M3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de otros residuos no peligrosos mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo.			
		3,00	65,40	196,20
GTPR.1EA	T GESTIÓN RSDS ACEITES Separación previa a pie de obra, almacenamiento con medidas de protección frente a derrames y tratamiento de aceites mediante gestor autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones en camión lleno de entre 1-8t (máx. 80 km).			
		0,10	548,73	54,87
TOTAL CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS				386,81



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
ss1	Ud. Casco para trabajos en altura en 397, en 12492			
		6,00	25,00	150,00
ss3	Ud. Traje de agua PVC 100% EN 340			
		6,00	3,06	18,36
ss4	Ud. Bota S1P piel negra, plantilla antiperforación, puntera 200J, EN			
		6,00	15,49	92,94
ss5	Ud. Bota agua PVC/Nitrilo verde puntera 200J, plantilla antiperforac			
		6,00	14,37	86,22
ss6	Ud. Gafa J.T, tratamiento antiabrasión, patillas regulables EN 166			
		6,00	2,72	16,32
ss7	Ud. Tapones cónicos desechables de espuma de poliuretano, SNR: 37 dB			
		6,00	0,14	0,84
ss8	Ud. Orejera PELTOR h4A SNR: 24 Db en 352,1			
		6,00	9,02	54,12
ss9	Ud. Guante piel serraje vacuno con forro EN 420			
		6,00	2,24	13,44
ss10	Ud. Guante neopreno flockado algodón, riesgo mecánico / químico EN 3			
		6,00	1,36	8,16
ss11	Ud. Arnés enganche espalda y pecho con cinturón de posicionamiento E			
		6,00	45,44	272,64
ss12	Ud. Cinta 1,8 m con absorbedor y mosquetón doble cierre EN 355			
		6,00	32,30	193,80
ss13	Ud. Dispositivo anticaídas deslizante para cuerda 16 mm EN 353,2			
		6,00	87,30	523,80
ss14	Ud. Mosquetón acero rosca EN 362			
		6,00	4,01	24,06
ss15	Ud. Mascarilla FFP2 con válvula, polvos baja toxicidad 12xTLV EN 149			
		6,00	1,15	6,90
ss16	Ud. Chaleco de alta visibilidad EN 471, 340			
		1,00	4,17	4,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES ..				1.465,77



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
ssc2	Ud. Cinta balizamiento blanco/rojo 80 mm x 250 m galga 200			
		2,00	8,37	16,74
ssc3	Ud. Carteles informativos combinados de obra			
		1,00	11,69	11,69
ssc4	Ud. Cuerda de línea de vida vertical 30 m EN 697, 354			
		10,00	64,19	641,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES COLECTIVAS				670,33
SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR				
ssb1	ud Alquiler de módulo prefabricado Alquiler de módulo prefabricado			
		6,00	48,20	289,20
ssb2	ud Extintor de polvo seco, de 6kg de carga.			
		1,00	35,31	35,31
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACIONES HIGIENE Y				324,51
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y SEGURIDAD				
ssn1	Ud. Botiquín de urgencia para obra, con contenido mínimo obligatorio			
		1,00	80,90	80,90
ssn2	Ud. Reconocimiento médico obligatorio			
		6,00	120,00	720,00
ssn3	h Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los Delegado de prevención considerando una hora mensual durante los 26 meses de ejecución			
		2,00	20,12	40,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA Y				841,14
TOTAL CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD				3.301,75
TOTAL				552.425,47



5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MALLAS ESTABILIZACIÓN	405.588,53	73,42
2	MALLAS DE EMBOLSAMIENTO	123.033,96	22,27
3	PREPARACIÓN, ACCESOS Y TRABAJOS VERTICALES	13.748,00	2,49
4	PUBLICIDAD	100,06	0,02
5	CONTROL DE CALIDAD	6.266,36	1,13
6	GESTIÓN DE RESIDUOS	386,81	0,07
7	SEGURIDAD Y SALUD	3.301,75	0,60
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		552.425,47	
13,00 % Gastos generales		71.815,31	
6,00 % Beneficio industrial		33.145,53	
SUMA DE G G y B I		104.960,84	
21,00 % I V A		138.051,13	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		795.437,44	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		795.437,44	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Murcia, 20 de Agosto de 2015

Por la Administración
El Director del Proyecto

D. Jose Antonio Martínez García
Ingeniero de Montes

Por PROYECTOS RAYMAR.
El Redactor del Proyecto

D. Gregorio García Martínez
Ingeniero de Caminos

Por la Administración
Conferme

D. Justo García Rodríguez
Jefe de Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial