



## INDICE GENERAL

### Documento Nº 1: Memoria y anejos

#### Memoria

- Anejo nº01: Justificación de precios
- Anejo nº02: Plan de Obra.
- Anejo nº03: Estudio básico seguridad y salud
- Anejo nº04: Gestión de residuos
- Anejo nº05: Estudio medioambiental
- Anejo nº06: Planeamiento
- Anejo nº07: Ordenación de tráfico
- Anejo nº08: Informe geotécnico
- Anejo nº09: Estructural

### Documento Nº 2: Planos

- Plano nº1: Situación y emplazamiento
- Plano nº2: Estado actual
- Plano nº3: Planta general

### Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

### Documento Nº 4: Mediciones y Presupuesto general



---

*documento nº1:*  
*memoria*

---



---

*memoria*

---



## ÍNDICE

1.	<b>Introducción y objeto del Proyecto</b>	2
2.	<b>Antecedentes</b>	2
3.	<b>Situación actual y propuesta de actuación</b>	4
3.1	Breve caracterización de la zona	4
3.1.1	Situación actual	5
3.1.2	Propuesta de intervención	5
4.	<b>Terrenos necesarios para la ejecución de la obra</b>	6
5.	<b>Cartografía</b>	6
6.	<b>Soluciones de tráfico durante las obras</b>	6
7.	<b>Plazo de ejecución</b>	7
8.	<b>Regulación de la producción y gestión de residuos</b>	7
9.	<b>Objeto del contrato según la CNAE</b>	8
10.	<b>Objeto del contrato según la CPV</b>	9
11.	<b>Ordenación ecológica y patrimonio</b>	9
12.	<b>Ley 8/97 de accesibilidad y supresión de barreras. Orden VIV /561/2010.</b>	9
13.	<b>Estudio de seguridad y salud</b>	10
14.	<b>Estudio geotécnico</b>	9
15.	<b>Propuesta de clasificación del contratista</b>	9
16.	<b>Justificación de precios</b>	11
17.	<b>Pliego de condiciones</b>	10
18.	<b>Precios y Obligaciones del Contratista</b>	10
19.	<b>Propuesta de la fórmula de revisión de precios</b>	10
20.	<b>Plazo de garantía</b>	10
21.	<b>Topografía</b>	12
22.	<b>Presupuestos para conocimiento de la administración</b>	
22.1.	Presupuesto de ejecución material	12
22.2.	Presupuesto de ejecución por contrata	12
22.3.	Presupuesto líquido	12
23.	<b>Documentos que integran el proyecto</b>	12
24.	<b>Declaración de la obra completa</b>	14
25.	<b>Consideraciones finales</b>	15

## 1. Introducción, objeto y justificación del Proyecto.

Como consecuencia de los temporales sufridos, el camino de Lagoa (travesía Espiñeiro 1), que da acceso al puerto deportivo, ha sufrido en el talud que lo sustenta desprendimientos de tierras.

El presente documento pretende definir la reparación necesaria para controlar los desprendimientos y la progresiva descomposición, que se producirá con el tiempo, de los salientes inestables del frente del talud, logrando la estabilización y fijación de la ladera degradada.

Lo expuesto justifica, avala y aconseja una reparación urgente en este camino, según se detalla en el presente documento.

## 2. Antecedentes.

Las ingentes lluvias caídas han originado el desprendimiento de bloques rocosos del talud, ya de por sí a simple vista muy fracturados, ocasionando su inestabilidad y provocando el deslizamiento del conjunto.

El camino se ve afectado, en dos tramos de 20 metros de longitud cada uno por el deslizamiento del talud de terraplén que lo contiene de considerable altura media, 17 metros el primero y 12 metros el segundo, con riesgo para la integridad de la superestructura del propio vial e infraestructura (saneamiento) que se aloja en él y peligro para los usuarios del mismo.

El título del Proyecto es "Estabilización de noiro no camiño de Lagoa en Teis". En él se incluirán, además de la descripción de las obras que recogerá en dicho proyecto, los planos en los que se detallará el estado definitivo propuesto y un presupuesto en el que se valorarán las actuaciones necesarias. El Concello de Vigo viene desarrollando una serie de iniciativas para la rehabilitación, reparaciones de urgencia y mejora de las condiciones de uso de las infraestructuras y equipamientos en espacios públicos de la ciudad. Dentro de estas actuaciones se engloba este proyecto.

La elaboración del presente proyecto se realiza, a la fecha de enero de 2015, por encargo del Concellería de Fomento del Concello de Vigo a la empresa consultora Vilar Montoro Ingeniería S.L.P., como instrumento necesario para poder ejecutar las obras. A la fecha actual se presenta el presente proyecto en el Concello de Vigo.

## 3. Situación actual y propuesta de actuación.

### 3.1 Breve caracterización de la zona.

#### 3.1.1 Situación actual.

El ámbito de actuación se centra en el camino de Lagoa (travesía Espiñeiro 1), que da acceso al puerto deportivo en Teis, Vigo. En la actualidad el talud existente ha sufrido un desprendimiento de tierras dejando desprotegida tanto la subbase como la base de la calzada con el consiguiente peligro que acarrea. Hay dos tramos discontinuos afectados de 20 m de longitud cada uno y alturas 17 y 12 m respectivamente.

### 3.1.2. Propuesta de intervención

La envergadura, aunque puntual, del talud a estabilizar obliga a alejarse de las soluciones tradicionales de muros de hormigón en masa o armados o de bloques de piedra y acudir a técnicas que permitan conseguir un muro continuo, resistente y de poco espesor que soporte y contenga la presión ejercida por el terreno.

Por ello, se opta por la técnica del gunitado u hormigón proyectado que, al no precisar compactación, se puede adaptar a superficies de todo tipo, incluso tierra, y geometría en cualquier pendiente, ofreciendo una buena impermeabilización debido a la baja porosidad del material logrado, una gran durabilidad y muy poco mantenimiento, preservando los aspectos funcionales y de seguridad de la circulación vial.

La solución propuesta consiste en una mejora o refuerzo del terreno mediante la introducción en él de barras pasivas inyectadas con lechada de cemento. Con el objetivo de hacer del propio terreno un muro autoportante, sobre un mallazo como armadura, se aplicará un hormigón proyectado.

El proyecto contempla las siguientes actuaciones:

Desbroce del terreno.

Acondicionamiento de la superficie del talud.

Desescombros del material desprendido.

Localización del drenaje natural del talud.

Instalación de drenes.

Bulonado del talud.

Armado del frente de terraplén afectado.

Aplicación del gunitado.

Reposición del pavimento afectado.

Reposición de los elementos de seguridad del camino.

Estas obras e instalaciones se describen y valoran en esta misma memoria o en otras complementarias anejas al presente documento.

Los datos conseguidos en campo junto con las informaciones y estudios aportados por las distintas compañías y organismos y la información obtenida del PXOM de Vigo, sirven para realizar el proyecto y los planos correspondientes a los servicios afectados.

#### DESBROCE.

El desbroce del terreno consiste en extraer y retirar del talud todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

La tierra vegetal procedente del desbroce y utilizable en la obra, en el caso de no poder serlo directamente en el emplazamiento definitivo, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros (2,00 m) y evitar que sea sometida al paso de vehículos. Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por la obra, el Contratista deberá transportar y conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde los caminos.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo del perfil del talud del terraplén.

Los productos o subproductos forestales, no aprovechables, serán eliminados mediante la quema de los mismos. Las especies arbóreas de especial valor serán protegidas para su trasplante o conservación,

Los demás materiales se cargarán y se trasladarán a vertedero.

#### ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TALUD Y DESESCOMBRO.

Estriba en la ejecución de todas las operaciones necesarias, incluso preparación y protección, para obtener una superficie dispuesta para recibir la proyección del hormigón.

El frente del talud debe estar limpio, libre de rocas sueltas o fracturadas, suelo disgregado y vegetación.

El material, así obtenido, será fragmentado y retirado para su gestión como residuo, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de los permisos y autorizaciones pertinentes.

#### LOCALIZACIÓN DEL DRENAJE NATURAL DEL TALUD. INSTALACIÓN DE DRENES.

Para evitar el aumento de la presión intersticial del agua en el trasdós que podría circular a través de las fracturas y diaclasas existentes en el talud y, para garantizar su salida, se ejecutarán drenes californianos profundos, reforzados con mechinales, en todo el frente tratado.

Los drenes californianos, de 6,00 m de longitud, se dispondrán formando una cuadrícula cada 4 m en horizontal por cada 4 m en vertical.

Los mechinales, se dispondrán formando una cuadrícula cada 2 m en horizontal por cada 2 m en vertical.

#### BULONADO.

Puesto que la función primordial del gunitado es la protección superficial del talud, al considerar éste inestable, aquél proporciona escaso sostenimiento ante el deslizamiento del conjunto; es por ello que se requiera el uso de barras de acero o bulones que comprimen el recubrimiento contra el terreno, reforzando el talud, con el objetivo de evitar grandes desprendimientos mediante el cosido de macizos rocosos fisurados, sujeción de bloques individuales y grandes masas en general.

En esta técnica de sostenimiento la barra de acero se introduce en la perforación; el extremo interior de la barra se une a la roca sana y estable por medio de una inyección de lechada de cemento, formando el bulbo y, en el extremo exterior, con la placa de reparto y la hembra, fijando el macizo inestable.

El bulonado será sistemático en cantidad y longitud necesaria para contener las posibles roturas a través de las discontinuidades geomecánicas.

Se estima una cuadrícula de bulones cada dos metros en horizontal por cada dos metros en vertical para obtener una eficaz resistencia al deslizamiento del conjunto.

#### ARMADO DEL FRENTE DE TERRAPLÉN.

La técnica del bulonado se combina con una armadura, sobre el frente del talud, en malla # 15 x 15  $\Phi$  8 electrosoldada B 500 S, la cual irá recubriéndose, en sucesivas capas, con el hormigón gunitado hasta conseguir una solución integral, con resultados similares a los que puede ofrecer un muro de hormigón.

#### GUNITADO.

El gunitado es la técnica de aplicar el hormigón con un "cañón" o manguera a alta presión, también llamada hormigón proyectado, que resulta especialmente efectiva para la protección frente a la degradación o erosión de los materiales más inestables de un talud que, al fraguar, se endurece y adquiere una considerable resistencia.

El hormigón (EHE-08), con tamaño máximo del árido de 12 mm, tendrá una resistencia mínima de 30N/mm<sup>2</sup> (HA-30), una consistencia fluida (F) y, por tratarse de una estructura marina aérea, al estar a una distancia inferior a 500 m de la costa, se considera sometida a una clase general de exposición IIIa. La dosificación de cemento será de 400 Kg/m<sup>3</sup> como mínimo y de la clase EN 197-1 CEM II/A-D 42,5 N ó EN 197-1 CEM I 42,5 N. En consecuencia, el tipo de hormigón a proyectar, será: HA-30/F/12/IIIa.

El proceso de mezclado será en seco; los áridos y el cemento de alta dosificación son impulsados a gran presión a través de una manguera al final de la cual se incorpora el agua, graduando la salida de la misma por medio de una válvula para que no se produzca rebote ni descuelgue; la manguera debe estar colocada formando un ángulo recto con la superficie a proyectar, a una distancia entre 60 y 180 cm.

Se ejecutará conforme a la norma UNE 83607. Se aplicará por capas con el fin de evitar una rápida desecación del mismo, de 3 a 4 cm de espesor como máximo, sobre la superficie del talud, formando, de manera continua, un cuerpo homogéneo, denso, sin posibilidad de coqueas, obteniendo una resistencia enorme, muy superior a la de un hormigón elaborado en planta, una gran densidad y



una impermeabilización definitiva. El impacto sobre la superficie produce la compactación del material; el porcentaje rechazado, rebote, del mismo, deberá ser gestionado como residuo.

La primera capa proyectada estará constituida por un mortero de cemento con arena de granulometría fina (4 mm) para que penetre y selle, de forma segura, grietas y otras cavidades del macizo rocoso, originadas también por el desbroce, puesto que la adhesión depende de aquella; así se forma una capa que sirve de base para aumentar, posteriormente sobre ella, el espesor de la capa a medida que se adhieren partículas de mayor tamaño.

Previamente deberá humedecerse el soporte para evitar una absorción elevada de agua. No se aplicará el material con riesgo de fuerte viento o de tiempo lluvioso.

Una vez acabado el proceso de proyección, el hormigón se debe dejar curar por un período no inferior a siete (7) días.

#### PAVIMENTO.

Se repondrá un cordón existente de aglomerado asfáltico en el borde de la coronación del talud presente para contener y dirigir las aguas evitando la caída por el talud y las posibles erosiones. Extendiendo y compactando, con medios mecánicos, una mezcla bituminosa en caliente del tipo AC22 surf 50/70 G.

#### VARIOS.

Se deberá de prever la reposición de algún servicio imprevisto que pudiera verse afectado, la reinstalación de la barrera de seguridad existente, toda la señalización horizontal necesaria .

### **4. Terrenos necesarios para la ejecución de la obra**

Los terrenos necesarios para la ejecución de la obra pertenecen al dominio público por lo cual no se ha estimado valoración alguna para expropiaciones.

Por igual motivo no existe ningún bien afectado por lo que no se procederá a ninguna valoración.

### **5. Cartografía.**

Este proyecto ha sido elaborado tomando como base la cartografía perteneciente al Concello de Vigo.

### **6. Soluciones de tráfico durante las obras.**

Las obras incluidas en este proyecto afectarán al tráfico rodado en este punto, habilitar al menos acceso semaforizado a través de un carril, ya que el ancho de la calzada en la actualidad permite dos carriles bidireccionales.

### **7. Plazo de ejecución.**

Consideramos suficiente plazo para la ejecución de las obras comprendidas en este proyecto el de DOS (2 MESES).

Dicho plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

## 8. Regulación de la producción y gestión de residuos.

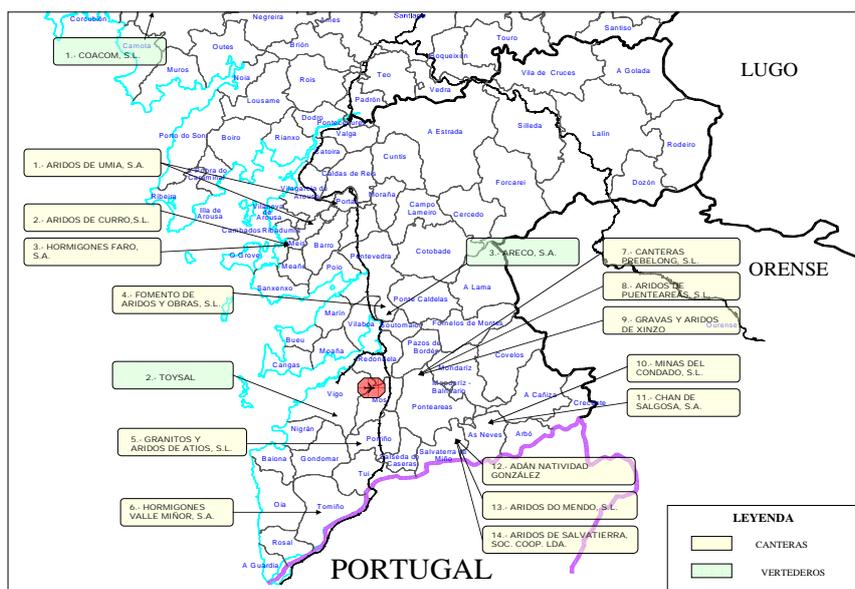
Según en lo previsto en el R.D. 105/08, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se ha aplicado una valoración que se recoge en el presente proyecto.

Se busca lograr un sistema de gestión de residuos y el control de la contaminación, proponiendo para ello una programación racional de la gestión de los residuos generados en las distintas fases de la obra, reduciendo de forma eficiente los residuos de construcción. Por esta razón se considera fundamental que, antes del inicio de las operaciones de construcción, se cuente con un Programa de Actuaciones Medioambientales.

En la limpieza final la cantidad y tipología de los residuos y el escenario formado por los gestores externos, se determinará en cada momento de la obra los elementos de gestión interna necesarios (cantidad y características de los contenedores, depósitos para fluidos contaminantes, etc.).

Presumiblemente, estas acciones reducirán el coste de la gestión de los residuos. Por lo tanto los beneficios que se conseguirán será por ejemplo una óptima calidad ambiental de la obra durante la realización de la misma y su finalización, un beneficio económico obtenido con el estudio de la partida presupuestaria inicial relativa a medio ambiente (caso de contratar los servicios de un Técnico de Medio Ambiente a pié de obra).

A continuación se muestra la localización de las canteras y vertederos ubicados en la provincia de Pontevedra.



## 9. Objeto del contrato según la CNAE.

Según en lo previsto en el REAL DECRETO 475/2007, de 13 de Abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE 2009).

Este Real Decreto que establece la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009, denominada CNAE-2009, tiene por objeto reflejar los cambios estructurales de la economía y en especial el desarrollo tecnológico habido desde la última revisión en 1993.

La CNAE-2009 se aplicará a partir del 1 de Enero de 2009, salvo que haya alguna normativa en la legislación comunitaria que estipule otra fecha en algún ámbito estadístico.

En función de los presupuestos y plazos anteriores, y aplicando el citado Real Decreto, a continuación se recoge la propuesta de categorías para los grupos y subgrupos.

Grupo	Subgrupo	Categoría
42) Construcción	429. Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil	4299. Otras construcciones especializadas

## 10. Código de la obra..

De acuerdo con el Real Decreto 331/2003, de 14 de marzo, por el que se establecen las normas aplicables sobre el uso de la clasificación de productos por actividades CPA-2002, actualizada por la CPA-2008 recogida en el Reglamento (CE) nº 451/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2008, se procede a la denominación codificada de la obra, dando con ello cumplimiento al Artículo 67.2.a) del 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, que no se opone al actual texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público:

- CPA 2008-ES 43.12.11. Trabajos de preparación de suelos y terrenos: trabajos de desbroce.
- CPA 2008-ES 43.12.12. Trabajos de excavación y movimiento de tierras.
- CPA 2008-ES 43.13.10. Trabajos de perforación y sondeo.
- CPA 2008-ES 43.99.40. Trabajos de hormigonado.



## 11. Ordenación ecológica y patrimonio.

No existen en la zona de trabajos prevista, alteraciones ecológicas como consecuencia de las obras proyectadas, por tratarse de actuaciones de mejoras sin actuar sobre el terreno modificándolo.

Por tanto no será necesaria ninguna identificación ni valoración de aspectos medioambientales y recomendaciones para minimización de los impactos.

En este proyecto no aparecen afecciones al Patrimonio que según el Plan General las actuaciones no se encuentra en zona de cautela arqueológica.

## 12. Ley 8/97 de accesibilidad y supresión de barreras. Ordenanza VIV/561/2010

El fin de la obra que desarrolla este documento, como se ha dicho, es la estabilización del talud en el camino de Lagoa lo cual no modifica las características urbanísticas que posee ni las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos.

Por lo que el presente Proyecto cumple con la Ley 8/97 de Accesibilidad y Supresión de Barreras, su Reglamento (Decreto 35/2000) y además con la orden VIV/561/2010 por no afectar.

## 13. Estudio de seguridad y salud.

Como cumplimiento al RD 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y como Anejo a la Memoria del presente Proyecto, se incluye un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo para las obras previas en el proyecto que nos ocupa. En dicho Estudio se describen los medios necesarios para asegurar la higiene y seguridad de los trabajadores, las condiciones que deben satisfacer dichos medios, elementos e instalaciones, así como su ubicación. Se redacta el Documento de acuerdo con lo prevenido en la Ley de Prevención.

## 14. Estudio geotécnico.

Se adjunta, como Anejo nº 8 a esta Memoria, un informe geotécnico del terreno sobre los que se asienta la obra, tal y como especifica el apartado 3 del Artículo 123 del actual texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público

## 15. Propuesta de clasificación del contratista.

Por tratarse ésta de una obra con un presupuesto inferior a los quinientos mil (500.000,00) euros (€), no será requisito indispensable que el empresario haya obtenido previamente la correspondiente clasificación de empresa.

## 16. Justificación de precios.

Se justifican los precios adoptados, basándose en el coste de materiales, a “pie de obra” y maquinaria existentes en el mercado, que proporcionarán las casas suministradoras y publicaciones especializadas.

## 17. Pliego de condiciones.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que han de regir en la ejecución de las obras, parte de la descripción de las mismas, las Normas y Disposiciones legales vigentes de Obligado cumplimiento, en cuanto no sean modificadas por el Pliego del Proyecto y se concretan los materiales a emplear, su empleo y confección de las distintas unidades de obra y se fija el criterio de medición y abono. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se recoge en uno de los documentos del presente proyecto.

## 18. Precios y Obligaciones del contratista.

Los precios vienen detallados en el PRESUPUESTO y para su obtención se han tenido en cuenta las últimas disposiciones oficiales sobre jornales, cargas sociales, transportes, materiales, etc. El contratista destinará un 2 % del presupuesto del proyecto al **Control de Calidad** de la obra.

## 19. Propuesta de la fórmula de revisión de precios.

Dada la duración de las obras con un plazo inferior a un año no es necesaria una fórmula de revisión de precios.

Cuando resulte procedente la revisión de precios se llevará a cabo.

## 20. Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de UN (1) AÑO. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos. (Artículo 107 del Pliego de prescripciones particulares).

## 21. Topografía

El proyecto se define partiendo de la cartografía existente del Concello de Vigo.



## 22.Presupuesto para conocimiento de la administración.

Aplicando los precios unitarios de las diversas unidades de obra a las diferentes cantidades que intervienen en la medición de las obras comprendidas en este proyecto, se deduce:

22.1. Presupuesto de ejecución material (P.E.M.).

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **OCHENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS. (86.698,50 €)**

22.2. Presupuesto base de licitación más iva (P.B.L. + iva).

Añadiendo al presupuesto de Ejecución material el 13 % de gastos generales de empresa, así como el 6% de Beneficio Industrial y al aplicar el 21 % de I.V.A. Asciende el Presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS. (124.837,18 €).**

22.3. Presupuesto líquido.

Al no existir expropiaciones el presupuesto líquido coincide con el presupuesto de ejecución por contrata.

## 23.Documentos que integran el proyecto.

Los documentos que forman parte del presente Proyecto de "Estabilización do noiro no camiño de Lagoa en Teis" son los siguientes:

### Documento Nº 1: Memoria.

Memoria.

Anejo 1: Justificación de precios.

Anejo 2: Plan de Obra.

Anejo 3: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Anejo 4: Gestión de residuos.



Anejo 5: Estudio medio ambiental

Anejo 6: Planeamiento.

Anejo 7: Ordenación de tráfico.

Anejo 8: Informe geotécnico

Anejo 9: Estructural.

#### **Documento N° 2: Planos.**

Plano nº 1: Situación y emplazamiento

Plano nº 2: Estado actual

Plano nº 3: Planta general

#### **Documento N° 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

#### **Documento N° 4: Presupuesto**

Mediciones

Cuadro de precios

Presupuesto por Capítulos

Presupuesto de Ejecución Material

Presupuesto de Ejecución por Contrata sin IVA

Presupuesto de Ejecución por Contrata con IVA

#### **24. Declaración de la obra completa.**

La obra proyectada se puede considerar obra completa de acuerdo con el Art. 127 del R.D. 1098/2001 de 12 de Oct. por el que se aprueba el Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas.



## 25. Consideraciones finales

Con todo lo expuesto anteriormente y lo recogido en los demás documentos incluidos en el presente Proyecto, estimamos que la solución adoptada está suficientemente justificada y redactada conforme a la legislación vigente, por lo que se firma y se eleva a la Superioridad para su aprobación si así procede.

Vigo, octubre de 2013

el ingeniero autor del proyecto

*luis vicente vilar montoro*  
*ingeniero técnico de obras públicas*  
*colegiado nº 11.813*

el ingeniero director del proyecto

el ingeniero director del proyecto

*álvaro crespo casal*

*julio carrasco rodríguez*



---

*anejo nº1:*  
*justificación de precios*

---



## ÍNDICE.

### 1.- INTRODUCCIÓN.

### 2.- COSTES DIRECTOS.

#### 2.1.- Mano de obra.

##### 2.1.1.- Consideraciones generales.

##### 2.1.2.- Tiempo de trabajo.

###### 2.1.2.1.- Jornada laboral anual.

##### 2.1.3.- Retribuciones según el Convenio vigente.

###### 2.1.3.1.- De carácter salarial.

###### 2.1.3.1.1.- Salario base.

###### 2.1.3.1.2.- Plus extrasalarial.

###### 2.1.3.1.3.- Gratificaciones extraordinarias.

###### 2.1.3.1.4.- Vacaciones.

###### 2.1.3.1.5.- Retribución total de carácter salarial exclusivamente.

###### 2.1.3.1.6.- Cotización al régimen general de la Seguridad Social.

###### 2.1.3.2.- De carácter no salarial.

###### 2.1.3.2.1.- Indemnización por cese.

###### 2.1.3.2.2.- Dietas por desplazamiento.

###### 2.1.3.2.3.- Retribución total de carácter no salarial.

#### 2.1.4.- Coste anual y horario de la mano de obra.

#### 2.2.- Maquinaria.

##### 2.2.1.- Método de SEOPAN-ATEMCOP para el cálculo del coste de la maquinaria.

###### 2.2.1.1.- Maquinaria. Categorías.

###### 2.2.1.2.- Estructura del coste.



**2.2.1.2.1.- Coste intrínseco.**

**2.2.1.2.2.- Coste complementario.**

**2.2.1.2.3.- Coste directo.**

**2.3.- Materiales.**

**3.- COSTES INDIRECTOS.**

**4.- PRECIOS AUXILIARES.**

**5.- UNIDADES DE OBRA.**

**6.- PARTIDAS ALZADAS.**

## 1.- INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Anejo, de conformidad con lo exigido por el Artículo 123.1.d) del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, cuyo objeto es la determinación de los precios unitarios con los que se abonarán las distintas unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2, los cuales se han elaborado para la fecha de presentación del Proyecto y son los que han servido de base para la determinación de los Presupuestos Generales de la obra.

Para la obtención de dichos precios, se han dividido éstos en coste directo y coste indirecto.

El coste directo es aquel que interviene directamente en la ejecución de cada unidad de obra y está constituido por la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Incluyen importes de combustible, energía y gastos de amortización y conservación de maquinaria e instalaciones.

El coste indirecto es aquel que se deriva de la ejecución de la obra pero no es imputable a una unidad concreta y se expresará como porcentaje del coste directo; tales como talleres, almacenes, instalaciones de oficinas a pie de obra, comunicaciones, pabellones temporales para trabajadores, laboratorios etc., así como los salarios del personal técnico, administrativo y de servicios que, estando adscrito a la obra en su conjunto, no interviene directamente en la ejecución de una unidad exclusivamente.

En todo caso se indicará, como partida independiente, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que deba soportar la Administración, tal como expresa el texto legal citado.

## 2.- COSTES DIRECTOS.

### 2.1.- Mano de obra.

#### 2.1.1.- Consideraciones generales.

Los costes horarios, de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Acuerdo de la Comisión Negociadora del convenio colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra, de fecha 31 de julio de 2013, por el que se revisan las tablas salariales del año 2012, vigentes para el año 2013, según Resolución, de 12 de agosto de 2013, de la Xefatura Territorial de Relacións Laborais de la Consellería de Trabajo e Benestar de la Xunta de Galicia.

Para el cálculo de los costes horarios se ha contemplado lo dispuesto en la Orden, de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación, según la cual los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$C = 1,4 \cdot A + B$$

donde:

C (€/h) = Coste horario para la empresa.

A (€/h) = Retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B (€/h) = Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc..

2.1.2.- Tiempo de trabajo.

2.1.2.1.- Jornada laboral anual.

En fecha 18 de diciembre de 2013, la Comisión deliberadora del convenio colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra acordó establecer el calendario laboral para el año 2014 con una jornada laboral anual de 1.736 horas, como consecuencia de la prórroga del convenio vigente en 2013, según Resolución, de 13 de enero de 2014, de la Xefatura Territorial de Relaciones Laborais de la Consellería de Traballo e Benestar de la Xunta de Galicia y, por tanto:

$$1.736 \text{ h/año} / 8 \text{ h/día} = 217 \text{ días efectivos de trabajo/año.}$$

2.1.3.- Retribuciones según el Convenio vigente.

2.1.3.1.- De carácter salarial.

2.1.3.1.1.- Salario base.

Según la tabla salarial, correspondiente al año 2013, del convenio colectivo vigente en la fecha de redacción de este Proyecto, publicada en el BOPDEPO nº 164, de 28 de agosto de 2013, el salario mensual, en catorce pagas iguales, por nivel y categoría laboral, importa:

NIVEL	CATEGORÍA LABORAL	SALARIO (€)
VI	Encargado	1.213,74
VII	Capataz	1.193,96
VIII	Oficial de primera	1.182,04
IX	Oficial de segunda	1.150,18
XI	Peón especialista	1.091,68
XII	Peón ordinario	1.091,68

#### 2.1.3.1.2.- Plus extrasalarial.

Se acuerda para compensar el gasto del trabajador por acudir a su puesto de trabajo, teniendo en cuenta su movilidad. El plus extrasalarial se retribuye por día efectivo de trabajo para todos los niveles.

La misma tabla salarial establece un importe de 4,51 €/día trabajado, aunque, a efectos prácticos, su cómputo anual se divide en once mensualidades, de tal manera que la cantidad percibida por este concepto en cada mes totalmente trabajado es, según la tabla para todos los niveles, de 88,97 €.

#### 2.1.3.1.3.- Gratificaciones extraordinarias.

El trabajador percibirá dos gratificaciones extraordinarias al año, en los meses de junio y diciembre, que se devengarán por días naturales. La cuantía, de cada una de ellas, consistirá en una mensualidad de salario base y antigüedad consolidada, si fuera el caso.

#### 2.1.3.1.4.- Vacaciones.

El trabajador tendrá derecho a un período de vacaciones retribuidas de treinta días naturales de duración, de los cuales, al menos 21 serán laborables. Se disfrutarán por años naturales y no son susceptibles de compensación económica. La retribución de las vacaciones consistirá en una mensualidad de salario base más antigüedad consolidada, si fuera el caso.

#### 2.1.3.1.5.- Retribución total de carácter salarial exclusivamente: A (€/año).



NIVEL	CATEGORÍA LABORAL	SALARIO €/año	PLUS EXTRASALARIAL €/año	TOTAL ANUAL(A) €/año
VI	Encargado	1.213,74 · 14	88,97 · 11	17.971,03
VII	Capataz	1.193,96 · 14	88,97 · 11	17.694,11
VIII	Oficial de primera	1.182,04 · 14	88,97 · 11	17.527,23
IX	Oficial de segunda	1.150,18 · 14	88,97 · 11	17.081,19
XI	Peón especialista	1.091,68 · 14	88,97 · 11	16.262,19
XII	Peón ordinario	1.091,68 · 14	88,97 · 11	16.262,19

2.1.3.1.6.- Cotización al régimen general de la Seguridad Social: A1 (€/año).

NIVEL	CATEGORÍA LABORAL	COTIZACIÓN AL RÉGIMEN GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL						CUMPLIMIENTO O.M. 21/5/79 1,80 % €/año	TOTAL ANUAL A1 = 0,40 · A (A1) €/año
		CONTINGENCIA COMÚN 23,60 % €/año	ACCIDENTE TRABAJO 4,10 % €/año	ENFERMEDAD PROFESIONAL 3,50 % €/año	DESEMPLEO 6,00 % €/año	FONDO GARANTÍA 0,40 % €/año	FORMACIÓN PROFESIONAL 0,60 % €/año		
VI	Encargado	4.241,16	736,81	628,99	1.078,26	71,88	107,83	323,48	<b>7.188,41</b>
VII	Capataz	4.175,81	725,46	619,29	1.061,65	70,78	106,16	318,49	<b>7.077,64</b>
VIII	Oficial de primera	4.136,43	718,62	613,45	1.051,63	70,11	105,16	315,49	<b>7.010,89</b>
IX	Oficial de segunda	4.031,16	700,33	597,84	1.024,87	68,32	102,49	307,46	<b>6.832,47</b>
XI	Peón especialista	3.837,88	666,75	569,18	975,73	65,05	97,57	292,72	<b>6.504,88</b>
XII	Peón ordinario	3.837,88	666,75	569,18	975,73	65,05	97,57	292,72	<b>6.504,88</b>



2.1.3.2.- De carácter no salarial.

2.1.3.2.1.- Indemnización por cese.

Para todos los supuestos regulados en el Artículo 12 del vigente convenio colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra se establece una indemnización por cese del siete por ciento, calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicables, devengados durante la vigencia del contrato.

2.1.3.2.2.- Dietas por desplazamiento.

La dieta tiene carácter irregular y su finalidad es la compensación de los gastos de manutención y alojamiento del trabajador, ocasionados como consecuencia de la situación de desplazamiento.

El trabajador percibirá dieta completa, cuando, como consecuencia del desplazamiento no pueda pernoctar en su residencia habitual. Se devengará siempre por día natural.

Se devengará media dieta cuando, como consecuencia del desplazamiento el trabajador afectado tenga necesidad de realizar la comida fuera de su residencia habitual, no le fuera suministrada por la empresa y pueda pernoctar en la citada residencia. La media dieta se devengará por día efectivo trabajado.

En este Proyecto, se ha supuesto la aplicación de media dieta, pues se considera que los trabajadores tienen su residencia a una distancia que les permite pernoctar en ella.

El Convenio vigente cifra la media dieta en 9,80 €/día trabajado.



## 2.1.3.2.3.- Retribución total de carácter no salarial: B (€/año).

<b>NIVEL</b>	<b>CATEGORÍA LABORAL</b>	<b>INDEMNIZACIÓN POR CESE 7% · (A) €/año</b>	<b>½ DIETA POR DESPLAZAMIENTO 217 días/año · 9,80 €/día</b>	<b>TOTAL ANUAL (B) €/año</b>
<b>VI</b>	Encargado	1.257,97	2.126,60	<b>3.384,57</b>
<b>VII</b>	Capataz	1.238,59	2.126,60	<b>3.365,19</b>
<b>VIII</b>	Oficial de primera	1.226,91	2.126,60	<b>3.353,51</b>
<b>IX</b>	Oficial de segunda	1.195,68	2.126,60	<b>3.322,28</b>
<b>XI</b>	Peón especialista	1.138,35	2.126,60	<b>3.264,95</b>
<b>XII</b>	Peón ordinario	1.138,35	2.126,60	<b>3.264,95</b>

#### 2.1.4.- Coste anual y horario de la mano de obra: C.

En la siguiente tabla se recogen los costes anuales y horarios, para los diferentes niveles laborales, de la mano de obra que interviene en las unidades de obra empleadas en este Proyecto.

NIVEL	CATEGORÍA LABORAL	C = 1,4 · A + B = A + A1 + B	
		COSTE ANUAL (C) €/año	COSTE HORARIO (C) €/año / 1.736 h/año (C) €/hora
VI	Encargado	29.859,20	17,20
VII	Capataz	29.512,00	17,00
VIII	Oficial de primera	27.891,63	16,00
IX	Oficial de segunda	27.342,00	15,75
XI	Peón especialista	26.032,02	15,00
XII	Peón ordinario	26.032,02	15,00

#### 2.2.- Maquinaria.

El estudio del coste horario de cada máquina está basado, en líneas generales, siguiendo las pautas de la publicación "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN-ATEMCOP, que actualiza (año 2009 y complemento del 2010) el del "Cálculo de costes de maquinaria y útiles" editado por la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales en 1964.

En el "Manual de Costes de Maquinaria" se exponen los criterios y método para el cálculo del coste, así como la estructura del mismo, con la última actualización de los coeficientes que intervienen y de las designaciones y características de las máquinas disponibles en los parques.

Así, para obtener el coste horario cada máquina se sumarán, el coste intrínseco, los consumos, principal y secundario, y la mano de obra.

En general, el coste de utilización de una máquina está integrado por los siguientes conceptos:

Coste intrínseco: es proporcional a su valor y está constituido por:

Amortización.

Intereses del capital invertido en su adquisición.

Seguros, impuestos, almacenaje y conservación.

Conservación ordinaria.

Reparaciones generales.

Coste complementario: no es proporcional a su valor, depende del personal y del consumo, y está constituido por:

Mano de obra de manejo, conservación y engrase.

Consumos principales (gas-oil, gasolina y electricidad), varían con las condiciones de trabajo y con el estado de la máquina.

Consumos secundarios, se estiman en un porcentaje de los principales, son los lubricantes y accesorios para tales fines.

Varios: transporte a pie de obra, instalación y montaje.

2.2.1.- Método de SEOPAN-ATEMCOP para el cálculo del coste de la maquinaria.

2.2.1.1.- Maquinaria. Categorías.

Se considera, que las máquinas integradas en las distintas unidades de obra que se contemplan en este Proyecto, están en condiciones de alcanzar los rendimientos medios normales, con unos costes dentro de los límites admitidos, para lo cual se han estimado hipótesis de condiciones normales de trabajo, transportes a distancias idóneas por caminos regulares, velocidades normales y pendientes suaves, materiales a manipular de consistencia apropiada y desgastes moderados.

La maquinaria se ha dividido en dos categorías:

Maquinaria principal: máquinas con una duración de su vida económica determinada por un número de horas de trabajo prácticamente fijo.

Maquinaria secundaria y útiles: máquinas cuya utilización está limitada a un número de años de su vida económica.

#### 2.2.1.2.- Estructura del coste.

El coste directo de cada máquina es la suma del coste intrínseco y el coste complementario.

##### 2.2.1.2.1- Coste intrínseco.

Para la estimación del coste intrínseco, el método emplea unos coeficientes expresados en porcentaje del valor de reposición (V) de la máquina, los cuales son:

Cd: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina, presente en la obra en días laborables, independientemente de que trabaje o no, por cualquier causa. Se compone de dos sumandos: coeficiente de costes de intereses y seguros y coeficiente de reposición de capital por día de disposición.

Ch: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento real de la máquina. Se compone, también, de dos sumandos: coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento y coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento.

Ambos coeficientes, para cada tipo de maquina, son facilitados en las tablas del Manual.

Existen algunas máquinas cuyo coste de utilización, por su carácter de máquinas auxiliares, por su bajo precio, o por su presencia generalizada en la obra no está relacionado con su funcionamiento. Obtener las horas estadísticas de funcionamiento o los días al año de disposición produce unas desviaciones inadmisibles. Por ello, se suele prescindir del coste de funcionamiento sustituyéndose por una tasa diaria de puesta a disposición (Cdm) en la que están incluidos todos los costes intrínsecos de la máquina.

Las tablas, cuando resultan de difícil determinación las horas de funcionamiento, facilitan el valor del coeficiente del coste del día medio (Cdm) en función de los días de puesta a disposición:

$$C_{dm} = C_d + C_h \cdot H_{ua}/E$$

donde:

$H_{ua}$  es el promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

$E$  es el promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

Así, el coste intrínseco de una máquina de valor de reposición ( $V$ ) durante ( $D$ ) días, es:

$$C_{dm} \cdot D \cdot V/100$$

Asimismo, cuando es factible el conocimiento de las horas de funcionamiento, las tablas también proporcionan el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento:

$$C_{hm} = C_h + C_d \cdot E/H_{ua}$$

Así, el coste intrínseco de una máquina de valor de reposición ( $V$ ) durante ( $H$ ) horas, es:

$$C_{hm} \cdot H \cdot V/100$$

#### 2.2.1.2.2.- Coste complementario.

Respecto a la mano de obra, manejo y conservación de la máquina, en general, corresponde al costo del maquinista y, eventualmente, al de algún ayudante o peón; como maquinista, se ha estimado al oficial de primera como categoría laboral, cuya remuneración horaria, deducida en el apartado anterior de este Anejo, contempla lo establecido en el Convenio Colectivo vigente en el momento de la redacción de este Proyecto e incumbe a los días de puesta a disposición esté o no trabajando.

Los consumos principales de la maquinaria se han estimado en el valor medio que facilita el Manual, según el tipo de combustible o fuente de energía utilizada, por hora y kw de potencia:

Gas-oil: 0,17 l/kw/h.

Gasolina: 0,35 l/kw/h.

Electricidad: 0,65 Kwh/kw.

Para los consumos secundarios se han estimado los porcentajes de los principales que establece el Manual:

Máquinas con motor de gas-oil: 20%.

Máquinas con motor de gasolina: 10%.

Máquinas eléctricas: 5%.

El concepto de varios que, además, valora los elementos de desgaste de cada máquina, se ha estimado siguiendo las indicaciones del Manual.

#### 2.2.1.2.3.- Coste directo.

Se incluye el listado del coste directo de la hora media de funcionamiento de cada máquina que interviene en las unidades de obra contempladas en este Proyecto, el cual ha sido afectado por un coeficiente de corrección por clima característico de cada provincia.

#### 2.3.- Materiales.

Se ha realizado un estudio de la procedencia de los distintos materiales precisos para la ejecución de la obra, consultándose diferentes empresas suministradoras, próximas a la zona de Proyecto, de reconocida calidad y prestigio en otras obras de similares características.

Una vez estimadas las cantidades a suministrar, el precio de adquisición es el que ofrece el fabricante en origen, que incrementado con los gastos debidos a su carga, transporte y descarga, resultará el precio del material a pie de obra. También se han considerado, en aquellos materiales que por sus características les corresponda, el costo debido a mermas, pérdidas, desperdicios o similares.

Se incluye el listado de los materiales que constituyen las unidades de obra contempladas en este Proyecto con sus precios unitarios a pie de obra.

#### 3.- COSTES INDIRECTOS.

En la Orden de 12 de junio de 1968 se dictaban normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, en lo referente a costes indirectos. Esta norma ha dejado de estar vigente.

El Reglamento General de Contratación para la aplicación de la Ley de Contratos del Estado, se aprobó por Decreto 3354/1967, de 28 de diciembre, y fue derogado por Decreto 3410/1975, de 25 de noviembre, por el que se aprobó el Reglamento General de Contratación del Estado; éste y el Real Decreto 982/1987, de 5 de junio, que dio nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, fueron derogados por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aún en vigor en todo aquello en que no se opone al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprobó el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Aún así, la Junta Consultiva de Contratación Administrativa emitió el informe 10/94, de 28 de julio de 1994, relativo a la "evaluación de costes indirectos en proyectos de obras e inclusión de partidas alzadas a justificar en conceptos de imprevistos", en el que, textualmente, se dice:

“1º.- Que debe considerarse vigente la Orden del entonces Ministerio de Obras Públicas de 12 de junio de 1968 como complementaria de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

2º.- Que el carácter complementario de la citada Orden no excluye que, al amparo de lo dispuesto en el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, el autor del proyecto pueda cifrar los gastos imprevistos en porcentaje distinto a los previstos en el artículo 12 de la Orden de 12 de junio de 1968, pero no podrán fijarse otros porcentajes cuando se utilicen los del 1, 2 ó 3 por 100 previstos en la indicada Orden.

3º.- Con independencia de lo anterior y también con carácter incompatible con la utilización de porcentajes, los gastos imprevistos pueden figurar en partidas alzadas”.

Y, ya que se estima que la citada Orden no se opone a lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público vigente, es por lo que, en este Proyecto, se ha tomado su texto como referencia para el establecimiento de los criterios a seguir relativos a los costes indirectos.

En consecuencia, una vez calculado el coste directo de cada unidad de obra, su coste indirecto será un porcentaje de aquel:

$$Ci = K \cdot Cd$$

K es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos, a aplicar en el cálculo del precio final de las unidades de obra, que está compuesto de dos sumandos:

$$K = K1 + K2$$

K1 es el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos, obtenida con los criterios señalados, y el importe del coste directo total de la obra.

K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que la citada Orden Ministerial (Art. 12) limita su cuantía a un 1, 2 ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas.

Asimismo, el Art. 13 fija como máximo valor del porcentaje K el 6, 7 u 8 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima; por lo que K1 tendrá un valor máximo del 5 por ciento de los costes directos, y K, para este Proyecto, tomará el valor constante para todas las unidades de obra:

$$K = K1 + K2 = 5\% + 1\% = 6\%.$$

tratándose de una obra terrestre, y

$$Ci = (K1 + K2) \cdot Cd = 6\% \cdot Cd$$

#### 4.- PRECIOS AUXILIARES.

Precio auxiliar es el descompuesto constituido únicamente por los costes directos de materiales, maquinaria y mano de obra detallando las cantidades y rendimientos necesarios para su confección, que por sí solo no es el de una unidad de obra, sino que formará parte integrante de ella, por lo que no será certificable.

Se incluye el listado de los precios auxiliares necesarios para la confección de los precios unitarios, en los que se integran, de las unidades de obra de este Proyecto.

#### 5.- UNIDADES DE OBRA.

El cálculo de todos y cada uno de los precios unitarios de las distintas unidades de obra, incluidas en el presente Proyecto, se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Cada precio unitario (Pn), se obtendrá a partir de:

$$Pn = Cd + Ci = Cd + K \cdot Cd = Cd \cdot (1 + K) = Cd \cdot (1 + K1 + K2) = Cd \cdot (1 + 6/100)$$



Se incluye el listado de todas las unidades de obra, incluidas en este Proyecto, con su descripción y cálculo de su precio de ejecución material, debidamente descompuesto.

#### 6.- PARTIDAS ALZADAS.

Será de aplicación lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, para las partidas alzadas contenidas en este Proyecto, tanto para las de abono íntegro como para las a justificar, sin perjuicio de lo que, al respecto, establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



## 01 ESTABILIZACIÓN DE TALUD. TRAMO 1

### 01.01

1.1	m2	m2. Saneo, desbroce y limpieza de talud, para gunitado.			
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,030	19,11	0,57
	h.	Hidrolimpiadora	0,030	7,50	0,23
	h.	Grupo electrógeno 45 CV.	0,030	12,02	0,36
	h.	Retroexcavadora hidraulica neumáticos 20 Tn.	0,003	43,36	0,13
	h.	Camión basculante 10 m3 (15 t)	0,003	24,59	0,07
	h.	Capataz	0,030	16,12	0,48
	h.	Oficial de 1ª	0,060	15,98	0,96
	h.	Peón especialista.	0,030	14,91	0,45
		Costes directos			3,25
		Costes indirectos			0,20
		Coste Total			3,45

01.02	m.	m. Bulón pasivo GEWI D32 mm. con doble protección anticorrosión, ejecutado hasta 20 m de altura, perforación D89-102 mm., inyección con lechada de cemento y p.p. de placa 200x200x10 mm y tuerca.			
1.2	m.	Tubo de inyección	1,000	0,20	0,20
	m.	Barra GEWI D32 mm. c/protección	1,000	9,74	9,74
	Ud.	Placa anclaje l/tornillería acero inox.	0,114	8,69	0,99
	h.	Plataforma perforadora	0,114	18,75	2,14
	h.	Compresor móvil diesel 24m3/min.	0,114	23,33	2,66
	h.	Grupo electrógeno 45 CV.	0,114	12,02	1,37
	h.	Inyectadora neumática 60 l/min.	0,114	11,50	1,31
	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	0,114	75,52	8,61
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,114	19,11	2,18
	h.	Capataz	0,114	16,12	1,84
	h.	Oficial de 1ª	0,343	15,98	5,48
	h.	Oficial de 2ª	0,229	15,60	3,57
	h.	Peón especialista.	0,114	14,91	1,70
		Costes directos			41,79
		Costes indirectos			2,51
		Coste Total			44,30

01.03	m.	m. Dren californiano, incluso perforación ascendente D76 mm. y tubo de PVC D50 mm., ranurado y forrado de geotextil.			
1.3	m.	Tubería PVC D= 50 mm.	1,000	0,67	0,67
	m2	Lámina geotextil de 90 gr/m2	0,200	0,63	0,13
	h.	Plataforma perforadora	0,140	18,75	2,63
	h.	Compresor móvil diesel 24m3/min.	0,140	23,33	3,27
	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	0,140	75,52	10,57
	h.	Capataz	0,140	16,12	2,26
	h.	Oficial de 1ª	0,280	15,98	4,47
	h.	Oficial de 2ª	0,140	15,60	2,18
	h.	Peón especialista.	0,140	14,91	2,09
		Costes directos			28,27
		Costes indirectos			1,70
		Coste Total			29,97

### 01.04

1.4	m2	Mallazo electrosoldado 150x150x8 taludes			
	Kg.	Alambre de atar para armaduras.	0,050	0,63	0,03
	m2	Malla 15x15x8 (4,967 kg/m2)	1,100	4,46	4,91
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,050	19,11	0,96
	h.	Oficial de 1ª	0,020	15,98	0,32
	h.	Peón ordinario	0,020	14,91	0,30
		Costes directos			6,52



		Costes indirectos			0,39
		Coste Total			6,91
01.05	m3	m3. Hormigón proyectado/gunita por vía seca/húmeda HA-30/F/12/IIIa, hasta 20 m de altura, para la estabilización de taludes.			
1.5	m3	Hormigón HA-30/F/12/IIIa, en obra	1,000	120,79	120,79
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,500	19,11	9,56
	h.	Compresor móvil diesel 24m3/min.	0,500	23,33	11,67
	h.	Grupo electrógeno 45 CV.	0,500	12,02	6,01
	h.	Gunitadora	0,500	42,00	21,00
	h.	Bomba sumergible eléctrica aguas limpias 75 kw.	0,500	3,52	1,76
	h.	Capataz	0,500	16,12	8,06
	h.	Oficial de 1ª	2,000	15,98	31,96
	h.	Peón especialista.	0,500	14,91	7,46
		Costes directos			218,27
		Costes indirectos			13,10
		Coste Total			231,37
<b>02</b>		<b>ESTABILIZACIÓN DE TALUD. TRAMO 2</b>			
02.01	m2	m2. Saneo, desbroce y limpieza de talud, para gunitado.			
1.1	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,030	19,11	0,57
	h.	Hidrolimpiadora	0,030	7,50	0,23
	h.	Grupo electrógeno 45 CV.	0,030	12,02	0,36
	h.	Retroexcavadora hidraulica neumáticos 20 Tn.	0,003	43,36	0,13
	h.	Camión basculante 10 m3 (15 t)	0,003	24,59	0,07
	h.	Capataz	0,030	16,12	0,48
	h.	Oficial de 1ª	0,060	15,98	0,96
	h.	Peón especialista.	0,030	14,91	0,45
		Costes directos			3,25
		Costes indirectos			0,20
		Coste Total			3,45
02.02	m.	m. Bulón pasivo GEWI D32 mm. con doble protección anticorrosión, ejecutado hasta 20 m de altura, perforación D89-102 mm., inyección con lechada de cemento y p.p. de placa 200x200x10 mm y tuerca.			
1.2	m.	Tubo de inyección	1,000	0,20	0,20
	m.	Barra GEWI D32 mm. c/protección	1,000	9,74	9,74
	Ud.	Placa anclaje i/tornillería acero inox.	0,114	8,69	0,99
	h.	Plataforma perforadora	0,114	18,75	2,14
	h.	Compresor móvil diesel 24m3/min.	0,114	23,33	2,66
	h.	Grupo electrógeno 45 CV.	0,114	12,02	1,37
	h.	Inyectadora neumática 60 l/min.	0,114	11,50	1,31
	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	0,114	75,52	8,61
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,114	19,11	2,18
	h.	Capataz	0,114	16,12	1,84
	h.	Oficial de 1ª	0,343	15,98	5,48
	h.	Oficial de 2ª	0,229	15,60	3,57
	h.	Peón especialista.	0,114	14,91	1,70
		Costes directos			41,79
		Costes indirectos			2,51
		Coste Total			44,30
02.03	m.	m. Dren californiano, incluso perforación ascendente D76 mm. y tubo de PVC D50 mm., ranurado y forrado de geotextil.			
1.3	m.	Tubería PVC D= 50 mm.	1,000	0,67	0,67



	m2	Lámina geotextil de 90 gr/m2	0,200	0,63	0,13
	h.	Plataforma perforadora	0,140	18,75	2,63
	h.	Compresor móvil diesel 24m3/min.	0,140	23,33	3,27
	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	0,140	75,52	10,57
	h.	Capataz	0,140	16,12	2,26
	h.	Oficial de 1ª	0,280	15,98	4,47
	h.	Oficial de 2ª	0,140	15,60	2,18
	h.	Peón especialista.	0,140	14,91	2,09
		Costes directos			28,27
		Costes indirectos			1,70
		Coste Total			29,97
02.04					
1.4	m2	Mallazo electrosoldado 150x150x8 taludes			
	Kg.	Alambre de atar para armaduras.	0,050	0,63	0,03
	m2	Malla 15x15x8 (4,967 kg/m2)	1,100	4,46	4,91
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,050	19,11	0,96
	h.	Oficial de 1ª	0,020	15,98	0,32
	h.	Peón ordinario	0,020	14,91	0,30
		Costes directos			6,52
		Costes indirectos			0,39
		Coste Total			6,91
02.05					
1.5	m3	m3. Hormigón proyectado/gunita por vía seca/húmeda HA-30/F/12/IIIa, hasta 20 m de altura, para la estabilización de taludes.			
	m3	Hormigón HA-30/F/12/IIIa, en obra	1,000	120,79	120,79
	h.	Plataforma telescópica de 24 m.	0,500	19,11	9,56
	h.	Compresor móvil diesel 24m3/min.	0,500	23,33	11,67
	h.	Grupo electrógeno 45 CV.	0,500	12,02	6,01
	h.	Gunitadora	0,500	42,00	21,00
	h.	Bomba sumergible eléctrica aguas limpias 75 kw.	0,500	3,52	1,76
	h.	Capataz	0,500	16,12	8,06
	h.	Oficial de 1ª	2,000	15,98	31,96
	h.	Peón especialista.	0,500	14,91	7,46
		Costes directos			218,27
		Costes indirectos			13,10
		Coste Total			231,37
03		<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>			
03.01					
3.1	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC- 22 Base B 50/70 G ,con aridos calizos o silíceos para capa de rodadura, cumpliendo coeficiente desgaste de los angeles CDA, extendido, nivelado y compactado, totalmente colocado, incluso filler y excepto betun.			
	h	Capataz	0,100	17,00	1,70
	h	Oficial de primera	0,100	16,00	1,60
	h	Peón ordinario	0,150	15,00	2,25
	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas	0,025	270,00	6,75
	h	Compactador vibnte autop. 2 cldros tándem 10T	0,020	45,00	0,90
	h	Compactador neumático autop. 7 ruedas, 100kw	0,020	124,00	2,48
	h	Camión con caja fija 16 T	0,020	30,00	0,60
	t	Cemento CEM IV/A-V 32,5 R	0,030	85,00	2,55
	T.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<35	0,300	16,00	4,80
	T.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	0,300	7,27	2,18
	T.	Filler calizo M.B.C. factoria	0,210	60,00	12,60
	%	Costes indirectos	0,060	38,41	2,30
		Costes directos			40,71
		Costes indirectos			2,44



		Coste Total			43,15
03.02		Betún asfáltico B-50/70, empleado en mezclas bituminosas, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación.			
3.2	t				
	t	Betún asfáltico tipo B-60/70	1,000	390,00	390,00
	%	Costes indirectos	0,060	390,00	23,40
		Costes directos			413,40
		Costes indirectos			24,80
		Coste Total			438,20
03.03		Emulsión asfáltica catiónica tipo C60B4 TER (ECR-1) (termoadherente), empleada en riegos de adherencia, dotacion 0,50 Kg / M2, incluso barrido y preparación de la superficie existente, totalmente terminada.			
3.3	m2				
	h	Oficial de primera	0,010	16,00	0,16
	h	Peón especialista	0,001	15,00	0,02
	h	Barredora neumática autopropulsada	0,001	70,00	0,07
	h	Camión cisterna 6 m3 para riego asfáltico		55,00	
	t	Emulsión asfáltica tipo ECR-1d	0,001	204,00	0,20
	%	Costes indirectos	0,060	0,45	0,03
		Costes directos			0,48
		Costes indirectos			0,03
		Coste Total			0,51
<b>04</b>		<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
04.01	tn	Gestión de residuos inertes petreos incluso carga y transporte a vertedero aautorizado.			
4.1					
	h	Camión dumper 3 ejes transporte especial	0,080	50,00	4,00
	h	Tratamiento residuo en planta	0,080	30,00	2,40
	h.	Peón especialista.	0,067	14,91	1,00
		Costes directos			7,40
		Costes indirectos			0,44
		Coste Total			7,84
04.02	tn	Gestión de residuos no petreos incluso carga y transporte a vertedero aautorizado.			
4.2					
	h	Camión dumper 3 ejes transporte especial	0,160	50,00	8,00
	h	Tratamiento residuo en planta	0,160	30,00	4,80
	h.	Peón especialista.	0,067	14,91	1,00
		Costes directos			13,80
		Costes indirectos			0,83
		Coste Total			14,63
04.03	tn	Gestión de residuos de productos asfálticos incluso carga y transporte a vertedero aautorizado.			
4.3					
	h	Camión dumper 3 ejes transporte especial	0,110	50,00	5,50
	h.	Peón especialista.	0,290	14,91	4,32
		Costes directos			9,82
		Costes indirectos			0,59
		Coste Total			10,41



**05 VARIOS**

05.01 PA  
5.1 Partida alzada a justificar, para obras no contempladas y mejoras a decidir por la dirección facultativa.

Costes directos	8.000,00
Costes indirectos	480,00
Coste Total	8.480,00

**06 SEGURIDAD Y SALUD**

06.01 ud Conjunto de medidas y actuaciones necesarias y/o exigidas por el  
6.1 Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa de la obra para la prevención de riesgos durante la ejecución de la misma.

Costes directos	1.200,00
Costes indirectos	72,00
Coste Total	1.272,00



---

*anejo nº2:*  
*plan de obra*

---



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PLAN DE OBRA .....	2
ANEXO I: DIAGRAMA DE GANTT VALORADO .....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

Conforme marca el artículo 107.1 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (B.O.E. nº 261 de 31 octubre), se elabora el correspondiente Programa de Trabajos.

Se presenta un programa de trabajos que refleja el proceso secuencial de las diferentes unidades de obra a ejecutar en el proyecto. La planificación que se presenta puede sufrir variaciones a la hora de iniciar los trabajos debido a múltiples factores.

El contratista adjudicatario deberá de revisar esta planificación y adaptarla a sus rendimientos y circunstancias, todo ello con la supervisión y aceptación de la Dirección facultativa.

## 2. PLAN DE OBRA.

Se presenta en el anejo un diagrama con el cronograma del proceso constructivo además del seguimiento económico mensual que supone.



ANEXO I: DIAGRAMA DE GANTT



ACTIVIDADES	DIAGRAMA DE BARRAS VALORADO								%PEM	Importe (euros)	
	Mes 1				Mes 2						
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
ESTABILIZACIÓN TALUD TRAMO 1									48,27%	41.847,25	
ESTABILIZACIÓN TALUD TRAMO 2									31,87%	27.631,54	
FIRMES Y PAVIMENTOS									1,55%	1.342,10	
GESTIÓN DE RESIDUOS									7,07%	6.125,61	
VARIOS									9,78%	8.480,00	
SEGURIDAD Y SALUD									1,47%	1.272,00	
<b>Realización (%)</b>	Mensual	57,42%				42,58%					
	A origen	57,42%				100,00%					
<b>Realización (euros según PEM)</b>	Mensual	49.786,06				36.912,45					
	A origen	49.786,06				86.698,50					

Vigo, octubre de 2013

el ingeniero autor del proyecto

*luis vicente vilar montoro*  
ingeniero técnico de obras públicas  
colegiado nº 11.813

el ingeniero director del proyecto

el ingeniero director del proyecto

*álvaro crespo casal*

*julio carrasco rodríguez*



---

*anejo nº3:*

*estudio básico seguridad y salud*

---



1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETO.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....	2
3. SITUACIÓN DE LAS OBRAS. ....	3
4. CLIMATOLOGÍA. ....	3
5. PLAZO DE EJECUCION.....	3
6. PERSONAL PREVISTO. ....	3
7. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	3
8. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA. ....	4
9. RIESGOS LABORALES O PROFESIONALES. ....	4
10. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	7
11. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O PROFESIONALES. ....	8
12. FORMACION. ....	11
13. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	11
14. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. ....	13
15. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TECNICAS. ....	13
16. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE EN LA OBRA. ....	19
17. DISPOSICIONES LEGALES. ....	19
18. CONCLUSIÓN. ....	20

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETO.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud de la Memoria Valorada de la obra de **"Estabilización do noiro no camiño de Lagoa en Teis "**, se redacta para dar cumplimiento al 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, y en el que se establece la obligatoriedad de su inclusión, de acuerdo con su apartado 2 del artículo 4, en los proyectos de obras.

Este Real Decreto establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 7 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente, sin perjuicio de las disposiciones específicas previstas en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Con el actual Estudio Básico de Seguridad y Salud también se da observancia a la Directiva 92/57 de la CEE de 24 de junio y al Artículo 123.1.g) del RDL 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

La LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción será de aplicación a los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, para la ejecución de ciertos trabajos (excavación, movimiento de tierras, construcción, montaje y desmontaje de elementos prefabricados, rehabilitación, derribos, mantenimiento, conservación y saneamiento) realizados en obras de construcción.

Este Estudio Básico se lleva a cabo para precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. También contempla, durante la ejecución de la misma, la identificación y prevención de los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y el de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Asimismo, servirá para dar las directrices básicas al contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador en materia de seguridad y de salud o de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

El camino de Lagoa (travesía Espiñeiro 1), que da acceso al puerto deportivo, se ve afectado, en dos tramos de 20 metros de longitud cada uno por el deslizamiento del talud de terraplén que lo contiene de considerable altura media, 17 metros el primero y 12 metros el segundo, con riesgo para la integridad de la superestructura del propio vial e infraestructura (saneamiento) que se aloja en él y peligro para los usuarios del mismo.

Las fuertes lluvias caídas han originado el desprendimiento de bloques rocosos del talud, ya de por sí a simple vista muy fracturados, ocasionando su inestabilidad y provocando el deslizamiento del conjunto.

El presente documento pretende definir la reparación necesaria para controlar los desprendimientos y la progresiva descomposición, que se producirá con el tiempo, de los salientes inestables del frente del talud, logrando la estabilización y fijación de la ladera degradada.

Lo expuesto justifica, avala y aconseja una reparación urgente en este camino, según se detalla en el presente documento.

### 3. SITUACIÓN DE LAS OBRAS.

La actuación discurre en el Camiño de Lagoa en la parroquia de Teis.

### 4. CLIMATOLOGÍA.

La temperatura media anual es de 14,6°C, con oscilaciones térmicas relativamente bajas, tanto anuales como diurnas. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (agosto 20,5°C) y la del mes más frío (enero 9,2°C) es de 11,3°C. A la vista de estos datos se puede decir que el clima es templado en invierno y algo fresco en verano.

Las humedades relativas, en esta zona próxima a la costa, presenta los valores máximos en noviembre-diciembre con el 83%, y el mínimo en julio con el 69%. Su valor medio anual es del 76%.

En relación a las precipitaciones se designa la zona como "muy lluviosa", el promedio de precipitación anual en el período 1913-1960 fue de 1.594 mm. El número medio anual de días de lluvia es alto, 154,9, lo que supone aproximadamente un 43 por ciento de días de lluvia.

En cuanto al número medio de heladas por año es bajo, inferior a 5,6 anuales.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen está comprendido en el Tipo C (templado-lluvioso) y dentro de éste al grupo Cf Mesotermal (templado) húmedo-lluvioso todo el año.

Aunque la pluviosidad de la zona es elevada, alcanzando la categoría de "muy lluviosa", los chubascos no son violentos ya que sólo el uno por ciento anual del total pluviométrico en 24 horas supera los 55 mm.

### 5. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo de ejecución previsto es de **DOS (2) mes**.

### 6. PERSONAL PREVISTO.

Se prevé un número máximo y puntual de **cinco (5) trabajadores**.

### 7. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Se producirán interferencias durante la realización de la obra con el tránsito rodado y peatonal.

El recorrido de los camiones de transporte de materiales y de la maquinaria se hará por carreteras nacionales, provinciales, autonómicas y por calles y caminos municipales no afectando a ningún otro servicio.

Esta previsto el acotado de la zona de influencia mediante vallas y ordenación del tránsito peatonal en sus inmediaciones, creando pasos alternativos.

## 8. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

Las unidades más definitorias de la presente obra son las que a continuación se enumeran:

- Cortes y demoliciones de pavimento.
- Encofrados.
- Albañilería.
- Recrecido de pozos de registro.
- Hormigón para firmes.
- Morteros.
- Aperturas de caja para pavimentos.
- Barridos del pavimento actual.
- Riegos con emulsiones asfálticas.
- Extensión de mezclas bituminosas.
- Señalización horizontal con pinturas acrílicas.

## 9. RIESGOS LABORALES O PROFESIONALES.

La ejecución de las unidades de obra o constructivas enumeradas y que componen la Memoria Valorada, dan lugar a una serie de trabajos potencialmente peligrosos que deben realizarse siguiendo una serie de normas para evitar, en lo posible, los riesgos de accidentes laborales.

Caben destacar los siguientes riesgos específicos, de las unidades constructivas, y los genéricos, comunes a casi todas ellas.

### Específicos:

#### a) En encofrados.

- Cortes por cepilladoras y sierras circulares.

- Pisadas sobre objetos punzantes y/o deslizantes.
- Golpes en manos y clavado de astillas.
- Caídas de tableros, puntales, tablones y correas durante el encofrado, desencofrado y manipulación.

**b) En la fabricación y manipulación del hormigón.**

- Pisadas sobre objetos punzantes y superficies de tránsito.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas de vibrado.
- Ruido ambiental.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Los derivados por ejecución de trabajos bajo condiciones adversas.
- Contactos con el hormigón, dermatitis por cemento.

**c) En albañilería.**

- Caídas de personas al vacío.
- Caídas de objetos sobre personas.
- Golpes contra objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Partículas en los ojos.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

**d) En pavimentaciones.**

- Caídas al subir o bajar de las máquinas.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.



- Caídas por pendientes, vuelcos, atropellos y choques.
- Atrapamientos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, suelo caliente más radiación más vapor.
- Los derivados de la inhalación de vapores procedentes de productos asfálticos.
- Quemaduras.
- Atropellos durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte con la extendedora.

**f) En medios auxiliares.**

- Caídas a distinto nivel y al vacío.
- Desplome o caídas de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos y aplastamientos durante el montaje.
- Los derivados por el padecimiento de enfermedades no detectadas (vértigo, epilepsia, etc.).
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado.
- Desplazamientos y deslizamientos incontrolados.
- Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.
- Rotura de la plataforma por fatiga y/o vejez.
- Desplome de encofrados y forjados.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.

**Genéricos:**

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones, vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones.
- Caídas de personal a distinto nivel.



- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas desde altura.
- Caídas de objetos y materiales sobre el personal.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Golpes contra objetos.
- Hernias y esguinces y por manipulación de pesos excesivos.
- Interferencia con líneas eléctricas subterráneas.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Electrocutaciones.
- Quemaduras.
- Salpicaduras y partículas en ojos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Polvo.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Dermatitis por contacto.
- Intoxicación por gases.

## 10. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Son los más corrientes:

Los atropellos que se derivan de la circulación de vehículos y personas, ajenas a la obra, por las vías públicas por donde discurre la obra y las colindantes con ella, una vez iniciados los trabajos.

Producción de asentamientos, grietas o fisuras, en edificaciones, por la proximidad de utilización de maquinaria pesada o durante la ejecución de pavimentaciones, etc.

Inhalación de polvo ocasionado por el paso de vehículos etc.

## 11.PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES O PROFESIONALES.

### 1º Protecciones Individuales.

Cumplirán el 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.

A estos efectos, se entenderá por "equipo de protección individual", cualquiera destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

El empresario estará obligado a determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en su artículo 4 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse. Estos equipos se proporcionarán de forma gratuita a los trabajadores y se repondrán cuando resulte necesario.

De igual forma, y conforme a lo dispuesto en su artículo 7, velará por su eficaz utilización y mantenimiento.

#### a) Protección de la cabeza.

- Casco de seguridad clase N, de polietileno, para todas las personas que participan en la obra, incluso conductores, maquinistas y visitantes.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Filtros.
- Mascarillas filtrantes.
- Gafas antipartículas y antipolvo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones-antiimpactos
- Yelmo, pantalla de mano y gafas para soldadura.
- Pantalla contra proyección de partículas.
- Protectores auditivos simples y cascos.

#### b) Protección del cuerpo.

- Cinturón de seguridad, clases A, B o C.
- Cinturón porta-herramientas.
- Faja o cinturón antivibratorio.



- Monos, buzos o trajes (pantalón y chaqueta) de trabajo.
- Petos y chalecos reflectantes.
- Traje impermeable.
- Mandil impermeable.
- Mandil de cuero.

Las vestimentas cumplirán la Norma Europea para ropas de señalización de alta visibilidad, aprobada por el CEN (Comite Europeo de normalización) el 21-03-1994, en diseño (superficies minimas), material de fondo, material fluorescente, material retrorreflectante y propiedades físicas y fotométricas de los materiales.

**c) Protección extremidades superiores.**

- Muñequeras antivibratorias.
- Guantes de cuero.
- Guantes de cuero con dorso de loneta.
- Guantes de goma fina para albañilería.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Manguitos impermeables.
- Manguitos de cuero.

**d) Protección extremidades inferiores.**

- Bota de seguridad, dotada de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante.
- Bota de seguridad con suela de cuero antiestático.
- Bota de goma o PVC de media caña.
- Bota de goma o PVC de media caña dotada de puntera reforzada y plantilla antiobjetos punzantes.
- Bota pantalón en PVC.
- Polainas impermeables.
- Polainas de cuero.

## 2º Protecciones colectivas.

### a) En excavaciones, pequeñas obras de fábrica, aceras, viales y pavimentaciones.

- Señal normalizada de obra reflectante, s/tripode. D = 60 cm.
- Señal normalizada de obra reflectante s/poste y cruceta. D = 60 cm.
- Señal normalizada de obra reflectante fija. D = 60 cm.
- Paneles direccionales reflectantes móviles de 1,95 x 0,45 m.
- Paletas de señalización manual.
- Cartel indicativo de riesgos i/soporte.
- Valla autónoma metálica (2,50 m) de limitación y protección.
- Valla móvil s/caballetes de 2,40 m.
- Cordón de balizamiento reflectante.
- Cinta de balizamiento.
- Malla plástico para delimitación y protección.
- Piqueta de jalonamiento.
- Cono reflexivo de 35, 50 y 70 cm.
- Baliza delimitación de obras i/poste y cruceta.
- Baliza luminosa intermitente, i/célula fotoeléctrica.
- Tableros protección huecos horizontales.
- Camión de riego.
- Tope para final de recorrido de vehículos.
- Pórtico de limitación de altura.
- Sirena acústica manual.
- Redes de seguridad verticales y/o de recogida.
- Barandillas rígidas y rodapiés.
- Cables de seguridad.

### b) En incendios, soldadura y protección eléctrica.

- Extintores.
- Válvulas antiretroceso.
- Tomas de tierra. Picas y/o placas. 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.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 A para fuerza.

## 12.FORMACION.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos específicos de los tajos a los que van a ser designados, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, personal y colectivamente.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

## 13.MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

### - Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

El contenido mínimo de un botiquín de primeros auxilios es el siguiente:

Agua oxigenada.

Alcohol de 96°.

Antiséptico, Betadine.

Mercurocromo.

Amoniaco.

Gasa estéril.

Compresas de gasa esterilizada de 10 x 10 cm.

Vendas de gasa esterilizada rollo de 5 cm ancho.

Algodón hidrófilo estéril.

Esparadrapo.

Tira de goma elástica para torniquetes.

Bolsa para agua o hielo.

Guantes esterilizados.

Termómetro clínico.

Apósitos autoadhesivos.

Antiespasmódicos.

Analgésicos.

Tónicos cardíacos de urgencia.

Jeringuillas desechables.

Jabón desinfectante.

Tubo de vaselina esterilizada.

Tubo de crema o pomada para quemaduras.

Idem. para erupciones o alergias.

Idem. antiinflamatoria para contusiones.

Bicarbonato sódico.

Tijeras y pinzas.

Tablillas para fracturas.

Será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido.

**- Material complementario de primeros auxilios.**

Manta.

Esfingomanómetro.

Linterna.

Guedel.

Pértiga aislante o bastón de madera seca.

**- Asistencia a accidentados.**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

#### - Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

### 14.PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de la obra con los viales limítrofes existentes, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

En aquellas zonas de la obra con riesgos a terceros, se señalarán los accesos naturales, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra, colocándose en su caso los cerramientos necesarios. En las vías públicas o zonas de paso de peatones se realizará un cerramiento provisional.

Todos los pozos y arquetas dispondrán de una tapa provisional, convenientemente recibida, hasta que pueda colocarse la tapa definitiva.

Todas las zanjas se protegerán mediante palenque de señalización, colocados a tope y anclados al terreno, dejando pasos para la circulación peatonal y de vehículos. Los palenques servirán de soporte a la cinta de balizamiento reflectante y al balizamiento intermitente luminoso.

Se regarán las zonas de trabajo que generan polvo o que puedan interferir a terceros.

### 15.MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.

#### a) Demoliciones y excavaciones: vaciados, zanjas y rellenos.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos (2) metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (dos (2) metros como norma general).

- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.

- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.

- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación de cuatro (4) metros.

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

- Antes de iniciarse la apertura de una zanja se deberá conocer la profundidad a que se encuentra en nivel freático, así como sus posibles variaciones, con el fin de disponer del equipo de achique de aguas necesario, u otro procedimiento que se estime oportuno.

- Se considerará la influencia que puede tener sobre la zanja la proximidad de construcciones, focos de vibración, circulación de vehículos, etc.

- Se determinará la posible existencia de otras conducciones tales como agua, electricidad, gas, alcantarillado, etc. que se encuentren en la zona de afección de la zanja, tomando las medidas que se estimen oportunas para evitar riesgos.

- Si la seguridad lo exige, se deberán cortar o desconectar los conductos de agua, gas, electricidad, etc. antes de comenzar los trabajos de excavación, de acuerdo con el propietario de la conducción.

- El cruce con otras conducciones deberá ser marcado en el suelo a excavar, con algún letrero o señal suficientemente explícita para los trabajadores.

- Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde de las zanjas, y en caso inevitable se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales u objetos.

- Una vez conocidas las características del suelo, nivel freático, factores existentes en la zona de afección y dimensiones de la zanja, se escogerá realizar las obras con o sin entibación.

- Los productos procedentes de la excavación se acopiarán en un solo lado de la zanja, a una distancia, nunca inferior de 60 cm.

- Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá, a todo lo largo de la zanja, y en el borde contrario al que se acopian los productos de excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 m. El ancho mínimo de los pasos será de 60 cm.

- En las zonas indicadas en el apartado anterior, las vallas se señalarán cada 15 m con luz roja, y si son intermitentes, su frecuencia será de aproximadamente 60 destellos por minuto. Los pasos se deberán señalar e iluminar convenientemente.

- No se deberán colocar máquinas pesadas en las proximidades de los bordes de las zonas excavadas, a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales, instalando, por ejemplo, blindajes o hileras de tablestacas.

- Cuando se realice una entibación parcial deberá cumplir los siguientes requisitos:

1º) Se protegerá la zona superior, llegando, como mínimo, hasta la mitad de la pared.

2º) El ancho deberá ser un tercio de la altura.

3º) Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm, sobre el borde de la zanja, para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales al fondo de la zanja.

4º) En el caso de emplear paneles prefabricados de madera para la entibación (sistema Quillery), estos no pasarán de 2,50 m de altura.

- Deberá disponerse de, al menos, una escalera portátil por cada equipo de trabajo. Dicha escalera deberá sobrepasar en un metro el borde de la zanja.

- No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión, a causa del riesgos de formación de CO, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas.

- Al comenzar la jornada se revisará en estado de las entibaciones y se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos.

- En aquellas zanjas que se realicen en las proximidades de conducciones de gases tóxicos y, especialmente en aquellas en que se alcancen profundidades superiores a 1,50 m, se efectuarán periódicas pruebas para la detección de posibles fugas de gases. Para ello se dispondrá de los detectores de gases tóxicos necesarios.

- En todas aquellas zanjas en las que se alcancen profundidades superiores a 1,00 m, y existan conducciones de gas en sus proximidades, se dispondrán de aparatos detectores de gases combustibles, portátiles, de funcionamiento continuo y equipados con una pre-alarma acústica calibrada al 20% del límite inferior de explosión.

- Cuando se haya achicado el agua de una excavación, deberá observarse si las condiciones de estabilidad del terreno se han alterado.

- Todos los operarios que trabajen en el interior de las zanjas deberán estar provistos de casco de seguridad homologado, y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo específico. Los trabajadores deberán mantener una distancia suficiente entre sí cuando utilicen en la zanja herramientas manuales, tales como palas y picos, a fin de prevenir el riesgo de accidentes.

- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

- Todos los vehículos, que ejecuten el relleno, serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

- Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

- Se prohíbe la permanencia, en un radio inferior a 5 m, de personas en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.

- Todos los vehículos y máquinas de esta obra, para las operaciones de rellenos, irán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de las excavaciones.

- Los conductores, de cualquier vehículo o máquina provisto de cabina cerrada, quedarán obligados a utilizar casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### **b) Encofrados.**

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos. Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar conocido para su posterior retirada.

- El encofrado debe tener la resistencia y estabilidad suficiente para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos a los que será sometido.

- Los encofrados deben estar bien arriostrados horizontal y diagonalmente, tanto en sentido longitudinal como transversal.

- El apuntalamiento debe hacerse de manera que al proceder al desmontaje, se pueda dejar colocado un número suficiente de puntales que proporcionen el soporte necesario para prevenir todo peligro.

- No se debe descargar o amontonar sobre los encofrados materiales con un peso que supere la sobrecarga prevista, señalizándose la zona de carga y acopios.

- El desencofrado no se llevará a cabo hasta que lo autorice la dirección de obra una vez comprobado que el hormigón tiene suficiente resistencia para soportar su propio peso y el de cualquier carga que se le aplique, pero nunca antes de 21 días.

#### **c) Manipulación del hormigón.**

- Antes de iniciar el hormigonado se procederá a la delimitación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonos, con el objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas, bovedillas etc.

- En la puesta en obra del hormigón por bombeo se tomarán las siguientes medidas preventivas:

Reducir al mínimo el número de codos.

La conducción debe estar sólidamente amarrada en sus extremos y codos.

Preparar lechadas fluidas, al inicio del trabajo, para que actúen como lubricantes en el interior de la tubería facilitando el deslizamiento del hormigón.

En caso de taponamientos, antes de desmontar las tuberías, se suprimirá completamente la presión en la conducción y se parará la bomba.

Se debe instalar a la salida del conducto un amortiguador de chorro que disminuya la presión del hormigón.

- En la puesta en obra mediante tolvas las medidas serán:

La tolva debe estar suspendida de la grúa por medio de gancho provisto de pestillo de seguridad y su movimiento se dirigirá mediante código de señales evitando toda parada o arrancada brusca

- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. Se prohibirá acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de dos (2) metros del borde de la excavación.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz, revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, encofrados, etc. Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase, y se eliminarán antes del vertido puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón sin descargas bruscas.

- No se trabajará cuando exista lluvia, nieve o viento superior a los 50 Km/h, ni en la misma vertical que otros operarios sin protección.

- En proximidad de líneas eléctricas, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m entre las mismas y cualquier elemento material o personas que pudieran aproximarse en el transcurso de la obra.

- Los vibradores eléctricos deben estar dotados de sistemas de protección eléctrica.

#### **d) Prefabricados.**

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.

- La pieza será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

- El prefabricado, en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza con los cabos, el tercero guiará la maniobra.

- Una vez presentado en el sitio de instalación, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa, al montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

#### **e) Albañilería.**

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 V, en prevención del riesgo eléctrico.



- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias. A estas zonas se accederá siempre de forma segura. Se prohíben los puentes de un tablón.

- El material cerámico se trasladará e izará sin romper los flejes o envoltura de PVC con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga. El ladrillo suelto se izará o trasladará apilado ordenadamente en el interior de plataformas, vigilando que no puedan caer las piezas durante el transporte.

#### **f) Afirmados y pavimentaciones.**

- Los compactadores, por su trabajo monótono, hacen necesario rotaciones del personal y controlar periodos de permanencia en su trabajo.

- Los camiones y dúmperes no se cargarán en exceso para evitar basculamientos y la velocidad de las operaciones debe reducirse por debajo de los 20 Km/h.

- Las pendientes se remontarán, con camiones y dúmperes, marcha atrás y se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20%.

- Los elementos de transporte dispondrán de pórticos de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.

- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída. Se prohíbe, expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

- Todos los operarios auxiliares se apartarán, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

- Las máquinas empleadas en las obras de pavimentación dispondrán de una alarma durante su marcha atrás.

- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

- En todas las operaciones el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

- Cuando se abandone una máquina ésta quedará frenada y no podrá ser puesta en marcha por persona ajena al trabajo.

- Estará prohibido el acceso de personas a la zona de trabajo de las máquinas.

## 16.DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE EN LA OBRA.

Además de las medidas preventivas y de protección técnica referidas en el apartado anterior, concretas para esta obra, deberán tenerse en cuenta las disposiciones generales del Anexo IV del Real Decreto 1627/97, relativas a las:

**A.-** Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

**B.-** Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

**C.-** Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Las obligaciones previstas, para cada una de las tres partes enumeradas, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

## 17.DISPOSICIONES LEGALES.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones y recomendaciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y sus modificaciones.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y su actualización.
- 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.

- 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.

- Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, de disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

- Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras".

- Catálogo de Señales de Circulación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

- Reglamento de Explosivos.(R.D. 2114/78, de 2 de marzo).

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## 18.CONCLUSIÓN.

Se estima que el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, incorporado como Anejo a la presente Memoria Valorada, cumple con lo exigido por el Artículo 6 del R.D. 1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Vigo, octubre de 2013

el ingeniero autor del proyecto



*Luis vicente vilar montoro*  
*ingeniero técnico de obras públicas*  
*colegiado nº 11.813*



---

*anejo nº4:*

*gestión de residuos*

---



## ÍNDICE

1. Introducción .....	2
2. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad .....	2
3. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto .....	4
4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra .....	4
5. Medidas para la separación de residuos .....	5
6. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones .....	5
7. Pliego de prescripciones técnicas particulares .....	6
8. Valoración del coste previsto de la operación .....	6

## 1. Introducción.

El objeto de este anejo es la justificación del Real Decreto 105/2008 para la gestión de los residuos en las obras.

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

Contenido del estudio:

Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup> de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.

Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Medidas para la separación de residuos.

Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Pliego de prescripciones técnicas particulares. (en fase de ejecución de proyecto)

Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de la obra:

Proyecto	Estabilización do noiro no camiño de Lagoa en Teis.
Situación	Camiño de Lagoa, Teis
Promotor	Concello de Vigo

## 2. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (\*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m <sup>3</sup>
<b>08</b>	<b>Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.</b>		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11		
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz	0.14	0.27



	que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17		
<b>15</b>	<b>Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.</b>		
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1	0,5
15 01 02	Envases de plástico.	0,5	0.25
15 01 03	Envases de madera.	0,5	0.25
15 01 04	Envases metálicos.	0.05	0.1
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)</b>		
17 01 01	Hormigón.		
17 01 02	Ladrillos.	0.2	0.1
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 02 01	Madera.		
17 02 02	Vidrio.		
17 02 03	Plástico.		
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.		
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.	0,25	0.12
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		
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 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01		
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen		

	PCB (por exemplo sellantes con PCB, revestimentos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contencn PCB, condensadores que contencn PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contencn sustancias peligrosas.	2	2
17 09 04	Residuos mezclados de la construción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	828	414

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada
pavimentos	0,05000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

### 3. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### 4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
<b>D</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
<b>R</b>	<b>VALORIZACIÓN</b>		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos	X	

R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X
------	---	--	---

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	<b>REUTILIZACIÓN</b>	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

### 5. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m<sup>3</sup>.

### 6. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

El contratista dependiendo de cómo desarrolle la obra deberá de adjuntar plano de la planta global de la obra en el que se indica la situación de los elementos de almacenamiento de residuos, manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.

Un contenedor para residuos pétreos.

Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.

Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.



#### **7. Pliego de prescripciones técnicas particulares.**

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

#### **8. Valoración del coste previsto de la gestión.**

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **6.125,61 euros**.



---

*anejo nº5:*

*estudio ambiental*

---





## ÍNDICE.

### 1.- LEGISLACIÓN.

### 2.- ASPECTOS BÁSICOS DE LA OBRA.

#### 2.1.- Descripción y localización.

#### 2.2.- Características.

### 3.- EFECTOS AMBIENTALES.

#### 3.1.- Factores ambientales.

#### 3.2.- Acciones de proyecto.

#### 3.3.- Matriz causa-efecto.

#### 3.4.- Descripción de efectos.

##### 3.4.1.- Medio físico.

###### 3.4.1.1.- Atmósfera.

###### 3.4.1.1.1.- Polvo y gases.

###### 3.4.1.1.2.- Ruido.

###### 3.4.1.1.3.- Olores.

###### 3.4.1.2.- Terreno.

###### 3.4.1.2.1.- Ocupación, edafología y erosión.

###### 3.4.1.3.- Aguas.

###### 3.4.1.3.1.- Aguas superficiales. Calidad.

##### 3.4.2.- Medio biótico.

###### 3.4.2.1.- Flora terrestre.

###### 3.4.2.2.- Fauna terrestre.

##### 3.4.3.- Medio perceptual.

##### 3.4.4.- Medio socioeconómico.



3.4.4.1.- Población.

3.4.4.2.- Social.

3.4.4.3.- Infraestructuras.

3.4.4.4.- Cultural.

3.4.4.5.- Economía.

3.5.- Valoración de efectos.

#### 4.- FASE DE CONSTRUCCIÓN. MEDIDAS PROPUESTAS.

4.1.- Generalidades.

4.2.- Competencia de la Administración.

4.3.- Sistema de Gestión Medioambiental (S. G. M. A.).

4.4.- Protecciones.

4.4.1.- Acotamiento de la zona de trabajo.

4.4.2.- Instalaciones auxiliares.

4.4.3.- Protección atmosférica.

4.4.3.1.- Ruido.

4.4.3.2.- Polvo.

4.4.3.3.- Gases.

4.4.3.4.- Olores.

4.4.4.- Protección del suelo.

4.4.4.1.- Ocupación.

4.4.4.1.1.- Extracción, localización y acopio.

4.4.4.1.1.1.- Extracción.

4.4.4.1.1.2.- Localización.

4.4.4.1.1.3.- Acopio.

4.4.4.1.2.- Utilización.



4.4.4.2.- Erosión.

4.4.5.- Protección de las aguas.

4.4.6.- Protección de la fauna.

4.4.7.- Protección de la vegetación.

4.4.7.1.- Integración paisajística.

4.4.8.- Protección contra los incendios.

4.4.8.1.- Sistemas antiincendio.

4.4.8.2.- Acopios de materiales inflamables y combustibles.

4.4.8.3.- Quemadas.

## 5.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

5.1.- Equipo técnico.

5.2.- Emisión de informes.

5.3.- Fase de ejecución.

5.3.1.- Buenas Prácticas Medioambientales.

5.3.2.- Replanteo.

5.3.3.- Control de la calidad atmosférica.

5.3.4.- Control de accesos temporales.

5.3.5.- Despeje y desbroce.

5.3.6.- Acopio de materiales.

5.3.7.- Control de los niveles de ruido.

5.3.7.1.- De la maquinaria.

5.3.7.2.- De la obra.

5.3.8.- Protección de la calidad de las aguas.

5.3.9.- Protección de la fauna existente.



5.3.10.- Control de la hidrosiembra.

5.3.11.- Control de las plantaciones.

5.3.12.- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obra.

5.3.13.- Vigilancia de las medidas contra incendios.

6.- PATRIMONIO CULTURAL HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO.

7.- CONCLUSIÓN Y COSTES.



## 1.- LEGISLACIÓN.

La actividad generada por la obra que se proyecta no se encuentra incluida en ninguna de las categorías enumeradas en el anejo 1 de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, por lo que no habrá de someterse a la obtención de la autorización ambiental integrada.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, ha derogado el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, si bien, ésta derogación, como normativa básica y respecto de las Comunidades Autónomas se producirá, en todo caso, al año de la entrada en vigor (12/12/2013) de la Ley.

Así, pues, conforme a lo establecido en la disposición final undécima de la Ley 21/2013, "Entrada en vigor en relación con la normativa autonómica de desarrollo", poseyendo Galicia legislación propia en la materia, dispondrá de un año para adaptarla a lo dispuesto en la Ley como legislación básica.

La obra proyectada tampoco se encuentra en ninguno de los Grupos de los Anexos I y II "Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria o simplificada", respectivamente, de la Ley 21/2013.

El Artículo 27 de la Lei 12/2011, de 26 de diciembre, de medidas fiscales y administrativas, modificó el apartado 2 del Artículo 5 de la Lei 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia, y derogó su capítulo III del título II, "De la evaluación de efectos ambientales", Artículos 10 a 12, ambos inclusive.

Por otra parte, la Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, ha derogado el capítulo IV del título II, "De la evaluación de incidencia ambiental", Artículos 13 a 19, ambos inclusive, de la Lei 1/1995, y, además, entre otros, ha modificado sus Artículos 2.a); 5.1; 5.4 y 5.6.

Por tanto, tras la promulgación de la nueva legislación, derogaciones y modificaciones producidas, y conforme a los Artículos 2.a), 4 y 5 de la Lei 1/1995, se determinará el grado de protección ambiental en el que deba incluirse la obra del presente Proyecto:

De evaluación del impacto ambiental.

De evaluación de la incidencia ambiental.

La consecuencia ambiental generada por la obra que se proyecta no puede considerarse como negativa, puesto que no conlleva una modificación apreciable y sensible del medio natural en el que se desarrolla, a la vez que su ejecución mejorará, de forma notable, las condiciones de higiene y salubridad de la zona servida por la misma.



Por ello, no se estima que el presente Proyecto deba someterse a una evaluación de impacto ambiental.

Sin embargo, conforme a la nueva redacción dada a los Artículos 2.a) y 5.1, de la Lei 1/1995, procede este estudio de evaluación ambiental previa, para conocimiento del órgano ambiental competente, a fin de clasificar el grado de protección aplicable a la obra proyectada y, en su caso, obtener la correspondiente declaración de incidencia ambiental.

## **2.- ASPECTOS BÁSICOS DE LA OBRA.**

### 2.1.- Descripción y localización.

Debido al temporal del pasado 16 de octubre de 2014 se informa al Concello de Vigo desde la Policía Local la existencia del desprendimiento de un talud en el Camiño de Lagoa , las fuertes lluvias acaecidas (ciclo génesis explosiva) en octubre de 2014 han originado el desprendimiento de bloques rocosos del talud, ya de por sí a simple vista muy fracturados, ocasionando su inestabilidad y provocando el deslizamiento del conjunto. Hay que considerar que el origen del problema se encuentra en el fuerte temporal provocadas por la ciclo génesis explosiva originada el día anteriormente indicado.

### 2.2.- Características.

El proyecto contempla las siguientes actuaciones:

Desbroce del terreno.

Acondicionamiento de la superficie del talud.

Desescombro del material desprendido.

Localización del drenaje natural del talud.

Instalación de drenes.

Bulonado del talud.

Armado del frente de terraplén afectado.

Aplicación del gunitado.

Reposición del pavimento afectado.



Reposición de los elementos de seguridad del camino.

Estas obras e instalaciones se describen y valoran en esta misma memoria o en otras complementarias anejas al presente documento.

Los datos conseguidos en campo junto con las informaciones y estudios aportados por las distintas compañías y organismos y la información obtenida del PXOM de Vigo, sirven para realizar el proyecto y los planos correspondientes a los servicios afectados.

### 3.- EFECTOS AMBIENTALES.

Se describen los efectos ambientales que la ejecución de la obra pudiera ocasionar sobre el medio natural y cultural del entorno.

Se identifican y evalúan aquellos en los que exista una clara relación causa-efecto en modo, tiempo y espacio imputables a la obra directa o indirectamente. En algunos, no será posible determinar con precisión su alcance, aunque se podrán estimar órdenes de magnitud que permitan definir medidas preventivas y correctoras, a fin de minimizar su afección ambiental y compatibilizarlas con la preservación de los recursos naturales y culturales de interés.

El análisis ambiental se realiza mediante la caracterización y valoración de los efectos.

La caracterización define el impacto como:

Positivo o negativo.

El modo de la incidencia: directo o indirecto.

La duración: temporal o permanente.

La extensión: localizado o extenso.

Reversible o irreversible.

La evaluación, por los factores:

Calidad ambiental del recurso afectado, según su grado de conservación, restricciones de manejo, importancia socioeconómica, etc..

Magnitud de la afección, determinada por parámetros como la superficie afectada.

Ambas, se consideran en conjunto, pues ninguna de las dos es suficientemente indicativa por separado. Además, de cada uno de los efectos identificados, se determina su importancia, según los criterios del Reglamento para la ejecución de la evaluación de impacto ambiental (E. I. A.) aprobado por Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, (derogado por

la Ley 21/2013, con las condiciones de entrada en vigor en relación con la normativa autonómica de desarrollo).

En general, un efecto será notable, cuando:

Afecte a una superficie importante de la ocupada por un recurso natural o cultural con características ambientales destacadas, por aplicación de algún criterio justificado que así lo califique.

Sea previsible una modificación de las características o procesos de funcionamiento fundamentales del recurso afectado, con repercusiones apreciables en él, independientemente de las medidas correctoras o protectoras.

En general, un efecto será mínimo, cuando del mismo modo:

Afecte a una superficie de escasa importancia de la ocupada por el recurso, con características ambientales no destacables.

Sea previsible una modificación poco significativa de las características o procesos de funcionamiento fundamentales del recurso afectado.

En función de la necesidad de medidas preventivas y correctoras del impacto, el efecto será:

Compatible, cuando el recurso afectado sea capaz de asumir el efecto, sin alteración de sus características ni de su funcionamiento; no será necesario adoptar medidas.

Moderado, cuando la recuperación de sus características o de su funcionamiento requiera de medidas simples y de bajo coste que sean fiables a medio plazo (menos de 10 años).

Severo, cuando la recuperación de sus características o de su funcionamiento requiera de medidas complejas y de elevado coste que la aseguren a largo plazo (más de 10 años).

Crítico, cuando la recuperación de sus características o de su funcionamiento no sea posible o cuando, con la aplicación de medidas preventivas, correctoras o compensatorias, se recupere una pequeña magnitud del recurso.

### 3.1.- Factores ambientales.

Los factores ambientales, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación de una obra, que podrían verse alterados, están clasificados así:

#### A). Medio físico:

##### A.1. Aire.

##### A.1.1. Contaminantes.

##### A.1.2. Ruidos.



A.1.3. Olores.

A.2. Terreno.

A.2.1. Ocupación.

A.2.2. Edafología.

A.2.3. Erosión.

A.3. Aguas.

A.3.1. Calidad físico-química.

A.3.2. Calidad biológica.

B). Medio biótico:

B.1. Flora.

B.1.1. Terrestre.

B.1.2. Marina.

B.2. Fauna.

B.2.1. Terrestre.

B.2.2. Marina.

B.3. En el medio.

B.3.1. Comportamiento.

B.3.2. Movilidad.

B.3.3. Ciclos biológicos.

B.3.4. Hábitats.

B.3.5. Drenaje.

B.3.6. Sedimentación.

C). Medio perceptual:

C.1. Incidencia visual.

D). Medio socioeconómico y cultural:



- D.1. Población.
- D.2. Actividades.
- D.3. Infraestructuras.
- D.4. Cultural.
- D.5. Economía.
- D.6. Usos del suelo.

3.2.- Acciones de proyecto.

Las que pueden causar algún tipo de efecto en el entorno, tanto en su ejecución como en su explotación:

A). Movimiento de tierras:

- A.1. Excavaciones y perforaciones.
- A.2. Acopios de materiales.
- A.3. Vertidos de materiales.

B). Tránsito de maquinaria y vehículos de obra.

C). Construcción de estación de bombeo.

3.3.- Matriz causa-efecto.

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DE PROYECTO				
			Movimiento de tierras			Tránsito de maquinaria y vehículos de obra	Construcción obra de fabrica
			Excavaciones y perforaciones	Acopio de materiales	Vertido de materiales		
Medio físico	Acuático	Calidad del agua					
	Terrestre	Calidad aire (ruidos, olores, gases)					
		Calidad del suelo					



		Ocupación del suelo					
Medio biótico	Acuático	Flora					
		Fauna					
	Terrestre	Flora					
		Fauna					
		Hábitats					
Medio perceptual	Calidad paisajística						
Medio socioeconómico y cultural	Cultural	Patrimonio					
		Recreativas y deportivas					
	Socioeconómico	Económicas					
		Social					
		Viales					
		Saneamiento					
		Usos del suelo					

### 3.4.- Descripción de efectos.

Se describen los efectos que puede producir la obra proyectada.

Se distinguen los efectos de cada una de las acciones sobre los factores ambientales en cada uno de los medios.

3.4.1.- Medio físico.

3.4.1.1.- Atmósfera.

3.4.1.1.1.- Polvo y gases.

El movimiento de tierras para la apertura de zanjas, el tránsito de camiones y maquinaria, la carga y descarga de materiales, etc. emiten polvo y gases a la atmósfera.



La incidencia ambiental de estas actividades depende de factores tales como el estado del suelo, la estación del año, la climatología (lluvia y viento), los tipos de vehículos empleados, el tipo de las vías, la rugosidad del terreno, o la vegetación y otros obstáculos que pueden actuar de pantalla.

La incidencia del aumento de polvo no se estima de importancia, aunque, en tiempo seco, se aplicarán riegos periódicos como medida correctora, que evite la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera.

La incidencia de los gases de la maquinaria y vehículos, cumpliendo con la normativa en vigor, no ha de ser representativa.

En resumen, se trata de una incidencia poco significativa y fácilmente atenuable, pudiendo calificarse

de temporal, mínima y moderada.

#### 3.4.1.1.2.- Ruido.

Es una de las principales causas de malestar en las personas, con efectos como alteraciones del sueño, cambios de comportamiento, estrés, etc.

Están causados, dentro de la obra, por los movimientos de tierras, el tránsito de camiones, el funcionamiento de las máquinas, el transporte de materiales, etc..

Solo se producirán durante la construcción, afectando a la población más próxima y a la fauna de la zona, por lo que la incidencia será puntual y reversible.

La incidencia del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de acceso a la obra, puede producir una incidencia más significativa.

#### 3.4.1.1.3.- Olores.

Los olores están vinculados a los vientos para su propagación.

No deberían generarse olores.

#### 3.4.1.2.- Terreno.

##### 3.4.1.2.1.- Ocupación, edafología y erosión.



En todos los casos, la incidencia sobre el medio sería su alteración por la ejecución de las excavaciones en zanja para la instalación de los conductos, la construcción de obra de fábrica y el tránsito de la maquinaria.

Sin embargo, al estar la actuación ubicada en la traza de viales consolidados, no producen alteraciones ni afectan a las condiciones naturales del terreno.

Además, las condiciones de escorrentía no se modifican, al no alterarse las líneas de máxima pendiente de los terrenos adyacentes y sus puntos de vertido a los cauces naturales. Tampoco se varían las rasantes de los viales, que conforman sensiblemente la traza y el perfil de las tuberías, por lo que sus drenajes, cunetas, caños etc., mantienen inalterables sus puntos de desagüe.

No obstante, puede existir la posibilidad de impacto, por vertido accidental de sustancias tóxicas, si el mantenimiento de la maquinaria se realiza en las proximidades.

Al no discurrir las canalizaciones por terrenos naturales, no existe el riesgo de pérdida de la capa edáfica, lo que favorecería su erosión.

#### **3.4.1.3.- Aguas.**

##### 3.4.1.3.1.- Aguas superficiales. Calidad.

Los movimientos de tierras, con pluviosidad alta, pueden aportar sólidos en suspensión a los medios fluviales, pudiendo producir impactos notables, aunque temporales y reversibles.

Asimismo, cabe la posibilidad de que algún residuo de la construcción próxima a los cauces, como hormigón, pueda llegar a éstos, debiendo implementarse las medidas preventivas y correctoras de la gestión de residuos. La probabilidad de que esto ocurra indica que la incidencia es mínima, temporal y reversible.

#### 3.4.2.- Medio biótico.

##### 3.4.2.1.- Flora terrestre.

Lo dicho sobre la incidencia en el terreno (ocupación, edafología y erosión) es similar y aplicable a este medio.

##### 3.4.2.2.- Fauna terrestre.

Lo dicho sobre la incidencia en el terreno (ocupación, edafología y erosión) es similar y aplicable a este medio.

En resumen, la incidencia sobre la fauna puede considerarse mínima y compatible.

#### 3.4.3.- Medio perceptual.



La incidencia ambiental de la infraestructura proyectada, puede clasificarse como moderada, pues prácticamente no modifica el paisaje de la zona al ir toda ella enterrada y, además, puede atenuarse con medidas correctoras.

#### 3.4.4.- Medio socioeconómico.

##### 3.4.4.1.- Población.

La actividad constructiva no va a provocar ningún riesgo elevado para la salud de la población a la que va a servir, sino más bien, a su conclusión será muy beneficiosa.

##### 3.4.4.2.- Social.

Las excavaciones y los hormigonados inciden negativamente en la aceptación social, durante su ejecución. No obstante, no es de esperar un rechazo general de la obra, por su temporalidad y porque la población afectada es escasa, a lo que se une la gran mejora en la calidad de vida, cuando lo construido se encuentre en funcionamiento.

En resumen, la incidencia será notable y severa, exige medidas correctoras, aunque es temporal y localizada.

##### 3.4.4.3.- Infraestructuras.

La incidencia sobre la red viaria existente está causada por el tránsito de vehículos y maquinaria, además de los ruidos que provocan éstos y la propia obra, aunque quedará mejorada con la reposición total de los pavimentos afectados donde los hubiera. La incidencia es calificable de notable y temporal.

##### 3.4.4.4.- Cultural.

El trazado de las conducciones no intercepta contornos de bienes catalogados (edificios, fuentes, lavaderos.....),, no se esperan incidencias sobre estos bienes del Patrimonio Histórico Artístico.

No existe Patrimonio Arqueológico conocido en la zona.

##### 3.4.4.5.- Economía.

Se pueden estimar pequeñas contrataciones de mano de obra a nivel local y mejoras económicas, por volumen de trabajo, entre las empresas del sector. Será un efecto de carácter temporal durante la obra.

#### 3.5.- Valoración de efectos.



Se realiza teniendo en cuenta la importancia y la magnitud de las repercusiones y alteraciones sobre los diferentes factores del medio considerado, aplicando los criterios del Reglamento para la ejecución de la evaluación de impacto ambiental (E. I. A.) aprobado por Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, (derogado por la Ley 21/2013, con las condiciones de entrada en vigor en relación con la normativa autonómica de desarrollo).

Se recoge en la siguiente tabla:

IMPACTOS		FACTORES AMBIENTALES						
		Medio físico		Medio biótico	Medio perceptual	Medio socioeconómico		
		Calidad agua	Aire		Fauna	Calidad paisajística	Población, social, infraestructuras, cultural, economía.	
Superficial	Ruido	Polvo y gases	Terrestre					
Caracterización	Positivo							
	Negativo							
	Directo							
	Indirecto							
	Sinergia	Sí						
		No						
	Temporal							
	Permanente							
	Localizado							
Extenso								



	Reversible						
	Irreversible						
Dictamen	Medidas correctoras	Sí					
		No					
	Admisible						
	No admisible						
Valoración	Compatible						
	Moderado						
	Severo						
	Crítico						

#### 4.- FASE DE CONSTRUCCIÓN. MEDIDAS PROPUESTAS.

##### 4.1.- Generalidades.

Durante la fase de ejecución de la obra deben tomarse una serie de precauciones para evitar alteraciones innecesarias de las condiciones ambientales.

Se definen las medidas protectoras y correctoras para la integración y minimización de las incidencias que pudiera ocasionar la obra durante su ejecución.

Las medidas propuestas, son:

Protectoras, que modifican algún factor del proyecto: localización, tecnología, dimensión, etc..

Correctoras, dirigidas a eliminar un efecto: filtros, dispersión de contaminantes, etc..

Compensatorias, dirigidas a los impactos inevitables sin corrección, pero con la compensación de otros efectos positivos.

Estas medidas quedan recogidas en este proyecto para garantizar su ejecución.

##### 4.2.- Competencia de la Administración.

Será el Concello de Vigo bajo su departamento técnico correspondiente quién marque las directrices de actuación. No obstante con los condicionados que, posteriormente, establezca la Delegación Provincial de Pontevedra de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, competente en la materia, se incorporarán a las medidas recogidas en el presente documento.



#### 4.3.- Sistema de Gestión Medioambiental (S. G. M. A.).

Siempre y cuando las directrices del departamento técnico del Concello de Vigo lo considere el adjudicatario de la obra elaborará un S. G. M. A. aplicable a la obra y nombrará a un responsable ambiental, que velará porque la obra se lleve a cabo bajo las buenas prácticas ambientales, cumpliendo la normativa vigente al respecto y se ejecuten las medidas de prevención, protección y corrección de incidencias ambientales.

El SGMA, en general, hará referencia a:

El destino final de los residuos de la obra.

Las rutas de los transportes.

La gestión, si los hubiera, de los residuos que se estimen peligrosos generados por la maquinaria y los vehículos de la obra.

La protección de los recursos naturales y culturales.

La recuperación paisajística, si fuera el caso.

El responsable medioambiental emitirá un informe mensual con:

Los trabajos ejecutados.

Las medidas adoptadas.

Las incidencias medioambientales.

El SGMA, en general, contendrá:

Manual de buenas prácticas ambientales.

Procedimientos organizativos.

Responsabilidades y funciones.

Instrucciones de trabajo.

Programa de vigilancia y control. Puntos de inspección.

Resolución de inconformidades.

#### 4.4.- Protecciones.

##### 4.4.1.- Acotamiento de la zona de trabajo.

Para minimizar o evitar mayores daños al área de ocupación se acotará la zona de actuación, tanto de la obra en sí, como del tránsito de maquinaria y vehículos, como de las instalaciones auxiliares, de manera que, en el replanteo de los trabajos de excavación, se balice la zona mediante varillas de acero ancladas que soporten una malla de plástico perforada en color resaltante. Éste balizamiento se retirará a la recepción de la obra.

La maquinaria utilizada para la ejecución de la obra, limitará sus movimientos a las vías de acceso existentes o a las zonas estrictamente de obras. En este caso, al discurrir totalmente por viales públicos, la limitación está asegurada.

##### 4.4.2.- Instalaciones auxiliares.

Previamente al comienzo de la obra se localizarán las instalaciones auxiliares, los lugares de acopio y el parque de maquinaria; éste se situará sobre una plataforma impermeable con pendiente hacia un depósito estanco que recoja los arrastres, cuyo contenido se gestionará en vertedero autorizado.

La localización del parque y de las instalaciones, deberá tener las siguientes características:

Facilidad de acceso a la red viaria.

Situado en zona de baja importancia ambiental (baja capacidad agrológica, sin hábitat o vegetación de interés, sin otros valores naturales, degradación existente o prevista por la ejecución de otros proyectos).

Escasa pendiente (o compatible con la adecuación morfológica del terreno).

Fuera de la zona de servidumbre fluvial (si fuera necesario, previa restauración).

Alejado de cursos fluviales, o adecuado para la prevención de la contaminación con las aguas de escorrentía.

Con poca exposición visual desde zonas transitadas, o con bajo interés paisajístico.

Para la ejecución de la obra ha de aprovecharse la red de caminos existentes, evitando a toda costa la apertura de caminos de obra de forma indiscriminada. Con ello, puede evitarse que el área afectada por la obra sea mayor de la necesaria. Dada las características de la misma, no será necesaria la ejecución de accesos temporales.

El adjudicatario, presentará un plan de gestión de inertes con las posibilidades de gestión o su tratamiento.



#### 4.4.3.- Protección atmosférica.

Se distingue la contaminación por emisión de ruido, polvo, gases y olores.

##### 4.4.3.1.- Ruido.

El adjudicatario demostrará, que la maquinaria adscrita a la obra cumple con el RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, que realiza las mediciones de ruido pertinentes y aportará, de entidad homologada por la Administración, la certificación que lo acredite.

La velocidad máxima de circulación de la maquinaria en obra, será de 20 km/h, sin aceleraciones ni frenazos fuertes.

El horario de trabajo será diurno, entre las 7 y las 19 horas. A fin de evitar molestias a la población, no se ejecutaran operaciones, con maquinaria ruidosa u otras acciones que originen un nivel de ruido elevado, durante las horas normales de reposo.

En todo caso, se remitirá a la legislación vigente en materia de contaminación acústica en el momento del inicio de la obra y, a la correspondiente Ordenanza Municipal, si existiera.

##### 4.4.3.2.- Polvo.

La ejecución de esta obra puede generar polvo y partículas que son emitidas a la atmósfera, lo que supone una pérdida de calidad atmosférica que afecta a la población, a la fauna y a la vegetación. La emisión de polvo se agudiza cuando el terreno está muy seco.

En aquellas zonas en que se realicen zanjas o demoliciones, se aplicarán riegos superficiales, periódicamente, para asentar las partículas más finas, evitando su paso a la atmósfera.

Se cubrirá la carga de los camiones que transporten materiales.

Se recogerán los restos de materiales vertidos, de forma ocasional o continuada, en los viales públicos, y se regarán para evitar la suspensión atmosférica de pequeñas partículas y mantener su limpieza.

Los caballeros procedentes de la excavación de las zanjas, se humedecerán en función de la humedad y temperatura ambiente y de la velocidad del viento, de manera que no se emitan partículas a la atmósfera; si fuera necesario se cubrirán con lonas o mallas.

##### 4.4.3.3.- Gases.



Todos los vehículos y maquinaria adscrita a la obra habrán de tener y mantener su puesta a punto al día.

#### 4.4.3.4.- Olores.

El diseño hidráulico, en general, cumple con la condición de pendiente y velocidad del fluido en los colectores, por lo que no se prevén largos tiempos de estancia en ellos a bajo caudal, lo que podría provocar condiciones sépticas o de evolución anaerobia incontrolada, con la consiguiente generación de malos olores.

Todos los pozos de registro y depósitos de bombeo, elementos de la red potencialmente generadores de olores, van a estar cerrados mediante sus correspondientes tapas.

#### 4.4.4.- Protección del suelo.

##### 4.4.4.1.- Ocupación.

Se habilitarán zonas para el acopio de materiales, instalaciones auxiliares y parque de maquinaria.

Dado que es previsible la generación de residuos durante la fase de construcción, será necesario que todos los excedentes generados, sean del tipo que fueren (principalmente pavimentos bituminosos, pavimentos de hormigón, materiales no aptos para rellenos, etc.), sean trasladados a vertederos autorizados, debiendo considerarse inaceptable su abandono en la zona de obras y, en ningún caso, se almacenarán ni verterán fuera de los límites de las superficies designadas para estos fines.

Caso de extraerse tierra vegetal, se reutilizará en la recuperación de otras zonas degradadas por la obra.

Los materiales pétreos que se utilicen en las unidades de obra del Proyecto deberán provenir de canteras autorizadas, no debiendo aceptarse la extracción incontrolada de la zona de obra.

##### 4.4.4.1.1.- Extracción, localización y acopio.

###### 4.4.4.1.1.1.- Extracción.

Solo es probable, la extracción del horizonte orgánico, allí donde se ubiquen los acopios, las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria. El resto de la obra discurre por vías públicas consolidadas y, principalmente, pavimentadas.

En su caso, solo se realizará en terreno afectado por la obra, el cual deberá tener suficiente profundidad y, antes de su ocupación.



#### 4.4.4.1.1.2.- Localización.

Los terrenos elegidos para acopios deben ser:

De baja pendiente, más bien llanos.

Alejados de cursos de aguas.

Sin riesgo de encharcamientos.

Alejados de la población, para evitar contaminación atmosférica.

#### 4.4.4.1.1.3.- Acopio.

Se formarán caballones o tendrán forma de artesa, con una anchura máxima de seis metros, dos de altura y talud de 45°, para evitar su compactación y mala aireación. La separación, entre ellos, será como mínimo de tres metros y medio, que permita la maniobra de la maquinaria.

En su formación, se ahondará la parte superior para evitar el lacado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales. Una vez terminado, se evitaran concavidades en su parte superior para evitar su destrucción por la lluvia. No se pasará por encima del acopio.

El acopio se mantendrá el menor tiempo posible; si se alargara, se remozarán para su aireación, al menos cada 15 a 30 días. Se regarán superficialmente en tiempo cálido.

#### 4.4.4.1.2.- Utilización.

La tierra vegetal, si la hubiera, extraída de la obra, se reutilizará, si fuera el caso, en restauración y revegetación de las zonas degradadas, operaciones que deberán ser controladas en su ejecución. Si hubiera que aportar tierra vegetal, deberá poseer las mismas características (textura, color, materia orgánica, etc.) que la original del entorno. Su extendido se taluzará, sin exceder los 45° para evitar inestabilidades y, su espesor no será inferior a diez centímetros. Es conveniente el escarificado previo de la superficie receptiva. No se permitirá el paso de maquinaria por encima.

No son inherentes a esta obra desmontes y terraplenes pero, si se produjeran, se adecuarán a su morfología y sus taludes se ajustarán a 3H/2V para terraplenes y a 1H/1V para desmontes, lo que permitiría el vertido y extendido de la tierra vegetal para una idónea restauración e integración paisajística y, en consecuencia, la protección de los procesos erosivos, si se mantuvieran desnudos.

#### 4.4.4.2.- Erosión.



Debe evitarse, en la medida de lo posible, la actividad constructiva en periodos de alta pluviosidad.

El acondicionamiento y revegetación, si fuera necesario, de taludes y superficies desnudas, se llevará a cabo según lo expuesto.

#### 4.4.5.- Protección de las aguas.

Deberá considerarse especialmente crítico el vaciado y limpieza de hormigoneras, o el vertido de sustancias de cualquier tipo, en los cauces de ríos y arroyos, ya que esto puede conllevar una afección a la calidad de las aguas superficiales.

El adjudicatario, colocará barreras retenedoras de arrastres de sólidos en el perímetro de ocupación más próximo a los cursos de aguas; serán tupidas, de madera, geotextil, o cualquier otro material que impida que los sólidos del material extraído en la excavación puedan depositarse en los cauces; su altura no será inferior a cincuenta centímetros y se mantendrán periódicamente, retirándose al finalizar la obra.

Tanto en ejecución como en explotación, se garantizará el cumplimiento de la Lei 9/2010, de 4 de noviembre, de Augas de Galicia. Cualquier vertido que se realice, a medio natural o a la red de sumideros, deberá contar con la autorización correspondiente.

Se evitarán los vertidos accidentales al suelo y al medio fluvial, para lo cual:

Se llevará un estricto control, mediante un mantenimiento preventivo, del correcto funcionamiento de los colectores que eviten fugas y vertidos que puedan afectar a los cauces y al medio en general.

No se depositará ningún tipo de material en zonas en las que no se garantice que pueda incorporarse al medio fluvial.

Se reducirá al mínimo posible el aporte de finos derivado de las excavaciones, o cualquier otro procedente de actuación próxima a los cauces. Las excavaciones se llevarán a cabo fuera de los periodos lluviosos.

Se evitarán fugas de cemento, hormigón, grasas, aceites, etc., que puedan acceder a los cauces.

#### 4.4.6.- Protección de la fauna.

No se prevén voladuras en la ejecución de esta obra, por lo que no debe sentirse afectada la fauna a causa de ruidos intensos y vibraciones en la época de cría de especies nidificantes.

#### 4.4.7.- Protección de la vegetación.



En caso necesario, únicamente se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante desbroces adecuados que favorezcan la revegetación por especies autóctonas, manteniéndose, siempre que sea posible, la vegetación nativa.

Si fuera precisa la tala de especies arbóreas, igual que para la quema de rastrojos, deberá solicitarse la correspondiente autorización, conforme a la Lei 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.

La recuperación de la cubierta vegetal deberá hacerse a la mayor brevedad posible, para facilitar la recolonización de las especies y evitar la erosión.

La maquinaria solo circulará por las zonas que se marquen al efecto.

Al término de la obra, se revegetarán las zonas afectadas, procediendo a la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo que se haya reservado, para posteriormente la plantación de las especies autóctonas.

En los taludes se aplicarán hidrosiembras, siempre que técnicamente sea posible, para recuperar la naturalidad del entorno.

#### 4.4.7.1.- Integración paisajística.

No se prevé en esta obra, por sus características, la necesidad de ejecución de taludes artificiales de terraplenes, aunque si por la ubicación de las instalaciones auxiliares, acopios o parque de maquinaria fuera necesario, su revegetación es la solución para la restauración paisajístico-ambiental, ya que:

Integran la obra en su entorno ecológico-paisajístico.

Crean un entorno agradable a los usuarios próximos a la infraestructura.

Estabilizan geotécnicamente terrenos poco consolidados.

Protegen de la erosión.

El proceso es el siguiente:

Sobre la capa de tierra vegetal extendida en el talud se aplicará una hidrosiembra, con la posibilidad de establecer plantaciones arbóreas y arbustivas donde haya un relleno con tierra vegetal. Se puede optar por una mezcla de herbáceas en la que se combinen gramíneas y leguminosas y se empleen especies autóctonas. Con ello, los taludes quedan revegetados y tapizados, minimizando al máximo el posible impacto paisajístico.

Todas aquellas zonas, que por causa de la obra, hayan resultado desnudas, también se revegetarán extendiendo una capa de tierra vegetal y plantando especies arbóreas o arbustivas



autóctonas. Para evitar el impacto visual, se estudiará la posibilidad de disponer una pantalla vegetal en el perímetro de la parcela, utilizando especies autóctonas de la zona, preferiblemente perennes y de crecimiento rápido.

El adjudicatario, podría haber ofertado en su propuesta otras mejoras que completen las aquí descritas a priori.

#### 4.4.8.- Protección contra los incendios.

Se proponen una serie de medidas y consideraciones para el control y la prevención de incendios:

Especialmente con las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces, las soldaduras, etc..

Obligación de establecer dispositivos de extinción a pie de obra, como contempla el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

Durante la fase de construcción de la obra será necesario tomar toda suerte de precauciones, sobre todo en verano, para evitar la generación de incendios:

##### 4.4.8.1.- Sistemas antiincendio.

Se dispondrá, en todo momento en la obra, de extintores u otros medios, como un camión con cuba de agua.

Existirá un procedimiento escrito en el que se detallen prácticas, prohibiciones, deberes y señalización en obra que permitan reducir el riesgo o mejorar el comportamiento del personal en el caso de estos accidentes.

Todo el personal adscrito a la obra debe tener conocimiento del manejo de los dispositivos de extinción, del plan de prevención y extinción y, en concreto, en lo que afecta a su actividad.

##### 4.4.8.2.- Acopios de materiales inflamables y combustibles.

Está prohibido encender fuego o fumar en las proximidades de acopios de materiales inflamables y combustibles.

Estos materiales se almacenarán en lugares bien ventilados, apartados del estacionamiento de maquinaria y restringido su acceso.

Se acopiarán separados por tipos y se evitará su contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes deberán almacenarse en un local aislado y ventilado, señalizado convenientemente y con los recipientes perfectamente cerrados.

##### 4.4.8.3.- Quemadas.



Está prohibido realizar quemas de la vegetación retirada, o de cualquier otro material de la obra, salvo que se disponga de la preceptiva autorización del Organismo competente y con el conocimiento de la Dirección Facultativa.

## 5.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

El programa de Vigilancia Ambiental (P. V. A.) tiene el objetivo de controlar aquellas acciones de proyecto susceptibles de causar un impacto sobre el entorno, durante la ejecución de la obra.

Se incorporarán al Programa los condicionantes que establezcan los correspondientes órganos de la Administración, competentes en materia ambiental.

Como objetivos básicos del P. V. A., mencionar:

Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos.

Controlar la aplicación de las medidas protectoras y correctoras propuestas.

Detectar los posibles impactos inesperados (impactos residuales) hasta la ejecución de la obra y establecer las medidas correctoras para minimizarlos.

Redefinir las medidas correctoras que no hayan sido eficaces.

Mediante este Programa, la prevención y corrección de impactos se controla para comprobar si la alteración ambiental prevista, tanto en ejecución como en explotación, se mantiene dentro de lo pronosticado.

El grado de cumplimiento de las medidas preventivas o correctoras es responsable de la aparición o magnitud de determinadas alteraciones negativas, incluso de algunas inesperadas. Por todo ello, la necesidad de su cumplimiento.

Se estima, que durante la fase de explotación, al no tratarse de ninguna actividad, no producirá efectos negativos ni incidencias ambientales.

Si durante el seguimiento se detectaran impactos inesperados o alteraciones que superaran los límites establecidos en la legislación aplicable vigente, se informará al órgano administrativo competente y se propondrán las oportunas medidas correctoras.

### 5.1.- Equipo técnico.

El Equipo de Vigilancia Ambiental (E. V. A.), encargado de poner en práctica el P. V. A., formará parte de la asistencia técnica a la Dirección Facultativa (D. F.) de la obra, manteniendo un contacto permanente con ésta.



## 5.2.- Emisión de informes.

El E. V. A. remitirá sus informes a la D. F., quien se encargará de hacerlos llegar, si se los solicitara, a la Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas.

Los tipos de informes, son:

a) Informe inicial: emitido entre el final del replanteo y el comienzo de la obra, contendrá los siguientes aspectos:

Comprobación de la adecuación del proyecto a los condicionantes ambientales, verificando que se cumple lo establecido.

Toma de valores, como referencia de la situación ambiental de partida, para su posterior control durante la ejecución de la obra.

b) Informe trimestral: reflejará el resultado de las actuaciones derivadas del control y vigilancia, y recogerá todo lo ocurrido en ese periodo: incidencias, cronograma actualizado de la obra, evolución de las acciones del proyecto, modificaciones, resultados del control y vigilancia ambiental, y cualquier otro aspecto que requiera la D. F.. Se completará con planos y reportaje fotográfico.

c) Informe especial: complementario de los anteriores, si se producen circunstancias o incidencias excepcionales que impliquen deterioros o riesgos ambientales durante las excavaciones. Se completará con planos y reportaje fotográfico.

d) Informe previo a la recepción de la obra: al término de la obra, reflejará toda la información contenida en los documentos de seguimiento ambiental, emitidos durante la ejecución de la obra.

Incluirá:

Memoria sobre el seguimiento ambiental desarrollado, con las medidas correctoras adoptadas.

Variaciones introducidas durante la ejecución con respecto a las proyectadas.

Incidencias producidas y medidas adoptadas para su resolución.

Planos.

Reportaje fotográfico.

e) Informe de seguimiento ambiental en la explotación: será anual a partir de la recepción de la obra y, contendrá el seguimiento de la evolución y eficacia de las medidas correctoras, de recuperación y de integración de las zonas afectadas incluidas en el proyecto.



### 5.3.- Fase de ejecución.

Se trata de establecer la vigilancia que garantice y verifique el seguimiento de las incidencias ambientales identificadas sobre el medio durante la ejecución de la obra, así como de las medidas protectoras y correctoras propuestas, y el control de la aparición de impactos inesperados.

Se corresponderá con la fase de construcción de la obra, que se extenderá desde la fecha del acta de comprobación del replanteo hasta la recepción de la misma. Su duración será función, por tanto, del plan de obra.

El seguimiento se centrará en:

Determinar las afecciones de la obra sobre el medio, comprobando su adecuación a las actuaciones previstas.

Detectar afecciones inesperadas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

Controlar el desarrollo y ejecución de las medidas protectoras y correctoras que sea necesario establecer.

#### 5.3.1.- Buenas Prácticas Medioambientales.

El Sistema de Gestión Medioambiental (S. G. M. A.), que elaborará el adjudicatario de la obra, describirá un conjunto de Buenas Prácticas Medioambientales que deberán ser conocidas por todo el personal adscrito a la obra, con el fin de minimizar el impacto que puedan causar los operarios durante su ejecución.

Entre ellas, deben estar:

Prohibición, no autorizada, de cualquier hoguera o de quemas, de monte bajo, leña, aceites, plásticos, etc..

Forma de manejar los vehículos y maquinas de obra, y límites de velocidad.

Control de la gestión de los residuos generados, peligrosos o no, conforme a la legislación vigente.

Los excedentes de tierras se depositarán en vertederos autorizados.

El almacenamiento temporal de residuos se localizará en la obra, en el lugar delimitado y señalizado para ello.

Prohibición de cualquier vertido a los cauces fluviales, con especial precaución en los que puedan proceder del parque de maquinaria (lubricantes, combustibles, etc.), acopios de productos peligrosos, etc..

Los márgenes, riberas, zonas de servidumbre y policía de cauces, quedarán prohibidas para la instalación de parques de maquinaria, depósito de materiales, o cualquier otra actividad que implique riesgo de contaminación para las aguas o alteración de los ecosistemas asociados.

Respeto de toda vegetación existente no afectada por la obra.

Establecimiento de recorridos de vehículos, maquinaria y personas, y puntos de giros.

Disposición de servicios sanitarios para el personal de la obra.

El adjudicatario, aportará todos los medios necesarios para hacer posible las prácticas relacionadas en el manual de buenas prácticas.

#### 5.3.2.- Replanteo.

Previo al inicio de la obra, se delimitarán las zonas de actuación del proyecto, para evitar la afección a otras no contempladas como tales.

Se comprobará que las vías de acceso coinciden con las previstas, o con otras. Si no coincidiesen, se estudiarán otras con carácter temporal, evitando ampliar el impacto ambiental y restaurándolas a su estado inicial. De igual manera, previamente, para la localización del parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares de obra, se controlará que no se afecte ningún factor del medio ambiente de forma innecesaria.

Se delimitarán las áreas de movimiento de maquinaria y de las instalaciones, acotando, si fuera preciso, el borde de la ocupación con un cordón de balizamiento, para que se ciñan a la zona señalizada para tal uso. Se comprobará que dicha zona coincide con la proyectada.

#### 5.3.3.- Control de la calidad atmosférica.

Verificar las incidencias por emisiones de polvo y partículas causadas por las excavaciones y el movimiento de maquinaria y, en su caso, el correcto riego.

Periódicamente, se inspeccionará visualmente la zona, analizando las nubes de polvo en el entorno de la población o en las proximidades de los cauces, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación.

Se controlará visualmente la operación de riego en la zona y caminos por los que transite la maquinaria.

#### 5.3.4.- Control de accesos temporales.

Previamente a la comprobación del replanteo se analizarán los accesos previstos para la obra, visitas que se repetirán mensualmente.

No se abrirán caminos nuevos ni accesos temporales sin autorización no previstos en el proyecto. Si fuera el caso, aquellos que no fueran a permanecer, se dismantelarán y se restaurarán.

#### 5.3.5.- Despeje y desbroce.



Se comprobará que estas labores se ajustan a lo estrictamente necesario, sinalizado y contemplado en el proyecto, no incrementando su afección sobre la vegetación y la fauna fuera del ámbito de actuación.

Se controlará visualmente que dichas acciones se limitan a las zonas previamente balizadas.

#### 5.3.6.- Acopio de materiales.

Se evitarán en las zonas más singulares medioambientalmente, evitando afecciones a la calidad de vida de la población que habita próxima a la obra.

Se controlará que los materiales sobrantes sean retirados, lo antes posible, a su destino y, que no se acopian externamente a la obra, sobre todo en zonas con interés ambiental.

Se verificará que los materiales necesarios se acopian solo en los lugares autorizados para ello y, su almacenamiento no contamina aguas ni suelos por arrastres o lixiviados.

Los acopios de materiales peligrosos, perjudiciales o altamente contaminantes se señalarán convenientemente, comprobándose su ubicación en terrenos especialmente habilitados e impermeabilizados.

Si hubiera tierra vegetal, que se acopiara en la obra, se definirá con exactitud su lugar, hasta su reutilización.

#### 5.3.7.- Control de los niveles de ruido.

##### 5.3.7.1.- De la maquinaria.

Se verificará el correcto estado de la maquinaria que ejecuta la obra, en lo referente al ruido emitido por la misma.

Se exigirá la ficha actualizada de la Inspección Técnica de Vehículos (I. T. V.) de toda la maquinaria adscrita a la obra.

Se identificará el tipo de cada máquina y su campo acústico en condiciones normales de trabajo. Si se detectara una emisión acústica superior, se realizará un análisis del ruido según los criterios establecidos en el RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, que, además, fija sus límites máximos.

##### 5.3.7.2.- De la obra.

Los ruidos producidos durante la fase de construcción generan impactos sobre la población próxima, el

personal de la obra y la fauna del entorno.

Se atenderá a lo dispuesto en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido; al 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; y al 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; además, de lo que establezca la correspondiente Ordenanza municipal, si la hubiere.

Previamente al inicio de la obra, se realizará una evaluación preliminar, mediante mediciones en continuo durante al menos 24 horas, de los episodios acústicamente más significativos en el ambiente sonoro del área acústica

Se realizarán mediciones de ruido, si así lo determina el organismo ambiental competente, con instrumentos de medida y calibradores que cumplan con la Orden FOM, de 25/9/2007, que regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos, obteniendo el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado en dB(A). En zonas rurales con casas de una planta, como en general es el caso, se tomarán a una altura no inferior a 1,50 m sobre el nivel del suelo y los datos obtenidos frente a una fachada u otro elemento reflectante deberán corregirse para excluir su efecto.

Se controlará el horario de ejecución de las actividades más ruidosas, debiendo realizarse entre las 7 y las 19 horas, periodo día (d) como norma general, respetando el tiempo de descanso para la población entre las 23 y las 7 horas, periodo noche (n). Si se precisara la realización de trabajos nocturnos, deberán ser aprobados por la D. F., a la que, el adjudicatario, presentará un Plan para los mismos.

Los máximos valores de recepción de ruido en el ambiente exterior, aceptables para el caso, serán:

Tipo de área acústica	De 7 a 19 horas (Ld)	De 23 a 7 horas (Ln)
A	65	55

siendo:

a: sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

Estos valores están referenciados a una altura de 4 m, por lo que los resultados tomados a 1,50 m deberán corregirse de conformidad con una altura equivalente de 4 m.

#### 5.3.8.- Protección de la calidad de las aguas.

En general, se comprobará que durante las excavaciones no se afecte a la calidad de las aguas de cauces cercanos, bien sea por arrastre de tierras o por vertidos directos de la maquinaria de obra durante su actuación.

Los parámetros físico-químicos a medir serán: ph, temperatura (°C), sólidos en suspensión (mg/l), DBO5 (mg/l), conductividad y colorimetría.



Además, se determinará la posible presencia de sustancias tóxicas.

Se tomarán muestras trimestralmente, en días aleatorios, para su análisis y, visualmente, se verificará con frecuencia que no se cause ninguna afección a las aguas de los cauces en la zona.

Se garantizará el cumplimiento de la Lei 9/2010, de 4 de noviembre, de Augas de Galicia.

Será objeto de seguimiento el vertido de residuos, tanto al medio natural como a la red de saneamiento, que será inaceptable sin la preceptiva autorización, muy especialmente a los cauces de aguas superficiales.

#### 5.3.9.- Protección de la fauna existente.

El objetivo es minimizar las molestias a las comunidades faunísticas presentes en la zona de actuación.

Se intentará evitar las perturbaciones acústicas en las horas del amanecer y atardecer, por ser las más sensibles para la avifauna de la zona.

#### 5.3.10.- Control de la hidrosiembra.

En caso de ser necesaria y elegida, verificar su correcta ejecución y análisis de los resultados, comprobar el grado de nascencia y de cobertura.

Se analizará, si la zona donde se va a llevar a cabo es la adecuada, que será donde se vaya a controlar la revegetación.

La mezcla de la hidrosiembra, materiales y cantidades será la correcta, deberá cubrir toda la superficie a tratar homogéneamente, comprobando a los 30 y 90 días el grado de cobertura y las especies germinadas.

Mensualmente, se inspeccionará visualmente, analizándose los resultados a los 30 y 90 días de ser aplicado el tratamiento, resembrándose las superficies defectuosas.

#### 5.3.11.- Control de las plantaciones.

Si fueran necesarias, se verificará y comprobará visualmente su correcta ejecución, la idoneidad de las especies a plantar, de los abonos y su estado.

Se controlará el proceso de plantación de las especies arbóreas y arbustivas.

Se inspeccionará mensualmente, analizando los resultados de las especies vivas a los 60 y 120 días, replantándose las especies fallidas si superan los porcentajes previstos.

No se realizarán plantaciones en épocas de heladas.

#### 5.3.12.- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obra.



Se comprobará el destino de las tierras generadas en la obra. No se aceptará su abandono en la zona.

Antes de la firma del acta de recepción de la obra se inspeccionará de manera general toda la zona, verificando la limpieza de los terrenos y el desmantelamiento o retirada de todas las instalaciones auxiliares.

No se aceptará la presencia de cualquier tipo de residuo de la obra en la zona.

#### 5.3.13.- Vigilancia de las medidas contra incendios.

Previo al inicio de la obra, se valorarán las posibilidades existentes de incendios, según los materiales a emplear y las acciones de la obra; en función de ello, se establecerá un sistema de control para minimizar el riesgo y, en caso de que se produjera, garantizar su inmediata extinción.

Se asegurará en la obra la presencia de un camión con cuba de agua u otro dispositivo contra-incendio,

ante todo en la época estival, comprobándose mensualmente, durante todo el tiempo de la construcción, que los medios están presentes y son efectivos

## 6.- PATRIMONIO CULTURAL HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO.

De la información que aporta el Plan Xeral Ordenación del Concello de Vigo (PXOM), no se localizan en el ámbito de actuación de la obra, bienes catalogados.

La traza de la obra se proyecta en su totalidad en viales públicos existentes y, de la inspección de campo llevada a cabo, éstos interceptan los contornos de protección de los bienes mencionados, sin afectar a ninguno de ellos, por lo que no se esperan incidencias sobre estos bienes del Patrimonio Histórico Artístico.

No obstante, afectando a zonas de protección con interés cultural, previamente se pondrá en conocimiento del Departamento Municipal correspondiente, si lo hubiera, y del Servicio de Patrimonio Cultural de Pontevedra de la Xunta de Galicia las actuaciones proyectadas, a fin de cumplir con los condicionados de prevención, que pudieran corresponder.

No existe Patrimonio Arqueológico conocido en la zona. En el hipotético caso de que apareciese algún resto de interés, se procederá a paralizar inmediatamente la obra dando parte a dichos Departamento y Servicio, entregando todo lo que se haya encontrado.



## 7.- CONCLUSIÓN Y COSTES.

Se estima que el presente anejo es suficiente y ha de servir para que el órgano ambiental competente pueda decidir respecto a la propuesta de su no sometimiento al procedimiento de incidencia ambiental, quedando justificada su no necesidad de evaluación de impacto ambiental.

Los costos derivados de las actuaciones de la obra que pueden provocar afección ambiental, respecto a su prevención, protección o corrección de los efectos, se han tenido en cuenta y los precios de las unidades de obra de este proyecto los contemplan.

Independientemente, determinadas medidas se han valorado, por su relación con los mismos, en sus capítulos de Gestión de Residuos y de Seguridad y Salud.



---

*anejo nº6:*

*planeamiento*

---



## ÍNDICE

1. Introducción .....	2
2. Planos .....	3



## 1. Introducción

Para considerar la integración de esta actuación en el planeamiento urbanístico se ha tenido en cuenta el nuevo P.X.O.M. de Vigo

Según el "PXOM: Aprobación definitiva ordenes do (16/05/2008 edo 13/07/2009) V.6 refundido final", el ámbito de actuación esta en un suelo urbano consolidado.

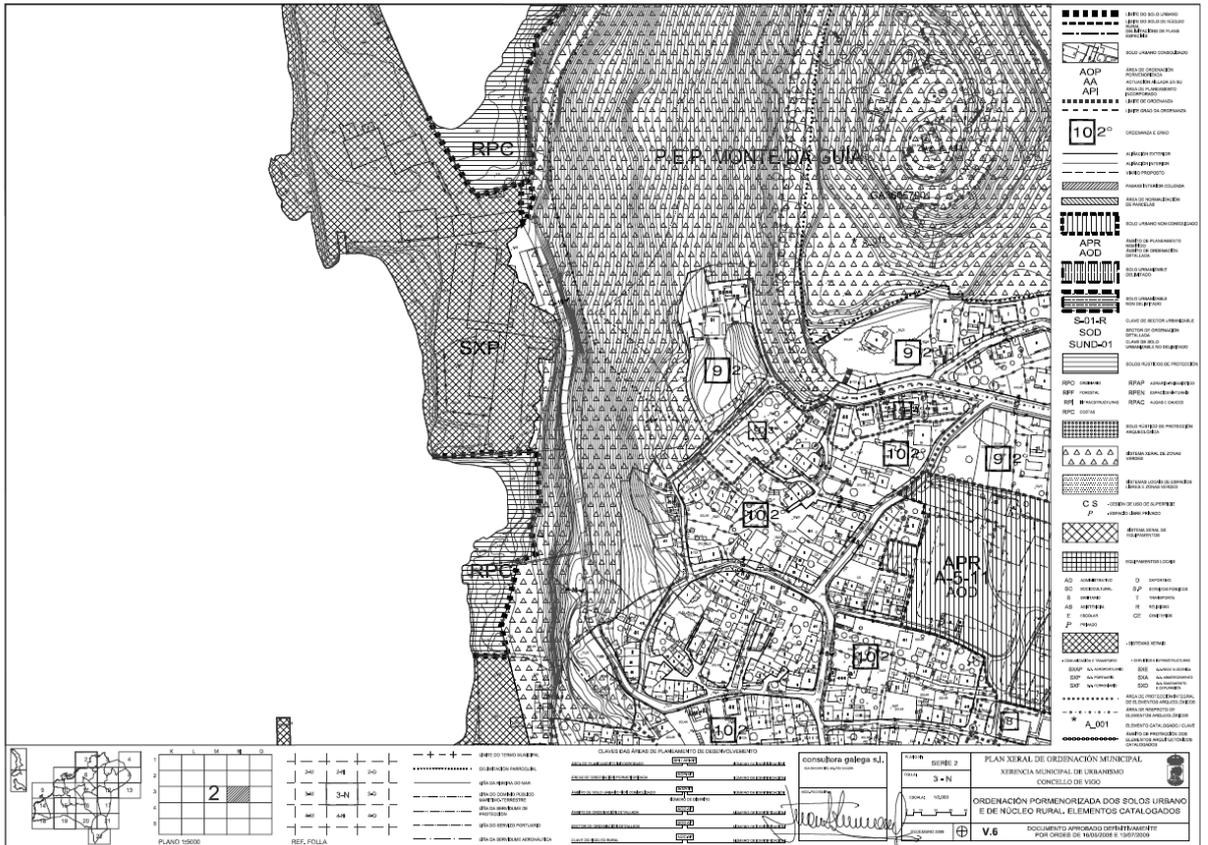
Los presentes proyectos se han redactado siguiendo la consiguiente normativa y ordenanzas municipales de aplicación; - "Ordenanza xeral reguladora das obras e conseguintes ocupacións necesarias para a implantación de servicios na vía pública".

Este proyecto :

- 1.-Se adecua a la ordenación urbanística vigente
- 2.-Está adaptado al contorno
- 3.-La obra respeta las normas de protección del patrimonio cultural.
- 4.- La actuación no necesita autorizaciones de otras administraciones u organismos.



2. PLANO:





---

*anejo nº7:*

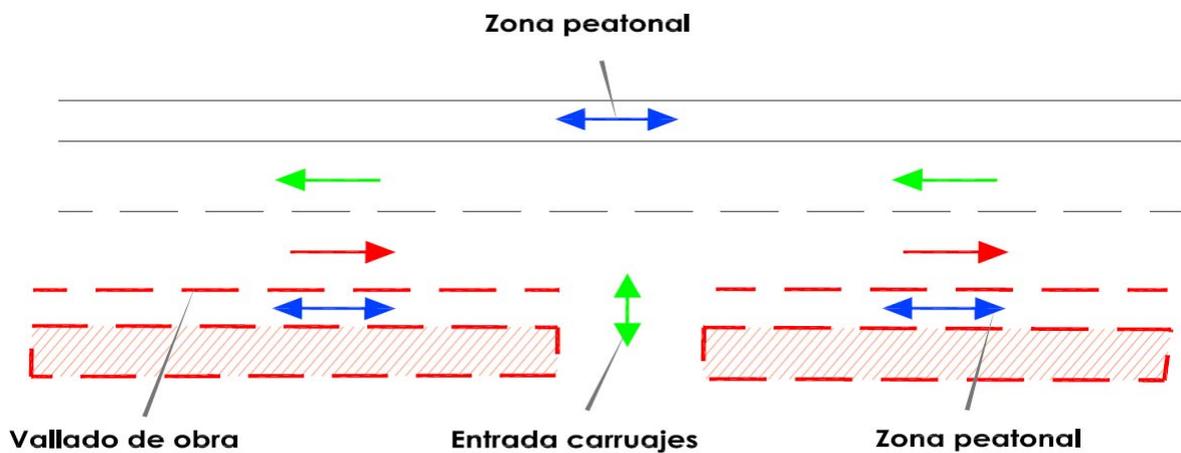
*Ordenación tráfico*

---

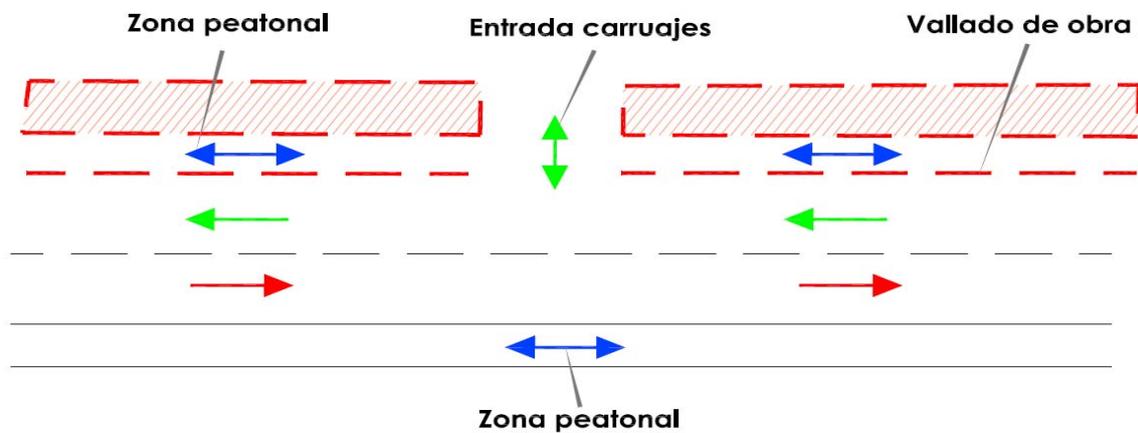
## 1. Introducción

En el presente Anejo se contempla las soluciones de tráfico para las obras a realizar , que al estar en la mayor parte de los casos por la calzada, se tendrá que procurar mantener el tráfico con una mínima intromisión, regulando el mismo mediante semáforos de obra, permitiendo la circulación de los vehículos de forma alternativa.

Opción A



Opción B





---

*anejo nº8:*  
*informe geotécnico*

---

## **INFORME GEOTÉCNICO.**

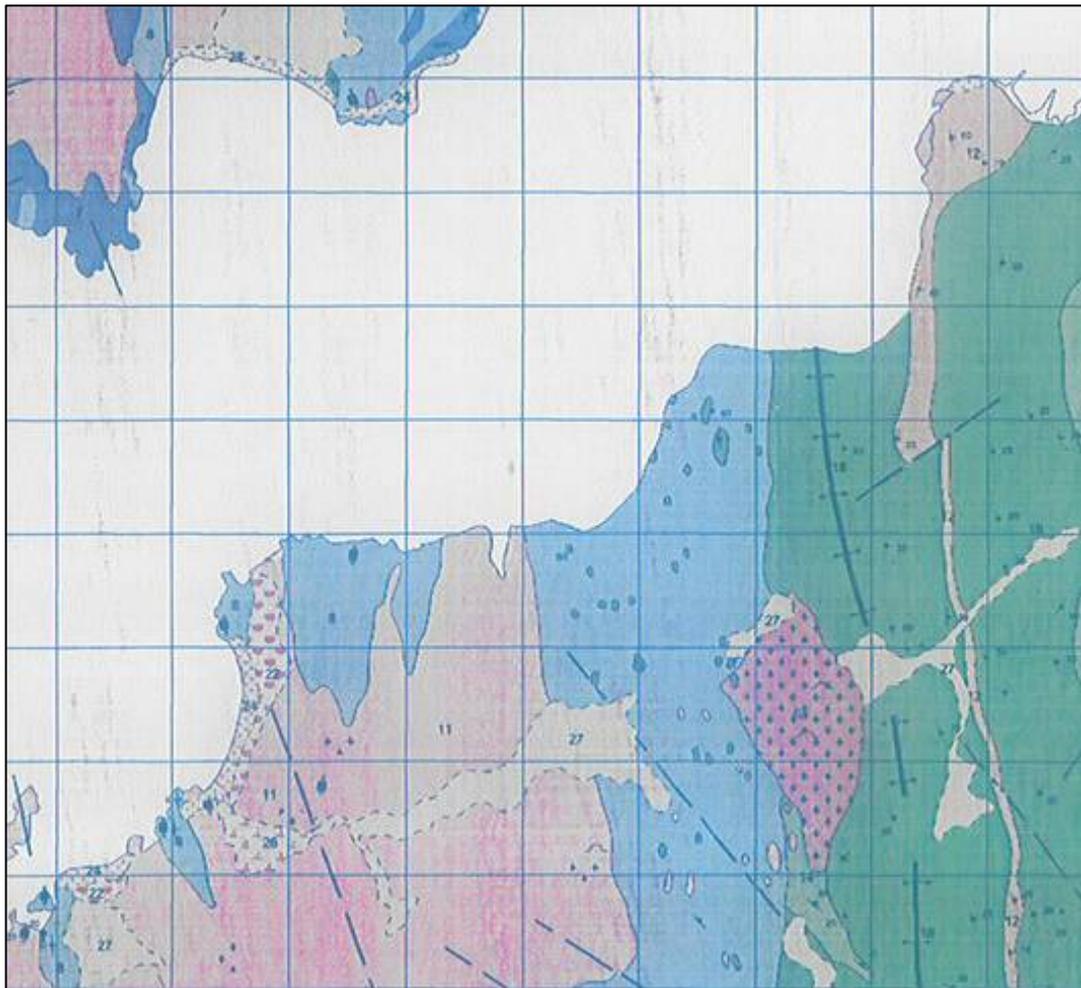
### **Objeto de la nota.**

El objeto de esta nota es caracterizar la estructura del macizo rocoso del talud e identificar los posibles mecanismos de rotura que pueden dar lugar a fenómenos de estabilidad, para poder definir las actuaciones pertinentes para alcanzar los niveles de seguridad adecuados.

### **Antecedentes geológicos.**

Geológicamente, según los antecedentes consultados, Hoja 223 (4-11) de Vigo, del Mapa Geológico Nacional MAGNA a escala 1:50.000, la zona de estudio se sitúa sobre un sustrato rocoso compuesto por gneis y granito.

En la siguiente figura se muestra, a grandes rasgos, el encuadre geológico del área objeto de actuación.





### **Mecanismos de inestabilidad.**

Mediante la observación de la geometría de los materiales y taludes, el examen de los fenómenos visibles de inestabilidad y el análisis de la red de discontinuidades en la zona, podemos definir los fenómenos que pueden generar inestabilidad en la zona.

#### **Rotura de cuñas.**

Se refiere al caso de fallo según dos planos de debilidad definiendo un bloque de roca cuyo movimiento está controlado por la dirección de la recta de intersección de los dos planos.

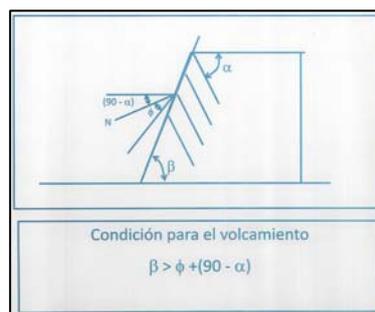
#### **Rotura planar.**

Se dan las condiciones para este tipo de rotura cuando:

- La orientación de la discontinuidad más desfavorable se da en la misma dirección del talud, con una dispersión de  $\pm 20^\circ$ .
- El buzamiento de la discontinuidad es menor que el del talud.
- El caso más crítico se da cuando el ángulo de rozamiento interno es menor que el buzamiento de la discontinuidad.

#### **Vuelco de estratos.**

Se producen en taludes donde los estratos presentan buzamiento contrario a la inclinación del talud y dirección subparalela o paralela al mismo. Se caracteriza por una rotación de la columna o bloque de roca sobre su base, bajo la acción de la gravedad, fuerzas desarrolladas por rocas adyacentes o empuje del agua al penetrar en las discontinuidades.



### **Medidas de campo realizadas.**

Se realiza un estudio para conocer la estructura del macizo granítico mediante la observación de la dirección, buzamiento y propiedades de las juntas en una Estación de reconocimiento, rellenando un estadillo que servirá de base para el cálculo del índice de

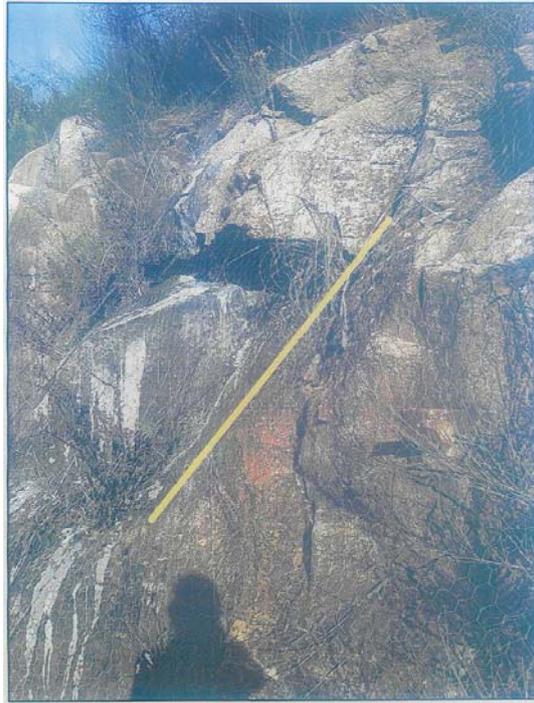
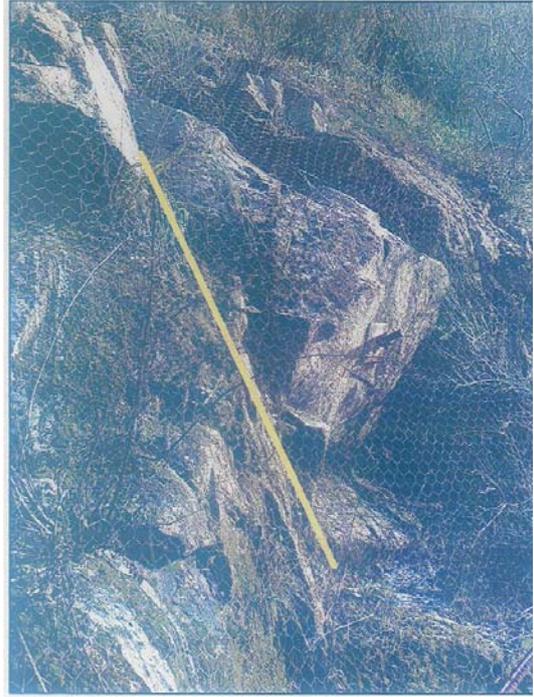
calidad SMR de la roca, según inspección ocular y medidas recogidas los días 29/10/13 y 08/11/13.

No se considera necesario realizar reconocimientos adicionales a los ya expuestos, pues éstos aportan resultados más que suficientes para alcanzar los objetivos que se persiguen con el presente estudio.

Es un talud excavado en material rocoso y con posibilidad de posibles deslizamientos planares y de cuñas, según las direcciones de las dos discontinuidades principales, la subhorizontal de  $\approx 40^\circ$  y dirección paralela al talud (“responsable” del desprendimiento actual) y la subvertical de  $\approx 65^\circ$  de buzamiento y orientación oblicua al talud  $\approx 30^\circ$  que limita la profundidad de las cuñas o planos.

#### Grieta de tracción en la calzada.





## Índice SMR (Slope Mass Rating)

El Índice SMR para la clasificación de taludes se obtiene del índice RMR básico sumando un "factor de ajuste", que es función de la orientación de las juntas (y producto de tres subfactores) y un "factor de excavación" que depende del método utilizado:

$$SMR = RMR + (F1 \times F2 \times F3) + F4 \quad (3.1)$$

Tabla 3.1

VALORES DEL RMR (BIENIAWSKI, 1979)							
PARÁMETROS	INTERVALO DE VALORES						
Resistencia de la roca intacta a Compresión Simple	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	< 1 MPa
Valoración	15	12	7	4	2	1	0
RQD	90%-100%	75%-90%	50%-75%	25%-50%	< 25%		
Valoración	20	17	13	8	3		
Separación entre juntas	> 2 m	0,8-2 m	200-600 mm	60-200 mm	< 60 mm		
Valoración	20	15	10	6	5		
Condición de las juntas	Muy rugosas No continuas Cerradas Bordes sanos y duros	Algo rugosas Separación < 1mm Bordes algo meteorizados	Algo rugosas Separación < 1mm Bordes muy meteorizados	Espejos de falla o Relleno < 5 mm o Separación 1-5 mm Continuas	Relleno blando > 5 mm o Separación > 5 mm Continuas		
Valoración	30	25	20	10	0		
Flujo de agua en las juntas	Secas 0,0	Ligeramente húmedas 0,0-0,1	Húmedas 0,1-0,2	Goteando 0,2-0,5	Fluyendo 0,5		
Valoración	15	10	7	4	0		

Nota. Se ha eliminado de la tabla la mención al índice de compresión puntual porque se ha comprobado que la relación entre dicho índice y la resistencia a compresión es bastante inferior a 25 (valor usado por BIENIAWSKI) y ni siquiera es constante (ROMANA, 1996)

**RMR = 62**

El factor de ajuste de las juntas es producto de tres subfactores (tabla 3.2):

- **F1** depende del paralelismo entre el rumbo de las juntas y de la cara del talud. Varía entre 1,00 (cuando ambos rumbos son paralelos) y 0,15 (cuando el ángulo entre ambos rumbos es mayor de 30º y la probabilidad de rotura es muy baja). Estos valores, establecidos empíricamente, se ajustan aproximadamente a la expresión:

$$F1 = (1 - \text{sen } a_j - a_s)^2$$

siendo  $a_j$  y  $a_s$  los valores del buzamiento de la junta ( $a_j$ ) y del talud ( $a_s$ ).

- **F2** depende del buzamiento de la junta en la rotura plana. En cierto sentido es una medida de la probabilidad de la resistencia a esfuerzo cortante de la junta. Varía entre 1,00 (para juntas con buzamiento superior a 45º) y 0,15 (para juntas con buzamiento inferior a 20º). Fue establecido empíricamente pero puede ajustarse aproximadamente según la relación:

$$F2 = (\text{tg}^2 b_j)^2$$

donde  $b_j$  es el buzamiento de la junta. F2 vale 1,00 para las roturas por vuelco.

- **F3** refleja la relación entre los buzamientos de la junta y el talud. Se han mantenido los valores propuestos por BIENIAWSKI en 1976 que son siempre negativos.

Tabla 3.2

FACTOR DE AJUSTE PARA LAS JUNTAS (ROMANA, 1985)						
Caso		Muy favorable	Favorable	Normal	Desfavorable	Muy desfavorable
P T	$a_j - a_s$ $a_j - a_s - 180^\circ$	> 30°	30°-20°	20°-10°	10°-5°	< 5°
P/T	F1	0,15	0,40	0,70	0,85	1,00
P	$b_j$	< 20°	20°-30°	30°-35°	35°-45°	> 45°
	F2	0,15	0,40	0,70	0,85	1,00
T	F2	1	1	1	1	1
P	$b_j - b_s$	> 10°	10°-0°	0°	0°-(-10°)	< -10°
T	$b_j + b_s$	< 110°	110°-120°	> 120°		-
P/T	F3	0	-6	-25	-50	-60

P Rotura Plana  
T Rotura por vuelco

$a_s$  dirección de buzamiento del talud  
 $b_s$  buzamiento del talud

$a_j$  dirección de buzamiento de las juntas  
 $b_j$  buzamiento de las juntas

Tabla 3.3

FACTOR DE AJUSTE SEGUN EL METODO DE EXCAVACION (ROMANA, 1985)					
Método	Talud natural	Precorte	Voladura suave	Voladura o mecánico	Voladura deficiente
F4	+15	+10	+8	0	-8

Tabla 3.4

CLASES DE ESTABILIDAD SEGUN EL SMR (ROMANA, 1985)					
Clase nº	V	IV	III	II	I
SMR	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Descripción	Muy mala	Mala	Norma	Buena	Muy buena
Estabilidad	Totalmente inestable	Inestable	Parcialmente estable	Estable	Totalmente estable
Roturas	Grandes roturas por planos continuos o por la masa	Juntas o grandes cuñas	Algunas juntas o muchas cuñas	Algunos bloques	Ninguna
Tratamiento	Reexcavación	Corrección	Sistemático	Ocasional	Ninguno

$$SMR = RMR + (F1 \times F2 \times F3) + F4$$

Roturas planas	
SMR > 60	Ninguna
60 > SMR > 40	Importantes
40 > SMR > 15	Muy grandes

Roturas en cuña	
SMR > 75	Muy pocas
75 > SMR > 49	Algunas
55 > SMR > 40	Muchas

Roturas por vuelco	
SMR > 65	Ninguna
65 > SMR > 50	Menores
40 > SMR > 30	Muy grandes

Roturas completas (tipo suelo)	
SMR > 30	Ninguna
30 > SMR > 10	Posible

Más información sobre SMR (Slope Mass Rating) para Taludes en [www.stmr.com](http://www.stmr.com)

### **Juntas subhorizontales:**

$$SMR = RMR + (F1 \times F2 \times F3) + F4$$

$$F1 = 1$$

$$F2 = 0,5$$

$$F3 = \text{“desfavorable”} = -50$$

$$F4 = 0$$

$$SMR = 62 + (1 \times 0,5 \times -50) + 0 = 37$$

### **Juntas subverticales :**

$$SMR = RMR + (F1 \times F2 \times F3) + F4$$

$$F1 = 0,5$$

$$F2 = 1$$

$$F3 = \text{“muy desfavorable”} = -60$$

$$F4 = 0$$

$$SMR = 62 + (0,5 \times 1 \times -60) + 0 = 32$$

En ambos casos se describe la « Clase de estabilidad del talud según el SMR », como **CLASE IV** (SMR 21-40), con posibles roturas por juntas o grandes cuñas con roturas planares importantes o muy grandes, que precisan un tratamiento de corrección sistemático.

### **CONCLUSIONES.**

Se recomienda dimensionar el sostenimiento, del lado de la seguridad, en base al posible deslizamiento planar según la familia de juntas subverticales, que incluirá los posibles deslizamientos según la familia subhorizontal y limita la profundidad de los mismos, con un tratamiento sistemático mediante un Soil-nailing o “muro claveteado” que incluye bulones, drenes californianos y gunita con mallazo.

**Manuel Cachafeiro Anta**

**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Colegiado N° 21.486).**



---

*anejo nº9:*

*estructural*

---





## 1.- ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE ROCA.

Con la ayuda del programa de cálculo "Geo 5 Estabilidad de rocas" se comprueba una sección tipo con bulones de Ø32 mm dispuestos en cuadrícula 2H x 2V m.

Estando el macizo rocoso diaclasado en bloques, con tamaños de 1,00 a 2 metros, susceptibles de deslizamiento o vuelco, se modeliza la sección "tipo" del talud con una superficie de deslizamiento formando un ángulo con la horizontal  $\approx 60^\circ$  que, actuando del lado de la seguridad, incluye como posible volumen de deslizamiento 4,00 metros del ancho de la calzada, con una sobrecarga en la coronación  $q = 1,00 \text{ T/m} \approx 10 \text{ KN/m}^2$ , sobrecarga uniforme debida al tránsito de vehículos en la parte superior del talud cuando actúe a menos o igual a la mitad de distancia de la estructura que su altura y, nivel freático, a la mitad del talud, para lo cual se prevén los drenes Californianos correspondientes.

## 2.- BULONADO.

Los bulones que se plantean son de acero GEWI D32 con doble protección anticorrosión. La longitud de los bulones se recomienda que sea la necesaria para lograr la adecuada resistencia por adherencia, por lo que se plantean de 6,00 metros en la parte superior y de 4,00 metros en la parte inferior, con más de 2,00 metros de empotramiento por detrás de la superficie de deslizamiento estimada. La separación horizontal será de unos 2,00 metros, igual que la vertical, que entra dentro de la práctica y de las dimensiones habituales en muros claveteados.

El paramento estará constituido por los siguientes elementos:

- Un mallazo # 15 x 15  $\Phi$  8 fijado a los bulones mediante placas.
- Capa de hormigón proyectado de 15 cm de espesor medio, con parte proporcional de mechinales para evitar la acumulación de agua en el trasdós.
- Fila de drenes californianos de 6,00 m de longitud, en cuadrícula 4V x 4H, para rebajar la presión intersticial de agua en el trasdós, complementados con mechinales en cuadrícula 2 x 2 m en toda la zona gunitada.

## 3.- CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL ANCLAJE.

Cálculo de la longitud necesaria para un anclaje pasivo de barra con inyección única global (IU):

Comprobación de la seguridad frente al arrancamiento del bulbo:

$$P_{Nd} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b) \leq \alpha_{adm}$$

donde:

$P_{Nd}$  = carga nominal mayorada de cada anclaje =  $F_1 \cdot P_N$

$P_N$  = carga nominal del anclaje.

$D_N$  = diámetro nominal del bulbo = diámetro de la perforación.

$\alpha_{adm}$  = adherencia admisible del bulbo =  $\alpha_{lim} / F_3$

$\alpha_{lim}$  = adherencia límite bulbo-roca.

$F_1$  = coeficiente de mayoración de cargas.

$F_3$  = coeficiente de seguridad de la adherencia de bulbo-roca.

Para barra B500 GEWI Ø32:

$P_N = 25 \text{ T}$  = solicitud máxima en cada bulón.

$F_1 = 1,50$  para anclajes permanentes.



$$P_{Nd} = F_1 \cdot P_N = 1,50 \cdot 25 T = 37,50 T \approx 375 \text{ KN.}$$

$$D_N = 8,90 \text{ cm.}$$

$$\alpha_{lim} \text{ para rocas (gneis)} \geq \text{Grado III ISRM} = 1 \text{ Mpa} \approx 10 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_3 = 1,65 \text{ para anclajes permanentes.}$$

$$\alpha_{adm} = \alpha_{lim} / F_3 = 10 / 1,65 = 6,06 \text{ Kg/cm}^2$$

por tanto:

$$L_b \geq P_{Nd} / (\pi \cdot D_N \cdot \alpha_{adm})$$
$$L_b \geq 375 \text{ KN} / (\pi \cdot 8,90 \text{ cm} \cdot 6,06 \text{ Kg/cm}^2)$$
$$L_b \geq 2,21 \text{ m.}$$

**Longitud mínima de adherencia bulbo-terreno  $\approx 2,20 \text{ m.}$**

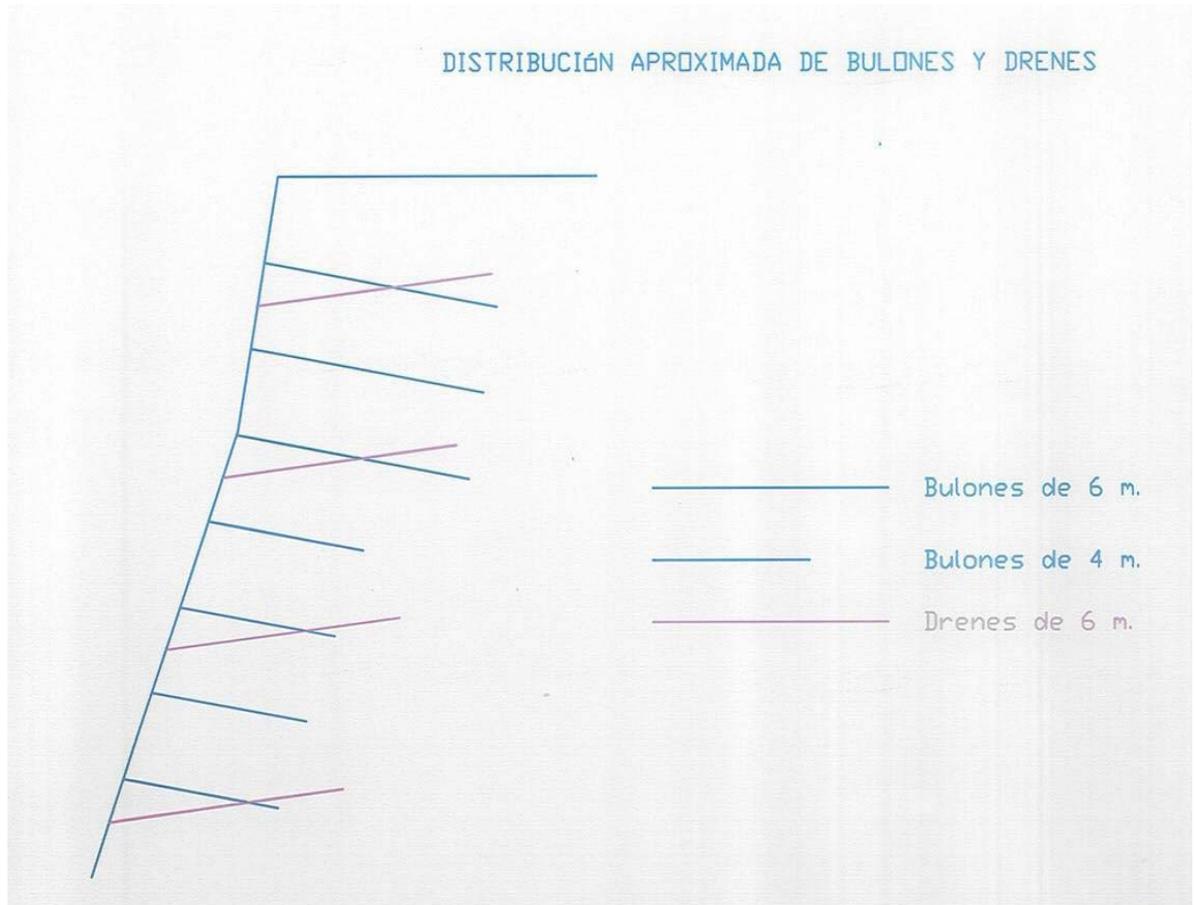
Se proponen bulones pasivos, de longitudes tal, que cumplan 2,20 m mínimo por detrás del plano de deslizamiento tipo.

#### 4.- ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE BULONES Y DRENES.

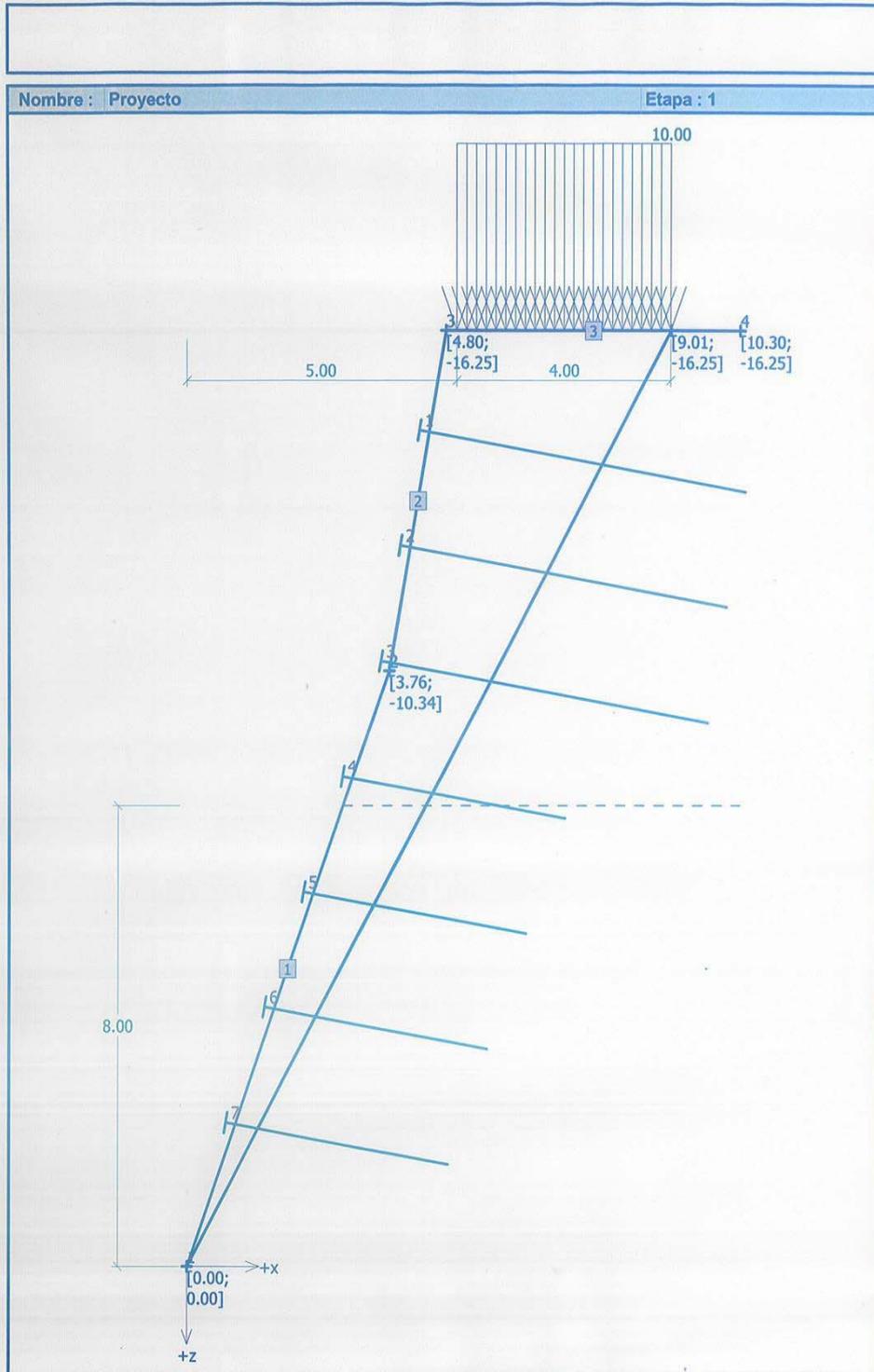
Distribución correspondiente a la sección "tipo" estudiada.

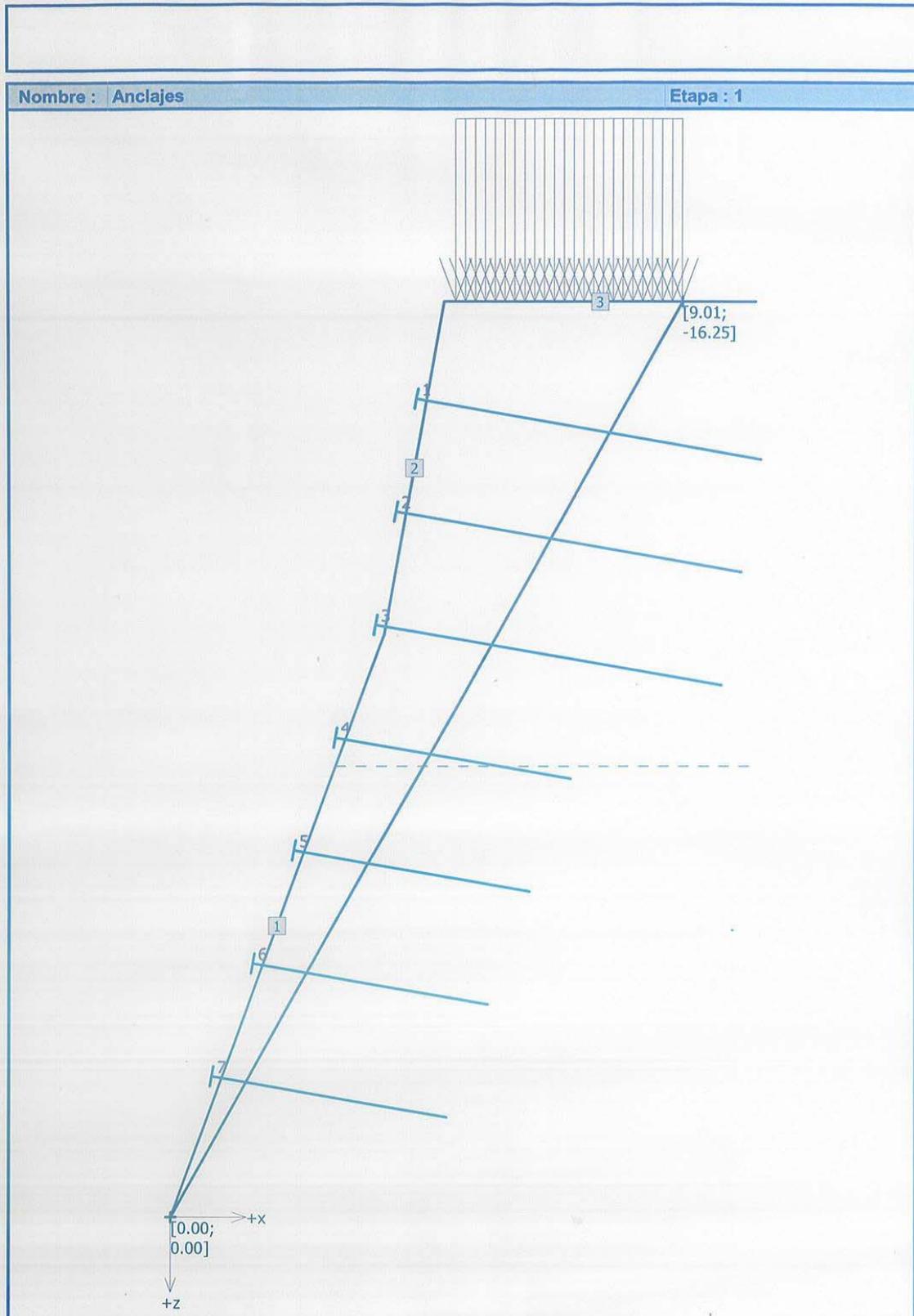
Una vez realizado el desbroce del talud podría considerarse un replanteo más conveniente de reparto de bulones, o la introducción de alguno más en algún bloque puntual más peligroso.

Para reforzar y consolidar la calzada y la parte superior del talud, se plantea la posibilidad de sustituir la fila superior de bulones GEWI D32 por bulones autoperforantes o "de inyección" tipo "R38", de capacidad mecánica equivalente a los GEWI D32, que permiten su utilización adicional como elemento de inyección al terreno (previsión hasta 60 kg cemento/m).



## 5.- COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD DE ROCA.







## Análisis de estabilidad de roca

### Entrada de datos

#### Proyecto

Fecha : 31/10/2013

#### Terreno

##### Secciones del terreno

Númer	Clasificación $\alpha$ [°]	Longitud total l [m]	Longitud Horizontal $l_h$ [m]	Altura $l_v$ [m]
1	70.00	11.00	3.76	10.34
2	80.00	6.00	1.04	5.91
3	0.00	5.50	5.50	0.00

#### Roca

Peso específico  $\gamma = 20.00$  kN/m<sup>3</sup>

Define el tipo de superficie de deslizamiento: Mohr-Coulomb

Ángulo de fricción interna  $\phi = 35.00$  °

Cohesión  $c = 0.00$  kPa

#### Superficie de deslizamiento

Númer	Coordenada	
	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	9.01	-16.25

Clasificación de la superficie de deslizamiento  $\alpha = 61.00$  °

Tipo de superficie de deslizamiento: liso

#### Agua

Altura de GWT por encima de la base de la pendiente  $h_v = 8.00$  m.

#### Cargas de superficie insertadas

Nº	Sobrecarga nuevo cambio	Nombre	Acción	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundida z [m]
1	SI		permanente	10.00		5.00	4.00	sobre el terreno

#### Anclajes definidos

Númer	Nuevo Anclaje	Origen		Longitud l [m]	Pendiente $\alpha$ [°]	Espacio b [m]
		X [m]	Z [m]			
1	SI	4.49	-14.49	6.00	10.00	2.00
2	SI	4.14	-12.49	6.00	10.00	2.00
3	SI	3.78	-10.48	6.00	10.00	2.00
4	SI	3.08	-8.47	4.00	10.00	2.00
5	SI	2.35	-6.47	4.00	10.00	2.00
6	SI	1.63	-4.47	4.00	10.00	2.00
7	SI	0.90	-2.47	4.00	10.00	2.00

Númer	Tipo de anclaje	Pos-tensión	Fuerza F [kN]	Cap. portante $R_t$ [kN]
1	pasivo			250.00
2	pasivo			250.00
3	pasivo			250.00
4	pasivo			250.00



Númer	Tipo de anclaje	Pos-tensión	Fuerza F [kN]	Cap. portante R <sub>t</sub> [kN]
5	pasivo			250.00
6	pasivo			250.00
7	pasivo			250.00

#### Configuración de análisis

Tipo de análisis - plano de superficie de deslizamiento  
Análisis de carga aparte de la teoría clásica (factor de seguridad)  
Factor de seguridad SF = 1.50

#### Análisis N° 1

##### Resultados parciales

Longitud de la superficie de deslizamiento	= 18.58 m
Gradiente de la superficie de deslizamiento	= 61.00 °
Fuerza de gravedad	W <sub>z</sub> = 569.04 kN/m
Fuerza debida al agua en la superficie de deslizamiento	U = 365.87 kN/m
Fuerzas debidas a anclajes pasivos	F <sub>px</sub> = 861.71 kN/m
Fuerzas debidas a anclajes pasivos	F <sub>pz</sub> = 151.94 kN/m
Fuerzas debidas a sobrecarga	P <sub>z</sub> = 40.00 kN/m
Fuerza normal en la superficie de deslizamiento	N = 756.73 kN/m
Esfuerzo de cizalla en la superficie de deslizamiento	τ = 28.52 kPa

##### Comprobación

Fuerza de resistencia T<sub>resist</sub> = 814.74 kN/m  
Fuerza motriz T<sub>driv</sub> = 532.68 kN/m

Factor de seguridad = 1.53 > 1.50

**Estabilidad de talud de roca es ACEPTABLE**