Firmas del Documento

Fecha de la primera Firma 18/10/2013 1:07 pm

Este documento puede incorporar una o mas firmas electrónicas que se han realizado mediante una herramienta del CICCP. Si Vd. desea utilizarla o verificar las firmas, puede obtenerla gratuitamente desde la Web del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos http://pki.ciccp.es

Instrucciones de Firma:

- Use el primer campo de firma disponible.
- Pulse en el campo. Elija el certificado que desea usar.
- Inserte su tarjeta en el lector y teclee su PIN
- El proceso puede durar varios minutos en un documento grande. Sea paciente.

Firma

VISADO Colegio de Ingenieros de Caminos - NIF Q2867009I

Firmado digitalmente por VISADO Colegio de Ingenieros de Caminos - NIF Q2867009I
Nombre de reconocimiento (DN): title=Certificado Reconocido - Qualified Certificate, c=ES, st=A Coruña, l=A Coruña, o=CICCP Dem. Galicia, ou=Servicio de VISADO Francisco Rosado Corral - DNI 32767799K, cn=VISADO Colegio de Ingenieros de Caminos - NIF Q2867009I, email=galicia@ciccp.es
Fecha: 2013.10.18 13:07:16 +02'00'

Firma

Firmado digitalmente por VALCARCE RODRIGUEZ, IVAN (FIRMA)
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=34984018Y, sn=VALCARCE, givenName=IVAN, cn=VALCARCE RODRIGUEZ, IVAN (FIRMA)
Fecha: 2013.10.21 17:30:06 +02'00'

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA
Expediente
26237
Fecha
A Coruña,
18/10/2013
V I S A D O

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

DIRECCIÓN TÉCNICA

CLAVE: **M1.444-105/2111**

PROYECTO	REFERENCIA CRONOLÓGICA **10/13**

TÍTULO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RIO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

PROVINCIA:	**PONTEVEDRA**	CLAVE:	**36**
TÉRMINO MUNICIPAL:	**COVELO**	CLAVE:	**36872**
RÍO:	**VERDEJO**	CLAVE:	**-**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (excluido I.V.A.): **292,559.51 €**

IMPORTE DEL I.V.A. (21%): **61,437.50 €**

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: **IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA**

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: **IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ**

Firmado digitalmente por VALCARCE RODRIGUEZ, IVAN (FIRMA)
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=34984018Y, sn=VALCARCE, givenName=IVAN, cn=VALCARCE RODRIGUEZ, IVAN (FIRMA)
Fecha: 2013.10.18 11:35:28 +02'00'

I N D I C E

TOMO ÚNICO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria Descriptiva.
- Memoria Justificativa:
  - Anejo nº 0: Encargo de Redacción del proyecto.
  - Anejo nº 1: Geología y geotecnia.
  - Anejo nº 2: Topografía.
  - Anejo nº 3: Estudios anteriores al proyecto.
  - Anejo nº 4: Estudio Hidrológico e hidráulico.
  - Anejo nº 5: Evaluación de impacto ambiental.
  - Anejo nº 6: Estudio de alternativas.
  - Anejo nº 7: Memoria de cálculo de estructuras.
  - Anejo nº 8: Movimiento de tierras y definición de viales.
  - Anejo nº 9: Drenaje.
  - Anejo nº10: Coordinación con otros organismos.
  - Anejo nº11: Expropiaciones y servicios afectados.
  - Anejo nº12: Plan de obra.
  - Anejo nº13: Justificación de precios.
  - Anejo nº14: Revisión de precios.
  - Anejo nº15: Clasificación del contratista.
  - Anejo nº16: Gestión de residuos.
  - Anejo nº17: Presupuesto para conocimiento de la Administración.
  - Anejo nº18: Anejo fotográfico.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- Plano Nº 01 Situación.
- Plano Nº 02.1 Topografía. Estado actual.
- Plano Nº 02.2 Topografía modificada con vaciado fondo de marco.
- Plano Nº 03 Ordenación urbanística.
- Plano Nº 04 Ámbito de protección patrimonial.
- Plano Nº 05 Replanteo marco.
- Plano Nº 06.1 Geometría de marco.
- Plano Nº 06.2 Geometría de aletas.
- Plano Nº 07.1 Armado de estructura. Marco.
- Plano Nº 07.2 Armado de estructura. Aletas.
- Plano Nº 07.3 Armado de estructura. Aletas.
- Plano Nº 08.1 Reposición del vial. Planta.
- Plano Nº 08.2 Reposición del vial. Perfil Longitudinal.
- Plano Nº 08.3 Reposición del vial. Perfiles Transversales vaciado marco.
- Plano Nº 08.4 Reposición del vial. Perfiles Transversales vial.
- Plano Nº 08.5 Reposición del vial. Drenaje.
- Plano Nº 08.6 Reposición del vial. Bionda.
- Plano Nº 08.7 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 1.
- Plano Nº 08.8 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 2.
- Plano Nº 08.9 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 3.
- Plano Nº 09 Abastecimiento.
- Plano Nº 10 Protección y restitución medioambiental.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios Nº 1
- Cuadro de Precios Nº 2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto General

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Mediciones
- Cuadro de Precios Nº 1
- Cuadro de Precios Nº 2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto General

COPIA DIGITAL DEL PROYECTO

- CD en abierto
- CD en PDF

DOCUMENTO nº1

MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

I N D I C E

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO. 3

1.1. ANTECEDENTES. 3
1.2. NECESIDAD DE PROYECTO. 3
1.3. ENCARGO DE LOS TRABAJOS. 3

2. ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO. 3

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. 4

3.1. ALTERNATIVA 0. ALTERNATIVA DE NO PROYECTO. 4
3.2. ALTERNATIVAS DE PROYECTO. 4
3.3. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA. 4

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 4

4.1. DEMOLICIÓN Y RETIRADADE ELEMENTOS EXISTENTES. 4
4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 4
4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA. 4
4.3.1. Marco. 4
4.3.2. Aletas. 5
4.3.3. Muretes de guarda. 5
4.4. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO. 5
4.5. REPOSICIÓN DE VIALES. 5
4.5.1. Sección transversal. 5
4.5.2. Eje y rasante. 5
4.5.3. Firmes. 5
4.5.4. Drenaje. 5
4.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL. 6

5. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO EN LA ZONA DE ACTUACIÓN. 6

5.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL. 6
5.2. PATRIMONIO. 6
5.2.1. Áreas de protección patrimonial. 6
5.2.2. Puente existente. 6

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. 7

7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA. 7

8. ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. 7

9. SEGURIDAD Y SALUD 8

10. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA 8

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 8

12. JUSTIFICACION DE PRECIOS 8

13. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS. 8

14. PLAN DE OBRA. 8

15. PRESUPUESTOS. 8

16. REVISIÓN DE PRECIOS. 9

17. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 9

18. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN. 9

19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. 9

20. CONCLUSIÓN. 10

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO.

1.1. ANTECEDENTES.

La comunicación de los varios barrios de la Parroquia de Casteláns, en Covelo, a uno y otro lado del Río Verdejo, se había resuelto, en su momento, con un puente de de 9 m de longitud y 3 m de ancho, con un arco rebajado de 6,75 m de anchura libre y una altura máxima de 4,4 m.

Esta obra de fábrica, de cierto valor patrimonial, como se justificará en los cálculos hidrológicos que le acompañan, tiene capacidad suficiente para evacuar la máxima avenida, con periodo de retorno de 500 años, que se produzca en ese punto de la cuenca, circunstancia que queremos poner de manifiesto para resaltar que su presencia no perjudica la correcta evacuación de los caudales de aportación en ese punto.

La indudable insuficiencia de esta obra de fábrica para asumir el tráfico rodado, resaltada con la aparición del transporte escolar como consecuencia de las concentraciones, condujo al Concello de Covelo a la necesidad de habilitar otra solución que cristalizó en 1982 con la construcción de "Puente en el camino de Costa-Roteña (Casteláns)", obra incluida en el Plan de Obras y Servicios cofinanciado por la Excelentísima Diputación de Pontevedra. La obra estaba constituida por un conducto circular de acero galvanizado de 4,8 m. de diámetro.

En los días anteriores a las Navidades del 2012, tras abundantes lluvias, se produce el desmoronamiento de la estructura. La causa probable de dicho desmoronamiento ha sido la corrosión y posterior ruptura de los pernos metálicos y de las perforaciones rasgadas de varias chapas de acero galvanizado, que resulto con el colapso del tubo.

Imagen 1. Vista del paso desde la margen derecha del río Verdejo.

Imagen 2. Vista del paso desde el fondo del cauce.

1.2. NECESIDAD DE PROYECTO.

Para la reconstrucción del paso es necesaria la redacción de un proyecto constructivo que analice la situación actual, y elija y defina entre las diversas alternativas la óptima.

1.3. ENCARGO DE LOS TRABAJOS.

En julio de 2013, la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil resuelve el expediente con clave M1.444-105/0311, resultando adjudicatario del mismo la empresa IVR ingeniería S.L. En el *Anejo 00 Encargo de Redacción del Proyecto* se incluye copia de dicha resolución.

El objeto de este proyecto en la redacción del Proyecto de " RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RIO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)".

El director de proyecto ha sido D. Ignacio Maestro Saavedra, ingeniero de caminos, canales y puertos nº de colegiado 13.983. El proyecto ha sido redactado por D. Iván Valcarce Rodríguez, ingeniero de caminos, canales y puertos nº de colegiado 18.000.

2. ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO.

Se ha tenido en cuenta lo indicado en la Solicitud de autorización a la Confederación Hidrográfica Miño-Sil para la construcción de Puente sobre rio Verdejo en Casteláns, Covelo (Pontevedra).

Dicho proyecto básico aportado por el Concello de Covelo, ha sido redactado en fecha Marzo de 2013 por D. Baltasar Pujales Estevez, I.T.O.P nº colegiado 3.943.

En el *Anejo 03. Estudios anteriores al Proyecto*, se resume el contenido de dicha solicitud de autorización.

La solución propuesta consiste en:

- Puente de estructura tradicional, con vigas prefabricadas de hormigón de 9 m de luz libre, con capa de compresión de hormigón armado sustentada por prelosas, apoyadas en estribos de hormigón armado sobre cimientos del mismo material y aletas y muros de acompañamiento de mampostería ciclópea en seco, trasdosada con hormigón hasta la altura prevista en la máxima avenida y sobre cimientos de hormigón ciclópeo.

- Se forrará interiormente con lámina drenante para facilitar la evacuación de posibles aguas de aportación. La obra de fábrica que se proyecta, no modifica el lecho fluvial, manteniendo la pendiente del cauce, y no causa alteración a la dirección de la corriente.

- En los cálculos hidráulicos justificativos de la capacidad de desagüe del nuevo puente proyectado se indica un valor de Q_{500}=149.28m^3/s.

- El presupuesto de ejecución material estimado para la construcción del puente y estructuras adyacentes es de CIENTO VEINTISIETE MIL EUROS (127.000) €.

3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

Se ha realizado un estudio de alternativas previo, incluido en el *Anejo 6. Análisis de alternativas de estructuras* del presente proyecto.

Las alternativas desarrolladas en dicho anejos han sido:

3.1. ALTERNATIVA 0. ALTERNATIVA DE NO PROYECTO.

En el mes de diciembre de 2013 se produce el desmoronamiento del paso sobre el rio Verdejo, en la carretera local de acceso al núcleo de Casteláns, en Covelo (Pontevedra).

El paso estaba formado por un tubo de acero galvanizado de unos 4.80m de diámetro, con boquillas de hormigón armado en los extremos.

Las afecciones existentes se pueden resumir en:

- Afección medioambiental y al propio funcionamiento hidráulico del cauce, debido a la presencia de escombros, resto del tubo de acero galvanizado, y de un vehículo accidentado.

- Ha quedado inutilizado uno de los accesos a Casteláns.

- Se ha visto afectado una conducción de abastecimiento. Tras el desmoronamiento, se ha realizado un *by-pass* provisional en dicha conducción para mantener el servicio.

La alternativa de NO Proyecto en este caso no parece una opción razonable ya que el seguir manteniendo la situación actual no solucionaría ninguno de los problemas tanto de la vertiente ambiental como social.

3.2. ALTERNATIVAS DE PROYECTO.

Existen **actuaciones comunes** a todas las alternativas de proyecto, quedando por tanto fuera del estudio de alternativas:

- Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
- Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
- Reposición de red de abastecimiento.

El estudio de alternativas se centra en la **tipología estructural** con la que resolver el paso. Para ello analizamos las siguientes tipologías:

- Alternativa 1. Reposición de solución actual mediante Tubo de acero galvanizado.
- Alternativa 2. Marco de hormigón armado.
- Alternativa 3. Estribos de hormigón armado y Tablero de vigas prefabricadas.

3.3. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA.

Tras valorara las alternativas presentadas, se adopta la siguiente alternativa.

- **Alternativa de proyecto**, incluyendo
  - Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
  - Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
  - Reposición de red de abastecimiento.

- **Alternativa 2** correspondiente a un **marco de hormigón armado** con relleno sobre dintel.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1. DEMOLICIÓN Y RETIRADADE ELEMENTOS EXISTENTES.

En primer lugar, se realiza la demolición de las aletas y solera existentes, así como la retirada del tubo de chapa que actualmente ocupan parte del cauce.

4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

En primer lugar, se realiza el vaciado para la ejecución del marco, fijando la cota inferior de la capa de hormigón de limpieza a disponer bajo la losa de cimentación del marco.

Desde los laterales, se fija una pendiente de excavación de H:V 2:3, del lado de la seguridad con respecto a la pendiente existente en las paredes del relleno visibles tras el colapso del tubo.

Una vez ejecutado el marco, se procederá al relleno hasta la cota de la explanada; en este caso, se empleará una pendiente tanto en el derrame de tierras en el relleno como en la excavación de H:V 3:2.

4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

4.3.1. Marco.

El paso se resuelve mediante un marco de hormigón armado de 25m de longitud, sobre el que se realiza el relleno de tierras hasta la cota del vial a reponer.

La losa de cimentación, hastiales y dintel se resuelven mediante losas de hormigón armado de 70cm de espesor.

La sección interior libre es de 7m de ancho, y 6m de alto. El ancho y altura totales son de 8.40m y 7.40m respectivamente.

Se ha mantenido el eje del tubo existente a la hora de replantear el nuevo marco.

Tal y como se indica en el *Documento nº2 Planos*, la solera irá enterrada con respecto a la cota definitiva del cauce; esta se ajusta a la cota del terreno natural, y sobre ella se realizará un relleno para restituir el cauce natural, de un espesor máximo de 0.50m. De este modo la cota final con el cauce re naturalizado coincidirá con la cota actual del fondo del tubo.

La sección interior libre será de 7.00x5.50m, y al tener una altura de lámina de agua de 4.29m de acuerdo a los cálculos incluidos en el *Anejo 4. Estudio hidrológico e Hidráulico*, el resguardo resultante es de 1.21m, cumpliendo holgadamente el metro de resguardo mínimo adoptado en el presente proyecto.

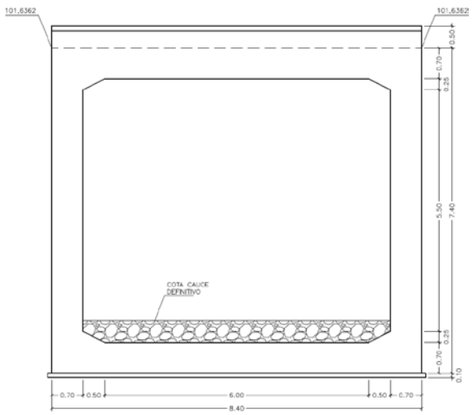
4.3.2. Aletas.

Se disponen cuatro aletas sobre zapata corrida, en hormigón armado de 0.50m de espesor.

El alzado de las aletas irá empotrado en los hastiales del marco, anclando el armado horizontal del alzado de las aletas en los hastiales.

4.3.3. Muretes de guarda.

En la entrada y salida del paso se dispondrán unos muretes de guarda de hormigón armado de 0.30m de espesor y 0.50m de altura para evitar la caída de material al cauce.



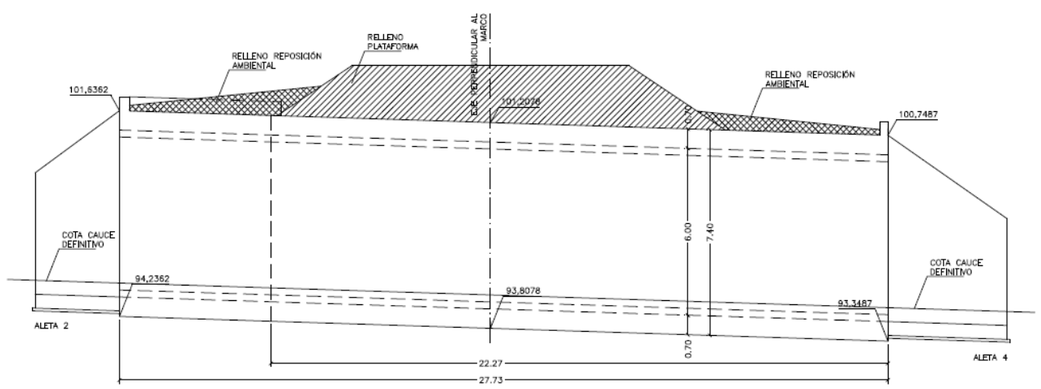


Imagen 3. Alzado de entrada y Sección Longitudinal del marco enterrado.

4.4. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO.

Tras el colapso de la estructura existente, se ha realizado un *by-pass* de la red de abastecimiento.

Se incluye la reposición de la conducción en el tramo de vial a reponer, mediante tubería de función dúctil ϕ150mm. En los puntos de entronque con la red existente, se dispondrán dos válvulas de seccionamiento dentro de la correspondiente arqueta de registro.

Así mismo, se dispondrá un desagüe en el punto más bajo del vial, coincidente en planta con la intersección de los ejes del marco y del vial.

4.5. REPOSICIÓN DE VIALES.

4.5.1. Sección transversal.

La zona a reponer de vial es de unos 70m de longitud. La sección transversal existente tiene un ancho variable de unos 4.70m; para la reposición, se adopta una sección transversal de 5.00m de ancho de calzada.

La sección transversal se ha diseñado para alojar la calzada (5m), los elementos de drenaje (2x0.70m) y los sistemas de contención (2x1.70m), resultando un ancho de plataforma de 10m, donde 5m corresponden a la calzada, y 2.50m en ambas márgenes corresponden a la berma para colocación de elementos de drenaje y contención.

4.5.2. Eje y rasante.

Para la definición del eje del vial, se ha mantenido el eje en planta existente. Para el encaje de la rasante, se mantiene la rasante en el tramo de aproximación y salida del paso, y para reducir el peso del relleno de tierras sobre la losa del marco, se ha rebajado ligeramente la rasante original sobre el paso.

4.5.3. Firmes.

De entre las secciones propuestas en la *Instrucción 6.1 IC Secciones de firme* para el tipo de explanada E2 y a la categoría e T4 intensidad del tráfico inferior a 100 vehículos por carril y dia, emplearemos una sección tipo **T4221**, formada por un **doble tratamiento superficial** (riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5cm de mezcla bituminosa), sobre **25cm de zahorra artificial**.

Dado que el comportamiento de la sección existente ha funcionado correctamente, y no presenta patologías, se deduce que la sección a emplear, con una capa de zahorra artificial de 25cm en lugar de 10cm, es adecuada a las características del tráfico existente en el vial.

4.5.4. Drenaje.

En nuestro proyecto, tendremos elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes.

Para dirigir la escorrentía de la plataforma hacia el talud, se dispondrá un caz R-50 (50x15-11) prefabricado de hormigón en las márgenes de la calzada que desagüe a bajantes prefabricadas de hormigón tipo B-1 (540x320x150-110), dispuestas a una distancia máxima de 50m, y en todo caso en el punto bajo del caz.

El caz irá limitado por un bordillo de hormigón monocapa gris 8-9x19cm, colocado con una altura menor de 10cm, y a menos de 10cm por delante de la barrera de seguridad.

De acuerdo a las características del vial, y dada la gran pendiente del vial existente, será necesario disponer seis sumideros, tres por lateral, que viertan hacia el cauce. Las arquetas disponen de rejilla curva de fundición con barras de 30cm de longitud libre dispuestas según la dirección del caz, abatible para limpieza. De los seis sumideros, dos corresponden al punto bajo del caz, aproximadamente en la intersección del eje del marco con en el eje del vial, y los otras cuatro, a la evacuación de la cuneta del tramo de vial existente.

4.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL.

Se incluyen una serie de medidas de protección y restitución medioambiental para el mantenimiento y la restitución del estado natural del cauce, consistentes en:

- Realizar los trabajos en el cauce durante el periodo de estiaje.
- Retirada de tubo de chapa colapsado, y demolición de aletas y solera.
- Desvío de cauce mediante dos tubos de hormigón machiembrado ϕ1200mm.
- Colocación de barreras y malla de retención de sedimentos
- Restitución del fondo de cauce mediante relleno con escollera procedente de la propia excavación del fondo del cauce para ejecución de la losa del marco.
- Relleno de restitución sobre dintel del marco y en trasdós de aletas.
- Adecuación y revegetación de los taludes en los derrames de tierras.
- Hidrosiembra en la zona de rellenos de restitución.

5. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO EN LA ZONA DE ACTUACIÓN.

5.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL.

Teniendo en cuenta el planeamiento urbanístico vigente en el municipio de Covelo (PXOM 19/05/1999), al ámbito de actuación le corresponde una clasificación de *SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE PARQUES FORESTALES, ZONAS AGRESTES Y POTENCIALIDAD AGRÍCOLA*.

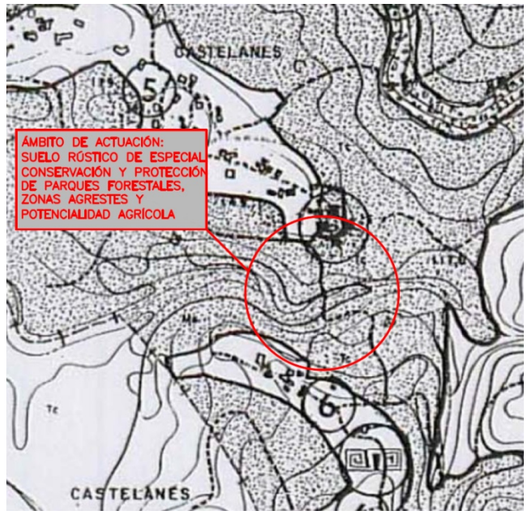


Imagen 4. Planteamiento urbanístico de la zona.

- De acuerdo a lo establecido en el *Art.66. Ordenanza nº7* del PXOM, dicha clasificación está destinada a preservar la ocupación edificatoria en áreas de uso forestal y agrícola a fin de mantener y mejorar el actual aprovechamiento, protegiéndolos en tanto que son elementos singularmente significativos del paisaje de O Covelo.

- Entre los límites establecidos en la normativa se incluyen aquellos que supongan edificacion con la excepción de (...) así como las vinculadas a la defensa.

- Las obras incluidas en el presente proyecto para la reposición de una infraestructura existente con un paso soterrado bajo rasante que permita la restitución del paso sobre el río Verdejo, no suponen afección urbanística alguna, con lo cual las actuaciones son compatibles con la clasificación del suelo establecida en la ordenanza municipal.

5.2. PATRIMONIO.

5.2.1. Áreas de protección patrimonial.

Si bien el paso a reconstruir se encuentra en el límite exterior de las áreas AR-8 y AR-20, correspondiente a la Iglesia Parroquial de San Estevo, y a las ruinas de la Iglesia del Monasterio respectivamente, la restitución del marco enterrado no supone afección patrimonial alguna a dichos elementos.

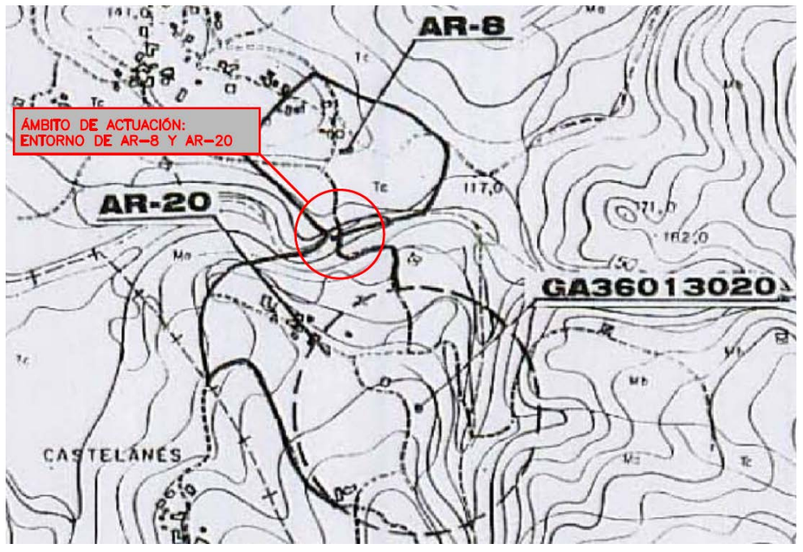


Imagen 5. Áreas de Protección patrimonial.

5.2.2. Puente existente.

Tal y como se indica en el apartado de *Antecedentes*, la comunicación de los varios barrios de la Parroquia de Casteláns, en Covelo, a uno y otro lado del Río Verdejo, se había resuelto, en su momento, con un puente de de 9 m de longitud y 3 m de ancho, con un arco rebajado de 6,75 m de anchura libre y una altura máxima de 4,4 m.

Esta obra de fábrica, que no se encuentra catalogada en el PXOM, está situada junto al paso a reponer. Su estado de conservación estructural es bueno, no habiéndose detectado patologías en el mismo a excepción de la presencia de vegetación entre los mampuestos, y la falta de piezas en el pretil.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto no supondrán una afección directa a dicho elemento, si bien se tomarán una serie de medidas de prevención durante la ejecución de las obras.

Imagen 6. Puente de fábrica y paso existente situado inmediatamente aguas abajo.

Las medidas de protección propuestas son:

- Previamente al inicio de las obras:
  - Se realizará una inspección detallada del puente para establecer el estado actual del puente, y para identificar posibles riesgos a tener en cuenta durante la ejecución de las obras.
  - En caso de que fuera necesario, se adoptarían las medidas de consolidación necesarias.
  - Se vallarán los accesos al puente para evitar la circulación de operarios y maquinaria sobre el mismo.

- Durante la ejecución de las obras:
  - Los trabajos de demolición, vaciado y movimientos de tierras en la boa de entrada al paso se realizarán con medios mecánicos ligeros, evitando en todo momento actuaciones.
  - En evitará en todo momento la afección a la cimentación del puente existente; en caso de al realizar que se detecten posibles.
  - No se realizarán acopios ni acumulación de material o maquinaria en aquellas zonas del entorno inmediato del puente de fábrica que puedan suponer una afección al mismo.
  - Se realizará un seguimiento de las anteriores medidas por parte de la dirección facultativa durante toda la ejecución de las obras.

- A la finalización de las obras:
  - Se realizará una inspección detallada del puente para comprobar que se ha mantenido el estado de conservación de la obra de fábrica.

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

En cumplimiento del *Real Decreto Legislativo 3/2011, Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público de 14 de noviembre*, se incluye como Anejo a la Memoria el Estudio Geotécnico correspondiente a la localización de la estructura.

Dicho estudio establece las siguientes conclusiones:

- La estructura del nuevo paso viene a sustituir a una existente consistente en cimentación directa sobre lecho rocoso, sin patologías debidas a asientos diferenciales en la cimentación, ni agresividad a los hormigones.

- El perfil estratigráfico del terreno consta de dos niveles principales:

  - **Nivel 1**: depósitos superficiales detríticos, aluviales y coluviales. Espesor medio 0.50m. Este nivel no es apto para la cimentación directa.

  - **Nivel 2**: Gneis y granitos inhomogéneos migmatíticos. Este nivel es apto para una cimentación directa.

- Se recomienda ejecutar una cimentación directa mediante zapatas o losa de cimentación, dimensionada para una tensión admisible de $\boldsymbol{\sigma_{adm}=0.30MPa}$, y un coeficiente de balasto de $\boldsymbol{k_{30}=10kg/cm^3}$.

- Al tratarse de una estructura sumergida en un cauce, se considera como altura del nivel freático la del cauce natural.

- De acuerdo a las características de nuestro proyecto, con una estructura sumergida en un cauce natural sin contaminantes, El tipo de ambiente correspondiente es el $\boldsymbol{II_a}$.

- Para el cálculo de la estructura, **no es necesario considerar la acción sísmica**, al resultar una acción sísmica de cálculo a_c=0.032g inferior a 0.04g.

7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la realización del presente proyecto constructivo se ha empleado la siguiente información cartográfica y topográfica:

- **Cartografía**:
  - Cartografía básica 1:5000 Xunta de Galicia.
  - Cartografía municipal

- **Levantamiento topográfico del cauce**:
  - Levantamiento topográfico del ámbito de actuación.

8. ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.

En el *Anejo nº5 Evaluación de impacto ambiental*, se incluyen las alternativas estudiadas, el análisis de impactos potenciales en el medio ambiente, las medidas preventivas, correctoras o compensatorias, y por último el procedimiento de seguimiento de las medidas protectoras y correctoras.

9. SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye dentro del presente proyecto el *Documento nº5 Estudio Básico de Seguridad y Salud*, dando cumplimiento así al *R.D. 1627/1997, de 24 de octubre*, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

10. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, en base al programa de trabajos, se consideran los siguientes plazos de ejecución y garantía para las obras del presente Proyecto:

- PLAZO DE EJECUCIÓN Cuatro (4) meses
- PLAZO DE GARANTÍA Doce (12) meses

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con el Artículo 54 del Real Decreto Legislativo 3/2011, *Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, de 14 de noviembre de 2011, se incluye como Anejo a la Memoria la justificación de la clasificación del contratista.

De acuerdo con lo indicado en el *Anejo 15 Clasificación del Contratista*, la clasificación al contratista correspondiente a nuestro proyecto es:

- **Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.**
  - Subgrupo 2. Hormigón armado. Categoría d.

Al tener un importe inferior a los 350.000€, no es obligatorio exigir la anterior clasificación del contratista.

12. JUSTIFICACION DE PRECIOS

En cumplimiento del *Artículo 123 de la Ley 3/2011 por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, de 14 de noviembre*, se incluye como Anejo a la Memoria la justificación del cálculo de los precios adoptados para las distintas unidades de obra.

El porcentaje de costes indirectos adoptado es del 6%.

13. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

En el *Anejo 11 Expropiaciones y Servicios afectados*, se justifica y valora la necesidad de ocupar terrenos para la ejecución de las obras.

La superficie total a expropiar es de 1589.33m^2 de terreno con uso Matorral, Prado y Forestal. El conjunto de la expropiación necesaria asciende a la cantidad de CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS 5.150,85€.

No existen servicios afectados.

14. PLAN DE OBRA.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, *Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, de 14 de noviembre de 2011, recoge como documentación necesaria en los proyectos el Programa de Obra.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la citada Ley, se incluye en el *Anejo 12 Plan de Obra* un plan de obra, de carácter puramente indicativo, con un diagrama de Gantt de las unidades a desarrollar, y previsión de la duración y coste de los trabajos.

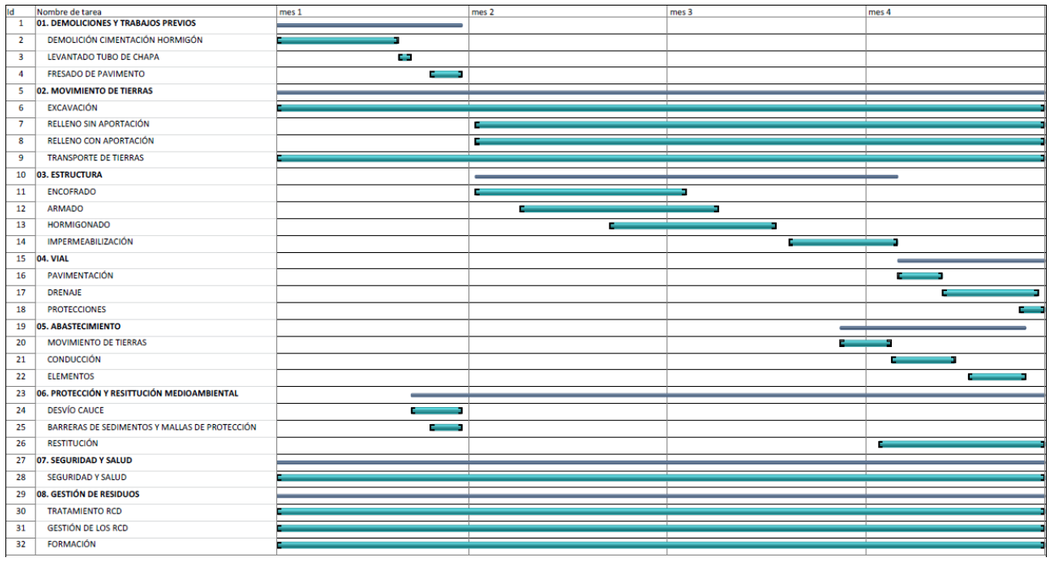


Tabla 1. Diagrama de Gantt de los trabajos a realizar

15. PRESUPUESTOS.

La valoración de las obras se ha realizado con arreglo al Cuadro de Precios de las distintas unidades de obra que se adjunta en el *Documento nº 4* del presente Proyecto.

C01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	7.926,45€	3,31%
C02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.658,89€	10,28%
C03	ESTRUCTURA	171.401,45€	71,48%
C04	VIAL	12.259,81€	5,11%
C05	ABASTECIMIENTO	5.877,67€	2,45%
C06	PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL	7.815,02€	3,26%
C07	SEGURIDAD Y SALUD	2.300,00€	0,96%

C08	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.563,59	3,15%
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**239.802,88€**	
	16,00% Gastos generales	38.368,46€	
	6,00% Beneficio industrial	14.388,17€	
	SUMA DE G.G. y B.I.	52.756,63€	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**292.559,51€**	
	21,00% IVA	61.437,50€	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	**353.997,01€**	
	Expropiaciones	5.150,85€	
	Asistencia técnica para redacción de proyecto IVA incluido	10.829,50€	
	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**369.977,36€**	

Conforme a lo expresado en los párrafos anteriores, se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración que asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS 369.977,36€.

16. REVISIÓN DE PRECIOS.

En el *Anejo 14* del presente proyecto, se fija la fórmula de revisión de precios a aplicar en la obra que engloba el presente proyecto según lo dispuesto en el *Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre*, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

De acuerdo a lo justificado en el *Anejo 12 Plan de Obra*, el plazo máximo de ejecución de las mismas es de cuatro (4) meses.

De acuerdo a los porcentajes de cada una de las unidades de obra, se proponen las siguientes fórmula de revisión de precios, recomendándose por ser la de mayor porcentaje la Fórmula 111:

- **Obras de carreteras: Fórmula 111. Estruct. de hormigón armado y pretensado.**

$$K_t = 0.01\ A_t/A_o + 0.05B_t/B_o + 0.12C_t/C_o + 0.09E_t/E_o + 0.01\ F_t/F_o + 0.01M_t/M_o + 0.03P_t/P_o$$
$$0.01\ Q_t/Q_o + 0.08R_t/R_o + 0.23S_t/S_o + 0.01T_t/T_o + 0.35$$

17. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se manifiesta expresamente que el conjunto de las obras comprendidas en el presente Proyecto constituye una obra completa susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, cumpliéndose de este modo lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

18. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN.

Se propone que la adjudicación del contrato se realice utilizando el procedimiento abierto según el artículo 138 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y como forma de adjudicación, la determinación de la oferta más ventajosa para la Administración mediante un único criterio; que de conformidad con el art. 150.1, párrafo segundo, de la misma Ley ha de ser el precio; sin perjuicio de lo que se disponga en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares según el artículo 150.2 del mismo texto.

19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria Descriptiva.
- Memoria Justificativa:
  - Anejo nº 0: Encargo de Redacción del proyecto.
  - Anejo nº 1: Geología y geotecnia.
  - Anejo nº 2: Topografía.
  - Anejo nº 3: Estudios anteriores al proyecto.
  - Anejo nº 4: Estudio Hidrológico e hidráulico.
  - Anejo nº 5: Evaluación de impacto ambiental.
  - Anejo nº 6: Estudio de alternativas.
  - Anejo nº 7: Memoria de cálculo de estructuras.
  - Anejo nº 8: Movimiento de tierras y definición de viales.
  - Anejo nº 9: Drenaje.
  - Anejo nº10: Coordinación con otros organismos.
  - Anejo nº11: Expropiaciones y servicios afectados.
  - Anejo nº12: Plan de obra.
  - Anejo nº13: Justificación de precios.
  - Anejo nº14: Revisión de precios.
  - Anejo nº15: Clasificación del contratista.
  - Anejo nº16: Gestión de residuos.
  - Anejo nº17: Presupuesto para conocimiento de la Administración.
  - Anejo nº18: Anejo fotográfico.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- Plano Nº 01 Situación.
- Plano Nº 02.1 Topografía. Estado actual.
- Plano Nº 02.2 Topografía modificada con vaciado fondo de marco.
- Plano Nº 03 Ordenación urbanística.
- Plano Nº 04 Ámbito de protección patrimonial.
- Plano Nº 05 Replanteo marco.
- Plano Nº 06.1 Geometría de marco.
- Plano Nº 06.2 Geometría de aletas.
- Plano Nº 07.1 Armado de estructura. Marco.
- Plano Nº 07.2 Armado de estructura. Aletas.
- Plano Nº 07.3 Armado de estructura. Aletas.
- Plano Nº 08.1 Reposición del vial. Planta.
- Plano Nº 08.2 Reposición del vial. Perfil Longitudinal.
- Plano Nº 08.3 Reposición del vial. Perfiles Transversales vaciado marco.
- Plano Nº 08.4 Reposición del vial. Perfiles Transversales vial.
- Plano Nº 08.5 Reposición del vial. Drenaje.
- Plano Nº 08.6 Reposición del vial. Bionda.
- Plano Nº 08.7 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 1.
- Plano Nº 08.8 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 2.
- Plano Nº 08.9 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 3.
- Plano Nº 09 Abastecimiento.
- Plano Nº 10 Protección y restitución medioambiental.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios Nº 1
- Cuadro de Precios Nº 2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto General

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- Mediciones
- Cuadro de Precios Nº 1
- Cuadro de Precios Nº 2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto General

20. CONCLUSIÓN.

Con todo lo expuesto con anterioridad, se considera suficientemente justificado el presente Proyecto, por lo que se somete a la Superioridad para su aprobación, si procede.

Ourense, octubre de 2013.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO: IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO: IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

DOCUMENTO nº1

MEMORIA

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO 00

ENCARGO DE REDACCIÓN DEL PROYECTO

1. CONVOCATORIA CONCURSO ASISTENCIA TÉCNICA.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓNDE PASO SOBRE RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELANS, COVELO, PONTEVEDRA).

AUTORIZACIÓN DE REDACCIÓN

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL MIÑO-SIL
DIRECCIÓN TÉCNICA

O F I C I O

S/REF.
N/REF.
FECHA 20 MAYO 2013
ASUNTO Autorización redacción pliego de prescripciones técnicas

DESTINATARIO:
DIRECCIÓN TÉCNICA
OFICINA DE LUGO

Pliego de prescripciones técnicas para contratación de servicios de asistencia técnica para la redacción del proyecto de reconstrucción de paso sobre río Verdejo (parroquia de Castelans, Covelo, Pontevedra).
Clave: **M1.444-105/0311**
EGC/acc

Con fecha 20 de mayo de 2013, la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil ha resuelto:

1. Autorizar la apertura de expediente inicial del asunto.
2. Autorizar la redacción del *"Pliego de prescripciones técnicas para contratación de servicios de asistencia técnica para la redacción del proyecto de reconstrucción de paso sobre río Verdejo (parroquia de Castelans, Covelo, Pontevedra)"*.
3. Financiar con cargo a los presupuestos de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil el importe del pliego de prescripciones técnicas, estimado en un coste inferior a *dieciocho mil euros* (18.000,00 €), IVA excluido, y plazo de ejecución de cuatro (4) meses.

Lo que se comunica a los efectos oportunos.

LA JEFA DE SECCIÓN
ENCARGADA DEL GABINETE TÉCNICO

Estrella Garrido Calviño

gabinetedt@chminosil.es

CURROS ENRÍQUEZ, Nº 4-2º
32003 OURENSE
TEL.: 988 399 422
FAX: 988 242 402

2. CONTRATO REDACCIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL MIÑO -SIL
PRESIDENCIA

CONTRATO

SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA).

EXPEDIENTE Nº: 64/13 CLAVE: M1.444-105/0311

En Ourense, a 1 de julio de 2013

REUNIDOS

De una parte, DON FRANCISCO MARÍN MUÑOZ, en su calidad de Presidente (Acuerdo del Subsecretario del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de fecha 27 de febrero de 2012), actuando en nombre y representación de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil, de conformidad con el artículo 30 de la vigente Ley de Aguas y en virtud de las facultades que le han sido conferidas por el artículo 316 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.

Y de otra D. Iván Valcarce Rodríguez, con DNI Nº 34984018Y, en nombre y representación de la Sociedad "IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ INGENIERÍA S.L.U.", con C.I.F: B-32342610, con domicilio social en Ourense, Avenida de Buenos Aires Nº 97, semisótano, 32004, constituida con la denominación de Compañía Mercantil Unipersonal de Responsabilidad Limitada, en Escritura Pública de fecha 26 de Octubre de 2005, autorizada por el Notario Alejo Calatayud Sempere del Ilustre Colegio Notarial de Galicia, con el número 3520 de su protocolo.

Ostenta dicha representación como Administrador único de la Sociedad, en virtud de la mencionada escritura, otorgada ante el notario citado en el párrafo anterior.

Ambas partes se reconocen competencia y capacidad suficiente para formalizar el presente contrato de servicios.

ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

PRIMERO: Que por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil de fecha 10 de Junio de 2013, se aprobó el Pliego de Prescripciones Técnicas para la contratación de "Servicios de asistencia técnica para la redacción del proyecto de reconstrucción de paso sobre río Verdejo (Parroquia de Casteláns, Covelo, Pontevedra)"

SEGUNDO: La aprobación del gasto ha sido realizada por Resolución de fecha 27 de Junio de 2013, por un importe de 8.950,00 € IVA excluido, (21% IVA: 1.879,50 €), Total: DIEZ MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (10.829,50 €), con cargo al programa 452A, concepto 600, Superproyecto 2009 23 231 8101, Proyecto 2010 23 231 0104.

TERCERO: Que con la misma fecha, fue acordada su adjudicación a la empresa "**IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ INGENIERÍA, S.L.U.", con C.I.F.: B-32.342.610,** por importe de 8.950,00 € IVA excluido, (21% IVA: 1.879,50 €), Total: DIEZ MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (10.829,50 €).

CORREO ELECTRÓNICO:
presidente@chminosil.es

CURROS ENRIQUEZ, 4-2º
32003 OURENSE
TEL.: 988399400
FAX: 988242402

En consecuencia, ambas partes acuerdan formalizar el presente contrato, con sujeción a las siguientes **CLÁUSULAS:**

PRIMERA: La adjudicataria, "**IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ INGENIERÍA, S.L.U.",** se compromete a la ejecución del contrato de "Servicios de asistencia técnica para la redacción del proyecto de reconstrucción de paso sobre río Verdejo (Parroquia de Casteláns, Covelo, Pontevedra)", con estricta sujeción al Pliego de Prescripciones Técnicas que rige para este contrato aprobado por la Administración, así como las normas que dicte el director de los trabajos.

SEGUNDA: El precio de la prestación objeto de este contrato es **de OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS 8.950,00 € IVA excluido, (21% IVA: 1.879,50 €), Total: DIEZ MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (10.829,50 €),** que serán abonados por la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil a través de la Ordenación de Pagos de este Organismo. El pago del precio se realizará mediante cuentas justificativas, previa conformidad, expedidas por el director del Servicio, de acuerdo con el artículo 216 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 y normativa reglamentaria de desarrollo.

TERCERA: El plazo de prestación del servicio es de CUATRO (4) MESES, contado desde el día siguiente hábil a la firma del contrato.

CUARTA: El adjudicatario se somete expresamente al 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 así como al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en lo que no se oponga al citado texto refundido y al Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público,

En prueba de conformidad las partes firman, en cuadruplicado ejemplar, el presente contrato, en el lugar y fecha mencionados.

POR LA ADMINISTRACIÓN	POR EL CONTRATISTA
Francisco Marín Muñoz	Iván Valcarce Rodríguez

2

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

ANEJO 01

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. ESTRATIGRAFÍA. 3

2.1. PRECAMBRICO-ORDOVICICO. 3
2.2. CUATERNARIO. 3

3. TECTÓNICA. 4

4. HISTORIA GEOLÓGICA. 4

5. PETROLOGÍA. 4

5.1. ROCAS MIGMATÍTICAS 5
5.2. ROCAS ÍGNEAS 6
5.2.1. Granitos de afinidad alcalina. 6
5.2.2. Granito inhomogéneo grano medio a grueso 6

6. HIDROGEOLÓGÍA. 7

7. PERFIL GEOTÉCNICO. 7

8. TENSIÓN ADMISIBLE. 7

8.1. INFLUENCIA DEL TIPO DE ROCA. 7
8.2. INFLUENCIA DEL GRADO DE METEORIZACIÓN. 8
8.3. INFLUENCIA DEL ESPACIAMIENTO ENTRE LITOCLASAS. 8
8.3.1. Censo de litoclasas. 8
8.3.2. Valor de RCD. 8
8.3.3. Valor del factor de espaciamiento entre litoclasas. 8
8.4. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE. 8
8.5. TENSIÓN ADMISIBLE. 8
8.6. COEFICIENTE DE BALASTO. 8
8.7. PROPUESTA DE TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN. 8

9. NIVEL FREÁTICO. 8

10. AGRESIVIDAD. 9

11. ACCIONES SÍSMICAS. 10

12. CONCLUSIONES. 10

13. ANEXO FOTOGRÁFICO. 11

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es analizar, desde el punto de vista de la geología, los terrenos en los que se realizará el proyecto y, a partir de dichos datos, definir las condiciones de cimentación, en función del terreno presente en la zona de proyecto.

Para ello se parte de la observación en campo de los afloramientos existentes, de los suelos observados en los taludes actuales y de la información contenida en el Mapa Geológico de España E. 1:50.000 Puenteareas Hoja nº 224 (05-11). Dicho mapa es editado por Instituto Geológico y Minero de España.

Es necesario indicar, que el proyecto se refiere a la reconstrucción de un paso existente, con lo cual a la hora de valorar la capacidad portante del terreno se tendrá en consideración el comportamiento de la estructura existente.

2. ESTRATIGRAFÍA.

En la Hoja de PUENTEAREAS, desde el punto de vista litoestratigráfico, se distinguen únicamente dos unidades: una, constituida por materiales metasedimentarios dispuestos en varios afloramientos alargados y aislados entre sí, de poca extensión cartográfica; y otra, formada por depósitos recientes, de escaso desarrollo, que ocupan los lechos de algunos cauces.

2.1. PRECAMBRICO-ORDOVICICO.

Los materiales metasedimentarios constituyen una formación pelítica con intercalaciones detríticas, que han sufrido un metamorfismo epi a mesozonal, durante la orogenia hercínica, que transformó a esos sedimentos en micasquistos y cuarcitas. Su serie es muy difícil de establecer debido a su escasa representación y a la disposición de sus afloramientos, en bandas largas, estrechas y discontinuas, como resultado de las deformaciones y del emplazamiento de los materiales plutónicos que intruyeron en su seno.

Estas bandas, alargadas en dirección aproximada N-S, se encuentran representadas sobre todo en la mitad oriental de la Hoja. Constituyen afloramientos aislados entre sí de muy variada extensión, desde algunos metros cuadrados como enclaves dentro de los granitos, no cartografiables, hasta bandas que llegan a 8 Km de longitud por 1,5 Km de anchura máxima; en todos los casos la forma, así como la esquistosidad existente coincide con la orientación regional.

Existen relaciones de contacto con casi todos los tipos de rocas ígneas presentes en el área estudiada; con las granodioritas, tanto tardías como precoces, los contactos son siempre netos y presentan metamorfismo térmico en sus proximidades. Con los granitos de dos micas también presentan bordes netos, pueden observarse numerosos enclaves más o menos asimilados con formas paralelepipédicas; sin embargo, son frecuentes las inyecciones graníticas y pegmatíticas que aprovechan las superficies de esquistosidad S 1 para su emplazamiento. La misma relación existe con los materiales migmatíticos, aunque al NW de La Cañiza (x: 221.000; y: 863.000) las inyecciones ígneas se hacen tan abundantes que imposibilitan definir claramente el contacto.

Litológicamente, la formación (PC-0) está constituida por una secuencia monótona de colores parduzcos, de metasedimentos ricos en alúmina, entre los que predominan esquistos, micasquistos y paragneises, biotíticos y biotítico-moscovítico con andalucita y sillimanita como minerales índice de metamorfismo principales, entre los que se intercalan esporádicamente delgadas capas de cuarcitas, sin continuidad lateral, y localmente niveles de algunos centímetros de espesor de anfibolitas verdosas y niveles calcosilicatados.

También aparecen con frecuencia finos lechos de cuarzo de segregación a veces con andalucita, lo que confirmaría la hiperaluminidad de los sedimentos originarios, paralelos a la superficie de estratificación S_1 y normalmente plegados.

Se han observado manifestaciones hidrotermales en el seno de los micasquistos, puestas de relieve por la presencia de turmalinas a veces en cantidades elevadas (turmalinitas).

Es difícil calcular el espesor real de la serie dentro de la Hoja, debido a la falta de niveles de referencia y al replegamiento que presentan; de acuerdo con sectores adyacentes, sin embargo, se estima que no deben sobrepasar los 250 ó 300m.

Debido también a la ausencia de datos paleontológicos y niveles guía exactamente correlacionables con sectores orientales de Galicia, de cronología bien definida, no se conoce la edad de esta serie Paleozoica. En áreas situadas más al W (Sur de Vigo) y sobre todo al N de Portugal, se han podido diferenciar materiales que van del Precámbrico al Silúrico: una serie asimilable al "Complejo esquisto-grauváquico Preordovícico", la "Serie variable" Ordovícica y la "Serie monótona" del Silúrico (BUJSKOOL, TOXO- PEUS, J.M.A. et al., 1978). No se han encontrado evidencias en la Hoja de la presencia de! Silúrico, por !o que !a serie tiene una edad indeterminada situada entre el Precámbrico y el Ordovícico.

2.2. CUATERNARIO.

Los depósitos recientes tienen poco desarrollo. Constituidos únicamente por derrubios y aluviones concentrados en los principales cauces de la red fluvial, consisten en arenas, gravas y cantos de cuarzo y esquistos que provienen de la denudación de los macizos graníticos y áreas metamórficas.

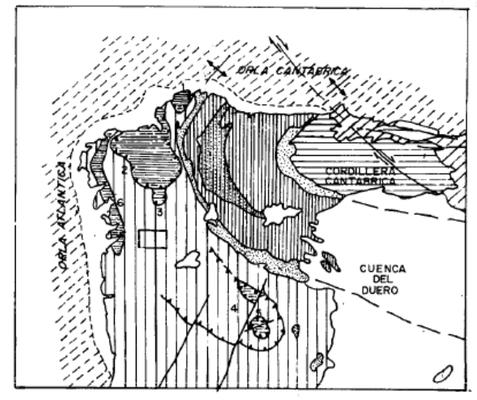


Fig. 3.– Esquema según el "Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares". Ed. IGME. 1972.

3. TECTÓNICA.

El área representada en esta Hoja se encuadra en el dominio de la Orogenia Hercínica. El análisis estructural en los materiales que la ocupan indica la existencia de dos etapas de deformación pertenecientes a dicha orogenia.

Antes de las deformaciones hercínicas parece que existieron dos etapas de movimientos tectónicos (fase Sárdica y fase Caledónica), puestas de manifiesto en otras áreas del macizo Hespérico por diversos autores, de los cuales no hay evidencias en estos materiales. La intensidad de la orogenia hercínica puede haber borrado cualquier signo de deformación anterior a ellos. En áreas vecinas (alrededores de Vigo) se han detectado, sin embargo, diversos fenómenos de metamorfismo y deformación previos a la Orogenia Hercínica (FLOOR, P., 1966).

Entre la Orogenia Precámbrica y la Hercínica no ha debido haber plegamientos importantes sino solamente movimientos epirogénicos (MATTE, Ph., 1968).

4. HISTORIA GEOLÓGICA.

Los metasedimentos, tan escasamente representados en la Hoja, proporcionan pocos datos sobre la evolución histórica de la zona. Son materiales que se depositan durante el Paleozoico, en el régimen geosinclinal que tiene sus comienzos en el Precámbrico en el NW de la Península Ibérica (MATTE, Ph., 1968), dentro del dominio eugeosinclinal (PARGA PONDAL, J.R.,1970).

Los sedimentos, fundamentalmente pelíticos, con algunos episodios detríticos, no conservan restos paleontológicos que permitan atribuirle una edad definida. Tampoco conservan discontinuidades o discordancias que señalen la actuación de las fases Sárdica y Caledónica, admitida por algunos autores en el Hercínico de España (MATTE, Ph., 1969 y LOTZE, F., 1956). Los materiales metasedimentarios de la Hoja no proporcionan más datos sobre la Paleogeografía y Estratigrafía de la región.

Los depósitos en dicha cuenca sufrieron los efectos de la deformación hercínica. Durante la actuación de la primera fase se plegaron, dando a escala regional grandes pliegues tumbados acompañados de una esquistosidad de flujo, S_1. Con anterioridad habría tenido lugar la inyección entre la serie de materiales ígneos con textura porfídica, que se transformaron en gneises glandulares durante el metamorfismo regional hercínico. Este metamorfismo, de alta temperatura y presión baja a intermedia que alcanzó la facies de las anfibolitas, afectó a los sedimentos que se convirtieron en micasquistos y gneises.

En áreas profundas de la corteza, "la fusión de rocas metamórficas saturadas en agua y situadas en la base de la mesozona en el curso del paroxismo del metamorfismo regional" (CAPDEVILA, R., 1969-70) originó la formación de las rocas migmatíticas e ígneas hercínicas.

Después de la primera fase de deformación, tiene lugar el emplazamiento de las granodioritas precoces que sufren los efectos de la segunda fase, F_2 .

Esta última, de efectos menos intensos que F_1, afecta a los metasedimentos, plegando la esquistosidad S_1 y dando meso y micropliegues; a veces se desarrolla una esquistosidad de fractura o crenulación, S_2 . La actuación de F_2 es también la responsable del emplazamiento de los granitos de dos micas y de las rocas migmatíticas que intruyen en la cobertera metamórfica.

Los distintos tipos de granitos de dos micas, se emplazan con ligeras diferencias de tiempo, por lo que los efectos de la segunda fase no se traducen por igual en unos y otros.

Con posterioridad a la actuación de F2 tiene lugar la intrusión de dos cuerpos graníticos tardíos, no deformados, se trata de los macizos circunscritos de Porriño y Ribadavia, que producen una estrecha aureola de metamorfismo de contacto en las rocas encajantes.

Más tarde se produce una etapa de compresión N-S que, en la zona estudiada, queda reflejada por la presencia de desgarres de dirección N 140° E y N 60° E; estas estructuras indican un comportamiento hasta cierto punto rígido del Orógeno, que posiblemente había sufrido una elevación y desmantelamiento parcial antes de producirse estos esfuerzos.

La historia geológica posterior a estos fenómenos no queda reflejada en los materiales de la Hoja; únicamente cabe destacar las grandes fracturas N-S producidas probablemente durante una etapa distensiva que ha hecho bascular o rejugar los bloques ya rígidos, provocando su compartimentación y la aparición de áreas levantadas y hundidas.

5. PETROLOGÍA.

Dentro del área de estudio, se distinguen las siguientes formaciones:

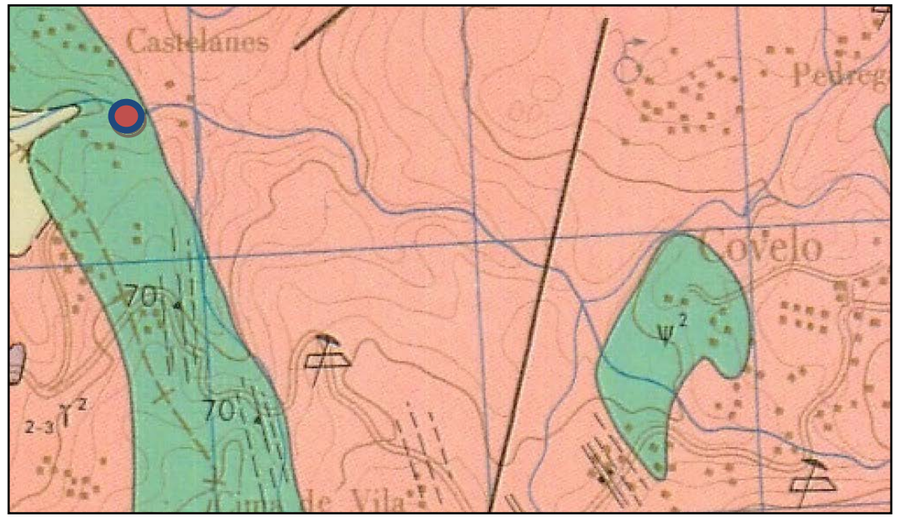


Figura 1. Detalle Hoja nº224 (5-11) de Mapa geológico 1:50.000 IGM.

- ROCAS MIGMÁTITICAS:
  - o Ψ^2 Micasquistos, gneis y granitos inhomogéneos migmatíticos.
- ROCAS ÍGNEAS: Granitos de afinidad alcalina
  - o $_{2\text{-}3}\gamma^2$ Granito inhomogéneo grano medio a grueso
- CUATERNARIO:
  - o Q Depósitos detríticos, aluviales y coluviales.

En la localización de la estructura señalada en el mapa geológico, nos encontramos con **Micasquistos, gneis y granitos inhomagéneos migmatíticos**, correspondiente con la leyenda Ψ^2.

5.1. ROCAS MIGMATÍTICAS

En general existen pasos graduales entre este tipo de rocas y los granitos de dos micas, salvo en puntos excepcionales donde son netos; también sucede esto con los micasquistos, entre los que se inyecta material ígneo que dificulta a veces su separación, aunque por lo general son bien deferenciales.

El criterio utilizado en cartografía ha sido el de separar ambos extremos de la migmatización; por un lado, los materiales metamórficos (PC-O), y por otro, los granitos de dos micas donde los restos metamórficos, casi totalmente asimilados, constituyen únicamente heterogeneidades (restitas y "moscas") dentro de una matriz granítica; este eslabón está representado por la facies equigranular de grano medio a grueso ($_{2\text{-}3}\gamma^2$).

Entre ambos extremos se sitúan las rocas migmatíticas que forma un grupo bastante heterogéneo, con todos los pasos intermedios entre micasquistos y gneises migmatíticos, por un lado, y granitos de dos micas inhomogéneos por otro. La característica primordial que se ha utilizado para su identificación ha sido el de poder distinguir en la roca una parte químicamente movilizada de composición granitoidea y/o pegmatoidea (paleosoma). La disposición de estas dos partes permite diferenciar, en las rocas migmatíticas, dos grupos según su estructura, denominadas metatexitas (heterogéneas) y diatexitas (homogéneas) de acuerdo con la terminología de K.R. Mehnert.

Al primero, pertenecen aquéllas en la que la esquistosidad heredada persiste; se puede por tanto diferenciar un vadeado leucocrático melanocrático que, de acuerdo con su disposición y según el mencionado autor, forman estructuras flebíticas, estromáticas, plegadas y oftalmíticas, las tres últimas más abundantes.

Al segundo pertenecen aquéllas otras en las que la esquistosidad preexistente se encuentra muy difuminada, estructuras en "schlieren", o casi borrada, "nebulitas"; la muestra de mano aparece entonces como bastante magmática y sólo una visión de conjunto del afloramiento permite reconocer las heterogeneidades; este último grupo constituye la transición a los granitos anatectónicos de dos micas.

Todos los tipos de estructuras cambian frecuentemente de unos a otros, e incluso coexisten, por lo que es muy difícil la separación de diferentes facies. Por otra parte, la proporción de las partes melanocráticas y leucocráticas, así como el espesor de ambas, también varía ostensiblemente.

La dirección de la esquistosidad, más o menos marcada, siempre coincide con la dirección de la esquistosidad de Fase I y frecuentemente se encuentra plegada por la Fase II.

Petrológicamente, las dos partes de la roca son bien diferentes entre sí. El paleosoma corresponde a una roca metamórfica de presión intermedia y alta temperatura. Se trata de metasquistos y gneises migmatíticos cuyos componentes principales son biotita, moscovita, sillimanita, cuarzo y feldespatos. Las asociaciones minerales presentes son:

1. Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita-sillimanita.
2. Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita-granate- sillimanita.
3. Cuarzo-moscovita-biotita-sillimanita.
4. Cuarzo-moscovita-biotita-feldespato potásico- sillimanita.

La plagioclasa está presente en los gneises. Estas paragénesis, al igual que las encontradas en las rocas de la formación PC-O, son también características del metamorfismo regional tipo Abukama (MIYASHIRO, A., 1958) y corresponden a un grado más elevado de metamorfismo que aquéllas, se sitúan en la facies de las anfibolitas, zona de la sillimanita. La paragénesis, cuarzo-moscovita-biotita-feldespato-potásico-sillimanita, corresponde al estado más avanzado, próximo ya a la anatexis; esa misma paragénesis se encuentra habitualmente en los granitos relacionados con estas rocas migmatíticas.

Al microscopio, el paleosoma se presenta en bandas o hileras continuas con textura lepidoblástica, o bien mezcladas ambas partes con tendencia a la homogeneización.

El cuarzo se presenta recristalizado frecuentemente, englobando a otros minerales.

La plagioclasa generalmente oligoclasa, se encuentra en cristales individuales rodeados por minerales micáceos o agrupados en hileras. Son frecuentes las texturas poiquiloblásticas.

La biotita es muy abundante, marca la esquistosidad principal y presenta sustituciones de moscovita y alteraciones a clorita con agujas de rutilo formadas en el proceso.

La moscovita aparece o bien en sustituciones de biotita o bien con cruceros transversales a la esquistosidad.

La sillimanita se forma a partir de la biotita, en paquetes fibrosos de aspecto afieltrado (fibrolita) y en finas agujas en ocasiones dentro de las moscovitas tardías que reemplazan a la biotita. También se presentan en cristales prismáticos dentro del cuarzo.

La presencia de turmalinas indica riqueza en boro de los fluidos y siempre está relacionada con los procesos de moscovitización y albitización, que afectan a los macizos graníticos.

El neosoma está constituido por la parte granítica de la roca. Su textura es granuda alotriomorfa. Los minerales esenciales siempre son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y más raramente granates. La composición modal varía mucho y corresponde a granitos alcalinos, adamellíticos, granodioríticos y en algún caso a cuarzodioritas.

El cuarzo aparece frecuentemente recristalizado con estructura en mortero, extinción ondulante.

El feldespato potásico es microclina, con crecimientos pertíticos y poiquiloblásticos. Puede presentarse en fenocristales, sobre todo cuando la composición es adamellítica o granodiorítica, y presenta sustituciones de plagioclasa y moscovita.

La plagioclasa contiene algo más de anortita que en los granitos de dos micas, el ´termino más frecuente es oligoclasa.

La bitotia, generalmente abundante, aparece o bien en lechos, o en cristales pequeños aislados, e incluye algunas agujas de sillimanita.

La moscovita reemplaza en parte a la biotita y a los feldespatos y se observan entrecrecimientos simplectíticos.

Los granates están alterados a óxidos de hierro y contienen inclusiones de cuarzo.

Entre los minerales accesorios más importantes destacan los apatitos, muy bien formados. También suelen acompañar circón, clorita (secundaria de biotita) y opacos.

Existen diversas interpretaciones en cuanto al origen del neosoma de las migmatitas encontradas en Galicia Occidental, las más importantes son:

- Que se trata de inyecciones en la roca encajante cuando se emplazan los macizos graníticos.
- Que se forman como movilizados granitoideos/pegmatoideos durante el metamorfismo regional.

Ambas hipótesis, y alguna otra, no deben ser excluyentes en todo el ámbito regional, e incluso localmente coexisten.

Las observaciones hechas durante la realización de este trabajo, permiten comprobar que aunque aparezcan inyecciones graníticas, a todas las escalas, entre los esquistos de la formación PC-O, es improbable que el granito en el momento de emplazarse tuviera bastante exceso de calor para producir la fusión parcial de los metasedimentos, mientras que los mismos granitos no causan anatexia en los esquistos circundantes; por otra parte, éstos pertenecen a la zona de la biotita y a laza zona de la andalucita-estaurolita de la facies de las anfibolitas, mientras que los paleosomas de las migmatitas pertenecen a la

zona de la sillimanita de la misma facies metamórifca, esto induce a pensar que la diferencia en el grado de metamorfismo se debe a una diferencia de profundidad en el momento de su formación. Las migmatitas, en la zona de la sillimanita, deben haberse formado en un nivel estructural más profundo que los esquistos de la zona de la andalucita estaurolita. Una fase de deformación posterior, haría ascender a las migamtitas y a los granitos anactéticos, aún más profundos, al mismo nivel que los esquistos. Esta hipótesis parece estar de acuerdo con observaciones realizadas en áreas próximas.

5.2. ROCAS ÍGNEAS

Se establece una división de las rocas graníticas hercínicas del NW peninsular, en dos grandes grupos de acuerdo con criterios petrográficos y cuyas características son:

- Serie calcoalina, rocas bastante oscuras, con plagioclasa de composición oligoclasa y/o andesina (zonación magmática), con precursores básicos comunes (microcuarzodioritas), abudnantes crecimientos mirmequíticos y pertíticos entre sus minerales, generalmente ricos en biotita, contenido en moscovita bajo o ausente, a veces con hornblenda y/o piroxenos.

- Serie alcalina, rocas bastante claras (leucogranitos o leucogranodioritas), con plagioclasa de composición albita y/o oligoclasa ácida (generalmente sin zonación), con mirmequitas y pertitas de exolución menos abundantes y contenidos equivalentes de moscovita y biotita, jamás con hornblenda o piroxeno.

A ambas series de rocas pertenecen distintos tipos de granitos, subdivididos, a su vez, según la edad de emplazamiento y por tanto según estén afectados o no por las distintas fases de deformación. En este sentido los criterios texturales y estructurales definen un conjunto de subtipos muy variables, relacionados entre sí.

Los granitos de la serie alcalina parecen haberse originado por anatexia, a profundidades moderadas de la corteza, son frecuentes los granitos palingenéticos más o menos autóctonos (parautóctonos). Los granitos de la serie calcoalcalina tienen un carácter más evolucionado que los anteriores, formados a más alta temperatura, que indican un origen de mayor profundidad.

5.2.1. Granitos de afinidad alcalina.

Se trata de los granitos de dos micas con feldespato alcalino (serie alcalina) tan extensamente representados en el NW de la Península; han sido descritos con anterioridad por diversos autores (CAPDEVILA, R. y FLOOR, P., 1970; FLOOR, P. et al., 197.0; BUISKOOL TOXOPEUS, J.M.A. et al.,1978...).

Son los materiales mejor representados en la Hoja, ocupan alrededor del 70 por ciento de su superficie. Se disponen aproximadamente a lo largo de bandas que la cruzan en dirección N-S y entran en contacto con los demás materiales cartografiados a los que intruyen. Únicamente los granitos de la serie calcoalcalina tardíos (granodiorita biotítica-anfibólica) intruyen posteriormente entre ellos.

En los contactos con la serie metasedimentaria, a veces, las inyecciones de material granítico entre los micasquistos se hace tan abundante que dibujan un contacto muy irregular. Así mismo, es intrusivo, en parte, en las rocas migmatíticas pero en la mayoría de las ocasiones se hace difícil separarlos, ya que existe una transición gradual con estas rocas.

Los granitos de dos micas se emplazan, en su posición actual, con ligeras diferencias de tiempo de unos a otros con respecto a las fases de deformación. Se puede decir que son pre-Fase 11 a sin-Fase 11. No se han observado en ninguno de los afloramientos relaciones con la Fase 1 hercínica; la Fase 11 produce foliaciones con dirección N 140°-170° E y la disposición cartográfica concuerda, a grandes rasgos, con las estructuras mayores originadas durante la misma. Sin embargo, unos granitos se emplazan antes y otros continúan su emplazamiento durante su apogeo.

De ahí, que la intensidad de la deformación sea más acusada en uno u otro tipo. Esta diferente intensidad también puede estar relacionada, e incluso en gran parte provocada, por el desarrollo de bandas de dirección N-S, que recorren el NW peninsular con una intensa deformación, "Shear bands" (IGLESIAS, M. y CHOUKROUNE, P., 1979). De todas forma, este fenómeno está mucho mejor desarrollado al W de la zona estudiada y aquí los efectos no son tan evidentes.

En función de las características texturales principalmente, se han podido distinguir varias facies, que en secuencia temporal deducida en nuestro trabajo de campo son las siguientes:

1) Granitos de grano grueso con grandes biotitas ("ala de mosca").

2) Granitos equigranulares de grano medio a fino.

3) Granitos equigranulares de grano medio a grueso.

4) Granitos de grano grueso con escasos megacristales.

5) Granitos ácidos moscovíticos.

5.2.2. Granito inhomogéneo grano medio a grueso

Aparece fundamentalmente en la parte central de la Hoja. Es el tipo de granito más heterogéneo de los diferenciados, presenta un tamaño de grano comúnmente comprendido entre 3-5 mm, aunque suele variar mucho, ocasionalmente aparecen pequeños fenocristales de feldespato potásico orientados según N 140°-170° E.

Se presentan frecuentemente con textura inhomogénea, con gran abundancia de restitas, restos prácticamente asimilados de las rocas metamórficas preexistentes, que aparecen unas veces como hiladas micáceas paralelas a la dirección principal de deformación, otras dispuestas de forma dispersa; este carácter da una tonalidad más oscura a las rocas.

Los enclaves de metasedimentos, más o menos asimilados, son bastante frecuentes, así como intercalaciones pegmatoideas dispuestas en diques o irregularmente, diques de apiritas y de cuarzo.

La composición mineralógica es similar a la de los granitos de grano medio a fino; únicamente varía en la mayor proporción de moscovita/ biotita, debida fundamentalmente a los procesos postmagmáticos mucho más desarrollados en esta facies.

En general, al aumentar el tamaño de grano, se observa un mayor desarrollo de los procesos postmagmáticos de moscovitización y albitización.

Por el centro del borde meridional de la Hoja este granito se continúa hasta la Hoja inferior (Hoja 05-12, SALVATIERRA DE MIÑO) donde se ha distinguido como una facies distinta, en función de un contenido más ele- vado de plagioclasas en las muestras. Este fenómeno no ha sido detectado más al N.

6. HIDROGEOLÓGÍA.

Prácticamente la totalidad de los materiales estudiados son ígneos y metamórficos, que cuando no están alterados presentan una porosidad, en general, menor de 1 por ciento. Los escasos poros existentes son muy pequeños y normalmente sin conexión entre sí, en consecuencia, las permeabilidades son tan bajas que pueden ser consideradas como nulas desde el punto de vista práctico.

Sin embargo, a través de las fracturas y zonas descompuestas, puede desarrollarse una considerable porosidad y permeabilidad, ocasionando acuíferos locales de relativa importancia. Así, la alteración superficial y la degradación mecánica de las rocas puede dar lugar a formaciones muy sueltas que alcanzan porosidades totales mayores del 35 por ciento (lehms graníticos), las cuales van disminuyendo con la profundidad, hasta alcanzar la roca inalterada.

Acuíferos de este tipo (meteorización-fracturación) son escasos en la Hoja y sólo aparecen en las granodioritas tardías de Ribadavia y Porriño y en algunos zonas deprimidas (fondos de valles ocasionados por fracturas de cierta envergadura) y alteradas de los granitos de dos micas.

Otro tipo de acuífero, que aparece en la Hoja y quizá el más importante de la zona, se localiza en los aluviones, fundamentalmente del río Tea que recoge las aguas de escorrentía de un gran área (la cuenca del río Tea ocupa aproximadamente las dos terceras partes de la Hoja). Además dicho acuífero detrítico debe estar favorecido por otro acuífero infrayacente, ligado a fracturas de gran envergadura de dirección N-S.

La acusada fracturación y alteración del substrato junto a la acumulación de materiales aluviales y las excelentes condiciones de recarga, unido a la elevada pluviometría (más de 1.200 mm anuales) y a la frecuencia de las precipitaciones (que permiten la recuperación rápida de los niveles piezométricos), hacen de este aluvial el lugar más idóneo de la Hoja para la captación de aguas subterránea.

La calidad química de las aguas es buena, por su bajo contenido en sales, pero existen ciertos peligros de contaminación orgánica debido a la gran cantidad de suelos vegetales y pastizales por los que pueden introducirse sustancias nocivas en los escasos acuíferos existentes.

Los acuíferos ligados a las fracturas N-S, mencionados anteriormente, son importantes desde el punto de vista químico de las aguas, ya que a ellos pertenecen las surgencias de aguas minero-medicinales existentes en la zona, algunas explotadas en Mondariz (La Gándara, Troncoso, Fuente del Val).

7. PERFIL GEOTÉCNICO.

De acuerdo a lo indicado con anterioridad, y en base al reconocimiento del terreno, se determina que el perfil geotécnico de la zona de reconstrucción del paso se corresponde con:

- **Nivel 1**: depósitos superficiales detríticos, aluviales y coluviales. Espesor medio 0.50m. Este nivel no es apto para la cimentación directa.
- **Nivel 2**: Gneis y granitos inhomogéneos migmatíticos. Este nivel es apto para una cimentación directa.

8. TENSIÓN ADMISIBLE.

En nuestro caso se realizará una cimentación directa sobre roca.

De acuerdo a lo indicado en la *Guía para cimentaciones en obras de carretera*, del Ministerio de Fomento, la presión admisible puede determinarse del siguiente modo:

$$p_{v\,adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot (q_u/p_0)^{0.50}$$

$p_{v\,adm}$ Presión admisible

p_o Presión de referencia igual a 1Mpa

$\alpha_{1,2,3}$ Parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas

8.1. INFLUENCIA DEL TIPO DE ROCA.

TABLA 4.3. VALORES DE α_1 SEGÚN EL TIPO DE ROCA

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	• Calizas, dolomías y mármoles puros • Calcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	• Granitos, cuarcitas • Andesitas, riolitas • Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	• Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados • Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada) • Yesos	0,6
4	Rocas poco soldadas	• Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados • Margas	0,4

(*) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 3.
(**) A excepción de las indicadas en los grupos 1 y 4.

De acuerdo a las recomendaciones de la Guía para el caso de la presencia de varios tipo de roca en el nivel de apoyo, adoptamos del lado de la seguridad un valor **α_1=0.40**.

8.2. INFLUENCIA DEL GRADO DE METEORIZACIÓN.

De acuerdo con la tabla 3.3 de la *Guía de cimentaciones*, tenemos un grado de meteorización **GIII**, correspondiente a roca **moderadamente meteorizada**.

El valor indicado para roca de grado de alteración GIII es α_2**=0.50.**

8.3. INFLUENCIA DEL ESPACIAMIENTO ENTRE LITOCLASAS.

8.3.1. Censo de litoclasas.

De acuerdo a la inspección de la zona de apoyo, con afloraciones superficiales de roca, se ha determinado que el espaciamento entre litoclasas mínimo es de 0.50m.

Por tanto, tenemos un $\alpha_{3a}=(0.50/1)^{0.5}=0.70$.

8.3.2. Valor de RCD.

Adoptamos el RCD correspondiente a otros ensayos anteriores existentes en el entorno de la zona de proyecto de RCD=65%.

Por tanto, tenemos un $\alpha_{3b}=(65/100)^{0.5}=0.80$.

8.3.3. Valor del factor de espaciamiento entre litoclasas.

De acuerdo a los valores obtenidos, tenemos que $\alpha_3=\min(\alpha_{3a};\ \alpha_{3b})=0.70$.

8.4. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE.

ENSAYO DE RESISTENCIA APROXIMADO	CALIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE	VALOR ESTIMADO (MPa)
Se puede rayar con la uña	Especialmente débil	< 1
Se rompe con golpes de martillo moderados Se puede rayar con la navaja	Muy baja	1 a 5
Se raya difícilmente con la navaja	Baja	5 a 25
No puede rayarse con la navaja Se puede romper con un golpe de martillo	Media	25 a 50
Se requieren varios golpes de martillo para romperla.	Alta	50 a 100
Difícil de romper con el martillo de geólogo.	Muy alta	100 a 250
Con el martillo de geólogo sólo se pueden producir algunas esquirlas	Extremadamente alta	> 250

De acuerdo a los ensayos de campo realizados en las afloraciones de roca, se requieren varios golpes de martillo para romper el material, con lo cual adoptamos del lado de la seguridad un valor estimado de $\mathbf{q_u=50MPa}$.

8.5. TENSIÓN ADMISIBLE.

De acuerdo a lo indicado anteriormente, obtenemos los siguientes resultados:

- De acuerdo a la expresión indicada en la *Guía de cimentaciones*, tenemos una presión admisible de:

$$p_{v\ adm}=p_0\cdot\alpha_1\cdot\alpha_2\cdot\alpha_3\cdot(q_u/p_0)^{0.50}=1\cdot0.40\cdot0.50\cdot0.70\cdot(50/1)^{0.5}=0.98MPa$$

- Adoptando del lado de la seguridad un coeficiente de seguridad al hundimiento de 3.00, obtenemos una tensión máxima admisible de:

$$P_{v\ adm,\ d}=p_{v\ adm}/3 = 0.327MPa \approx 0.3\ MPa = 3.00kg/cm^2$$

Por tanto, para el cálculo y dimensionamiento de la estructura, se adoptará una tensión máxima admisible de $\boldsymbol{\sigma_{adm}=0.30MPa = 3.00kg/cm^2}$.

8.6. COEFICIENTE DE BALASTO.

De acuerdo a la bibliografía existente, para el tipo de terreno existente en el nivel de apoyo de la cimentación, se recomienda un valor del coeficiente de balasto de $\mathbf{k_{30x30}=10.00\ kp/cm^3}$.

Coeficiente de Balasto en función del tipo de suelo para placa de 30x30 cm.	
VALORES DE K30 PROPUESTOS POR DIVERSOS AUTORES	
Clases de suelo	Coeficiente de balasto (kp/cm^3)
Arena fina de playa	1,0 - 1,5
Arena floja, seca o húmeda	1,0 - 3,0
Arena media, seca o húmeda	3,0 - 9,0
Arena compacta, seca o húmeda	9,0 - 20,0
Gravilla arenosa floja	4,0 - 8,0
Gravilla arenosa compacta	12,0 - 25,0
Grava arenosa floja	7,0 - 12,0
Grava arenosa compacta	12,0 - 30,0
Margas arcillosas	20,0 - 40,0
Rocas blandas o algo alteradas	30,0 - 500
Rocas sanas	800 - 30.000

8.7. PROPUESTA DE TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN.

De acuerdo a las características del terreno de apoyo de la estructura, se recomienda una cimentación superficial mediante zapatas o losa de cimentación, dimensionada para una tensión admisible de 0.30MPa, y un coeficiente de balasto de K_{30}=10kp/cm^3.

9. NIVEL FREÁTICO.

Al tratarse de una estructura sumergida en un cauce, se considera como altura del nivel freático la del cauce natural.

10. AGRESIVIDAD.

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación, por lo que viene definido por:

- Clase general de exposición frente a la corrosión de las armaduras.
- Clase específica de exposición relativas a los procesos de degradación.

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	subclase	Designación	Tipo de proceso		
NO AGRESIVA		I	Ninguna	- Interiores de edificios no sometidos a condensaciones - Elementos de hormigón en masa	- Interiores de edificios protegidos de la intemperie
NORMAL	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	- Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones. - Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. **- Elementos enterrados o sumergidos**	- Sótanos no ventilados - Cimentaciones - Tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - Elementos de hormigón en cubiertas de edificios
	Humedad media	IIb		- Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- Construcciones exteriores protegidas de la lluvia - Tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm
MARINA	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas por encima del nivel de pleamar	- Edificaciones en las proximidades de la costa - Puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral - Instalaciones portuarias
	Sumergida	IIIb		- elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente por debajo del nivel mínimo de bajamar	- zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	En zonas de mareas	IIIc		- elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de las mareas	- zonas situadas en el recorrido de marea de diques de pantalanes y otras obras de defensa litoral. - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de mareas
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	- Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas	- Piscinas - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de aguas

Figura 2. Clase general de exposición.

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	subclase	Designación	Tipo de proceso		
QUÍMICA AGRESIVA	Débil	Qa	Ataque químico	- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar alteración del hormigón con velocidad lenta	- Instalaciones industriales con sustancias débilmente agresivas - Construcciones en proximidades de áreas industriales con agresividad débil
	Media	Qb		- Elementos en contacto con agua de mar - Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar alteración del hormigón con velocidad media	- dolos, bloques y otros elementos para diques - estructuras marinas, en general - instalaciones industriales con sustancias de agresividad media - construcciones en proximidades de áreas industriales con agresividad media - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media
	Fuerte	Qc		- Elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida.	- Instalaciones industriales con sustancias de agresividad alta - Instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad alta
CON HELADAS	Sin sales fundentes	H	Ataque hielo – deshielo	- Elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de – 5ºC.	- construcciones en zonas de alta montaña - estaciones invernales
	Con sales fundentes	F	Ataque por sales fundentes	- Elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0ºC.	- tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña
EROSIÓN		E	Abrasión cavitación	- Elementos sometidos a desgaste superficial - Elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua	- pilas de puente en cauces muy torrenciales - elementos de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes - pavimentos de hormigón - tuberías de alta presión

Figura 3. Clase específica de exposición.

De acuerdo a las características de nuestro proyecto, con una estructura sumergida en un cauce natural sin contaminantes, El tipo de ambiente correspondiente es el $\mathbf{II_a}$.

11. ACCIONES SÍSMICAS.

De acuerdo a lo indicado en la NCSP-07, tenemos que en la localización de nuestro proyecto la aceleración sísmica básica es de a_b=0.04g.

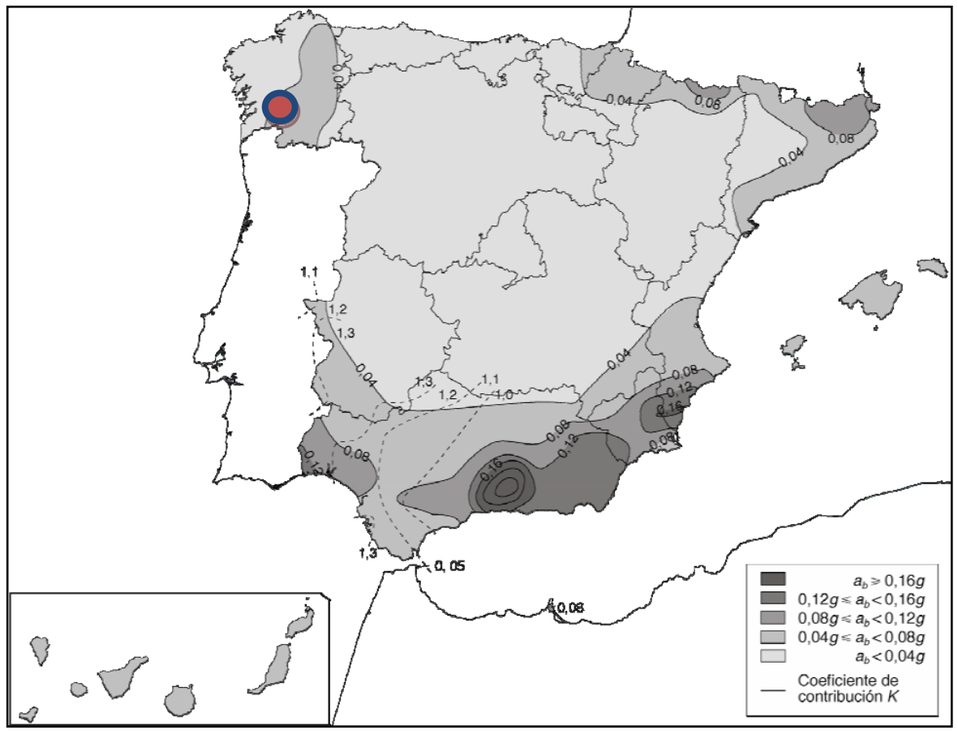


Figura 4. Mapa aceleración sísmica básica NCSP-07.

- **Datos:**

Aceleración básica	a_b=	0.04g			
Importancia del puente	I=	Normal	→	γ_I=	1.00
Periodo de retorno:	T=	500 años	→	γ_{II}=	1.00
Tipo de terreno:	Tipo=	I	→	C=	1.00

- **Aceleración sísmica de cálculo:**

Coef. Adimensional de riesgo:	$\rho=\gamma_I \cdot \gamma_{II}$=	1.00	→	$\rho \cdot a_b$=	0.040g
Coef. amplificación del terreno:	S=	0.800			
Aceleración de cálculo:	a_c=	**0.0320g**			

- **No es necesario considerar la acción sísmica al ser ac<0.04g**

12. CONCLUSIONES.

De acuerdo a lo indicado en el presente Anejo, podemos concluir que:

- La estructura del nuevo paso viene a sustituir a una existente consistente en cimentación directa sobre lecho rocoso, sin patologías debidas a asientos diferenciales en la cimentación, ni agresividad a los hormigones.
- El perfil estratigráfico del terreno consta de dos niveles principales:
  - **Nivel 1**: depósitos superficiales detríticos, aluviales y coluviales. Espesor medio 0.50m. Este nivel no es apto para la cimentación directa.
  - **Nivel 2**: Gneis y granitos inhomogéneos migmatíticos. Este nivel es apto para una cimentación directa.
- Se recomienda ejecutar una cimentación directa mediante zapatas o losa de cimentación, dimensionada para una tensión admisible de $\boldsymbol{\sigma_{adm}=0.30MPa}$, y un coeficiente de balasto de $\boldsymbol{k_{30}=10kg/cm^3}$.
- Al tratarse de una estructura sumergida en un cauce, se considera como altura del nivel freático la del cauce natural.
- De acuerdo a las características de nuestro proyecto, con una estructura sumergida en un cauce natural sin contaminantes, El tipo de ambiente correspondiente es el $\boldsymbol{IIa}$.
- Para el cálculo de la estructura, **no es necesario considerar la acción sísmica**, al resultar una acción sísmica de cálculo a_c=0.032g inferior a 0.04g.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

Fdo. Iván Valcarce Rodríguez

Ingeniero de caminos, canales y puertos.

13. ANEXO FOTOGRÁFICO.

Imagen 1. Afloramientos rocosos moderadamente meteorizados en cota de cimentación.

Imagen 2. Afloramientos rocosos superficiales aguas abajo del paso.

Imagen 3. Espaciamiento familia 1 litoclasas s_1=70cm

Imagen 4. Espaciamiento familia 2 litoclasas s_2=50cm

ANEJO 02

TOPOGRAFÍA

1. OBJETO.

En el presente Anejo se describen la cartografía y topografía empleadas para la realización del presente proyecto.

2. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA EMPLEADA.

Para la realización del presente proyecto constructivo se ha empleado la siguiente información cartográfica y topográfica:

- **Cartografía**:
  - Cartografía básica 1:5000 Xunta de Galicia.
  - Cartografía municipal

- **Levantamiento topográfico del cauce**:
  - Levantamiento topográfico del ámbito de actuación.

3. PLANO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

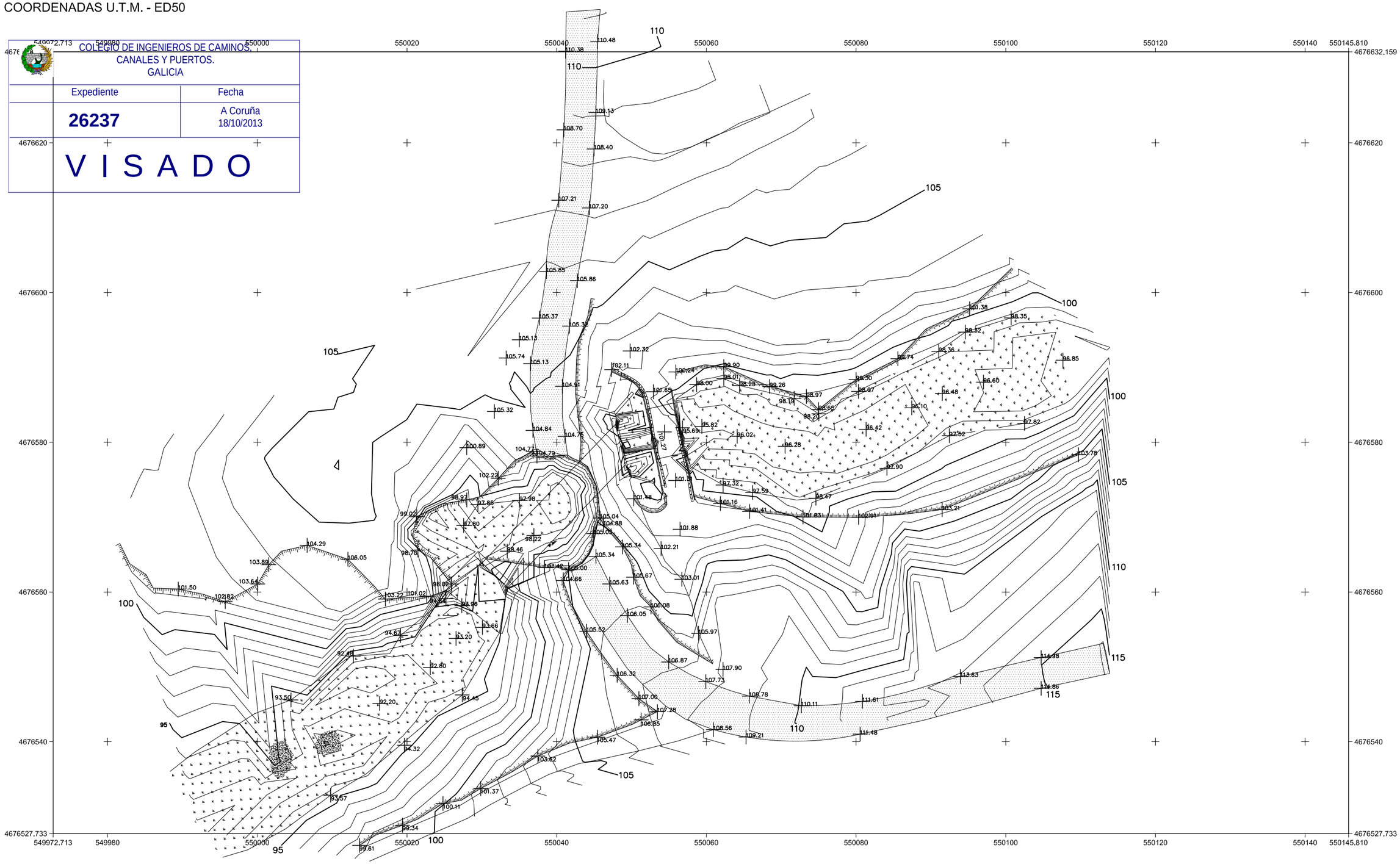
A continuación se incluye el plano con el levantamiento topográfico empleado en la realización del presente proyecto.

COORDENADAS U.T.M. - ED50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	25-02-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: SEPTIEMBRE 2013

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: .
0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ANEJO 2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Nº: ANEJO 2 1.0

ANEJO 03

ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se incluyen aquellos estudios anteriores al proyecto que condicionen la redacción del proyecto.

En nuestro caso en particular, se ha tenido en cuenta lo indicado en la **Solicitud de autorización a la Confederación Hidrográfica Miño-Sil para la construcción de Puente sobre rio Verdejo en Casteláns, Covelo (Pontevedra).**

Dicho proyecto básico aportado por el Concello de Covelo, ha sido redactado en fecha Marzo de 2013 por D. Baltasar Pujales Estevez, I.T.O.P nº colegiado 3.943.

2. SOLICITUD A LA C.H.M.S. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE.

2.1. ANTECEDENTES.

La comunicación de los varios barrios de la Parroquia de Casteláns, en Covelo, a uno y otro lado del Río Verdejo, se había resuelto, en su momento, con un puente de de 9 m de longitud y 3 m de ancho, con un arco rebajado de 6,75 m de anchura libre y una altura máxima de 4,4 m.

Esta obra de fábrica, de cierto valor patrimonial, como se justificará en los cálculos hidrológicos que le acompañan, tiene capacidad suficiente para evacuar la máxima avenida, con periodo de retorno de 500 años, que se produzca en ese punto de la cuenca, circunstancia que queremos poner de manifiesto para resaltar que su presencia no perjudica la correcta evacuación de los caudales de aportación en ese punto.

La indudable insuficiencia de esta obra de fábrica para asumir el tráfico rodado, resaltada con la aparición del transporte escolar como consecuencia de las concentraciones, condujo al Concello de Covelo a la necesidad de habilitar otra solución que cristalizó en 1982 con la construcción de “Puente en el camino de Costa-Roteña (Casteláns)”, obra incluida en el Plan de Obras y Servicios cofinanciado por la Excelentísima Diputación de Pontevedra.

La obra estaba constituida por un conducto circular de acero galvanizado de 4,8 m. de diámetro.

En los días anteriores a las Navidades del 2012, tras abundantes lluvias, se produce el desmoronamiento de la estructura. La causa probable de dicho desmoronamiento ha sido la corrosión y posterior ruptura de los pernos metálicos y de las perforaciones rasgadas de varias chapas de acero galvanizado, que resulto con el colapso del tubo.

2.2. OBRAS DEFINIDAS EN DICHO PROYECTO.

La solución propuesta es la de un puente de estructura tradicional, con vigas prefabricadas de hormigón de 9 m de luz libre, con capa de compresión de hormigón armado sustentada por prelosas, apoyadas en estribos de hormigón armado sobre cimientos del mismo material y aletas y muros de acompañamiento de mampostería ciclópea en seco, trasdosada con hormigón hasta la altura prevista en la máxima avenida y sobre cimientos de hormigón ciclópeo.

Se forrará interiormente con lámina drenante para facilitar la evacuación de posibles aguas de aportación.

La obra de fábrica que se proyecta, no modifica el lecho fluvial, manteniendo la pendiente del cauce, y no causa alteración a la dirección de la corriente.

2.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

El presupuesto de ejecución material estimado para la construcción del puente y estructuras adyacentes es de CIENTO VEINTISIETE MIL EUROS (127.000) €.

2.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO.

En la documentación se adjuntan los cálculos hidráulicos justificativos de la capacidad de desagüe tanto del antiguo puente de piedra para preservar su conservación, como del nuevo puente proyectado.

Se ha obtenido un valor de Q_{500}=149.28m^3/s.

2.5. GEOMETRÍA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

A continuación se incluye el perfil longitudinal del puente de vigas propuesto:

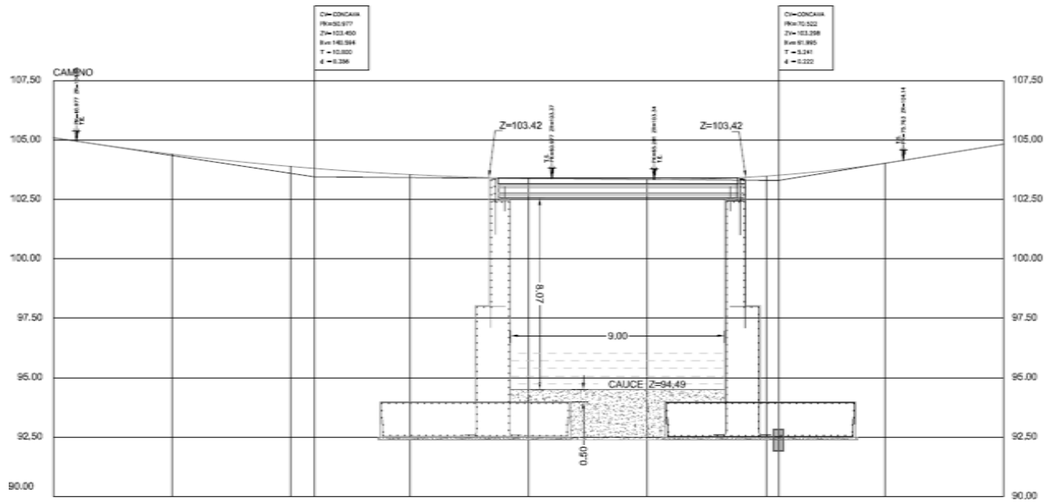


Imagen 1. Perfil longitudinal puente de vigas (sin escala).

ANEJO 04

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO. 3

2.1. CAUDAL MÁXIMO DE AVENIDA. MÉTODO RACIONAL. 3
2.2. SUPERFICIE DE LA CUENCA. 3
2.3. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE AVENIDA. 4
2.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA. 4
2.5. INTENSIDAD DE LLUVIA. 5
2.6. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN. 5
2.7. CAUDAL DE DISEÑO. 6
2.8. VALIDACIÓN MEDIANTE MÉTODO DEL ÁBACO DEL ANEXO 12. 7
2.9. VALORES ADOPTADOS. 7

3. CÁLCULO HIDRÁULICO. 8

3.1. INDICACIONES CONSTRUCTIVAS PLAN HIDRÁULICO. 8
3.2. PREDIMENSIONAMIENTO SECCIÓN MARCO. 8
3.3. CÁLCULO HIDRÁULICO MEDIANTE MODELO HEC-RAS. 9
3.3.1. Hipótesis de partida. 9
3.3.2. Datos de entrada. 9
3.3.3. Coeficientes de Manning. 9
3.3.4. Método de cálculo. 10
3.3.5. Modelo de cálculo. 11
3.3.6. Resultados del modelo de cálculo. 12
3.3.7. Conclusión. 14

4. ANEXO 1. DESVÍO PROVISIONAL CAUCE. 15

4.1. ESTIMACIÓN DEL CAUDAL A DESVIAR. 15
4.2. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE CONDUCCIÓN DE DESVÍO. 15

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se incluyen la definición del comportamiento hidráulico e hidrológico del rio Verdejo el tramo de estudio.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO.

2.1. CAUDAL MÁXIMO DE AVENIDA. MÉTODO RACIONAL.

La adecuada evaluación de los caudales máximos que pueden esperarse con una determinada probabilidad o periodo de retorno, es de suma importancia en el dimensionamiento de un gran número de obras: encauzamientos, obras de drenaje transversal y longitudinal, en vías de comunicación.

En el caso de no disponer de suficientes datos foronómicos se recurre a métodos hidrometeorológicos, donde los caudales se estiman a partir de datos pluviométricos. Dentro de estos últimos destacan por su gran aplicación los que utilizan el hidrograma unitario y aquellos basados en el método racional.

En el caso español es preciso hacer referencia a la Instrucción de Carreteras 5.2.I.C. "Drenaje Superficial", donde se desarrolla una metodología de cálculo de caudales de avenida que, basada en el método racional, pretende subsanar las deficiencias observadas en sus versiones tradicionales.

El método de estimación de los caudales asociados a distintos periodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante.

Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción 5.2.I.C., basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de la precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

2.2. SUPERFICIE DE LA CUENCA.

En la *Figura 1*, se indica la cuenca resultante obtenida en base al plano topográfico 1:25.000 de la zona de estudio, resultando una superficie de 22.38km^2.

Para validar la superficie obtenida, se incluye la *Figura 2*, extraída del SIAMS de la CHMS; la cuenca resultante es de 22.54km^2.

Ambos valores prácticamente coinciden, con lo cual consideramos validados los mismos,

Por tanto, y de acuerdo a lo justificado anteriormente, al punto de estudio le corresponde una **cuenca de aportación de A=23km^2**.

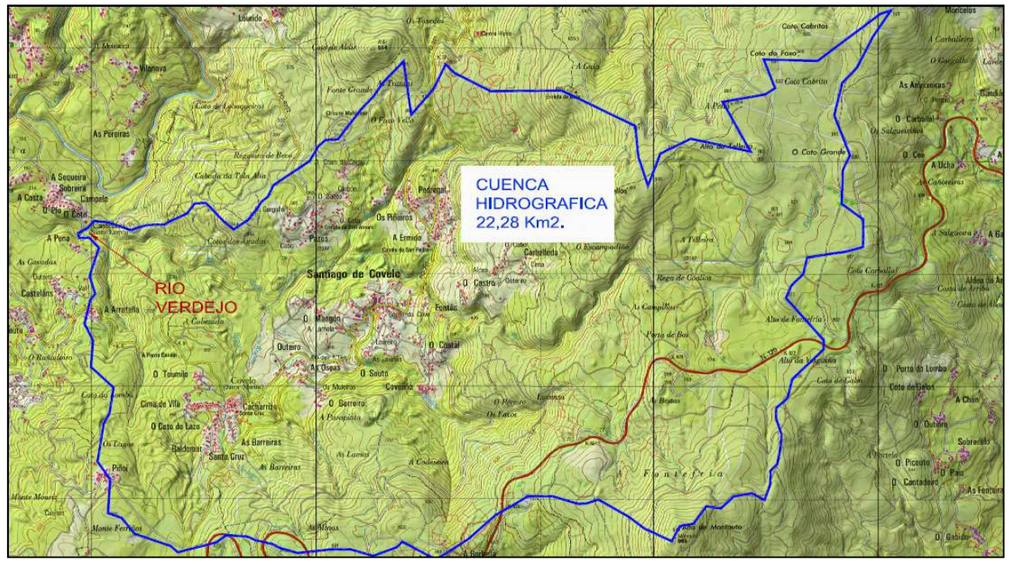


Figura 1. Cuenca Hidrográfica A=22.28Km^2.

Figura 2. Cuenca Hidrográfica A=22.54km^2. *Fuente SIAMS CHMS*.

2.3. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO DE AVENIDA.

Para el cálculo de los caudales de diseño se utilizará el método racional:

$$Q = \frac{CIA}{K}$$

donde:

Q: caudal a evacuar

I: intensidad de lluvia en mm/h correspondiente a la máxima precipitación para un periodo de retorno T dado y la duración correspondiente al tiempo de concentración.

A: superficie de las zonas afluentes al punto considerado

C: coeficiente de escorrentía

K: coeficiente que depende de las unidades en las que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor viene dado por la siguiente tabla:

Q en	A en		
	km^2	ha	m^2
m^3/s l/s	3 0,003	300 0,3	3.000.000 3.000

Considerando el Q en m^3/s y el A en km^2, tenemos que K=3

Así pues, la fórmula para el cálculo de los caudales resulta:

$$Q\ (m^3/s) = C \cdot I(mm/h) \cdot A(km^2)/3$$

2.4. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

El coeficiente de escorrentía es sensible a la duración de la lluvia y a las condiciones de humedad previa del suelo, por lo que para mismas superficies receptoras, el valor de C adopta valores superiores cuanto mayor sea el periodo de retorno de la lluvia.

El valor de este coeficiente se obtiene consultando las tablas de la Instrucción 5.2.IC. En la adopción de este valor se tienen en cuenta características tales como infiltración, potencia de los suelos, textura, drenaje, uso al que se destina, pendiente de la cuenca, etc.

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA	
Casco de ciudades con edificación muy densa	0,70 a 0,80
Barrios periféricos modernos con muchos edificios	0,60 a 0,70
Zonas residenciales de edificios aislados o industriales	0,25 a 0.50
Zonas suburbanas poco pobladas	0,10 a 0,30
Edificación cerrada	0,80
Edificación abierta	0,60
Edificación unifamiliar aislada	0,40
Edificación comercial	0,50
Edificación industrial	0,50
Zonas verdes	0,10
Cubiertas impermeables	0,70 a 0,95
Asfaltos	0,85 a 0,90
Adoquinado o entarugado rejuntado	0,80 a 0,85
Adoquinado ordinario	0,50 a 0,70
Empedrado de mosaico	0,40 a 0,50
Pavimentos sin afirmar y solares sin construir	0,15 a 0,30
Praderas y jardines	0,05 a 0,20
Parques	0,01 a 0,20

Adoptamos del lado de la seguridad como coeficiente de escorrentía el correspondiente a "Zona suburbana poco poblada", con un valor de **C=0,30**.

2.5. INTENSIDAD DE LLUVIA.

Según la publicación *Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular* del Ministerio de Fomento, se obtienen los siguientes valores correspondientes a periodos de retorno de 2, 10, 100 y 500 años:

- Coeficiente de variación C_v=0.35
- Precipitación media P_{media}=70mm/dia
- Coeficiente de amplificación: *Tabla 7.1*, valores de entrada C_v y T:

  [C_v=0.35; T=2/10/100/500] → K_T=0.921/1.438/2.220/2.831

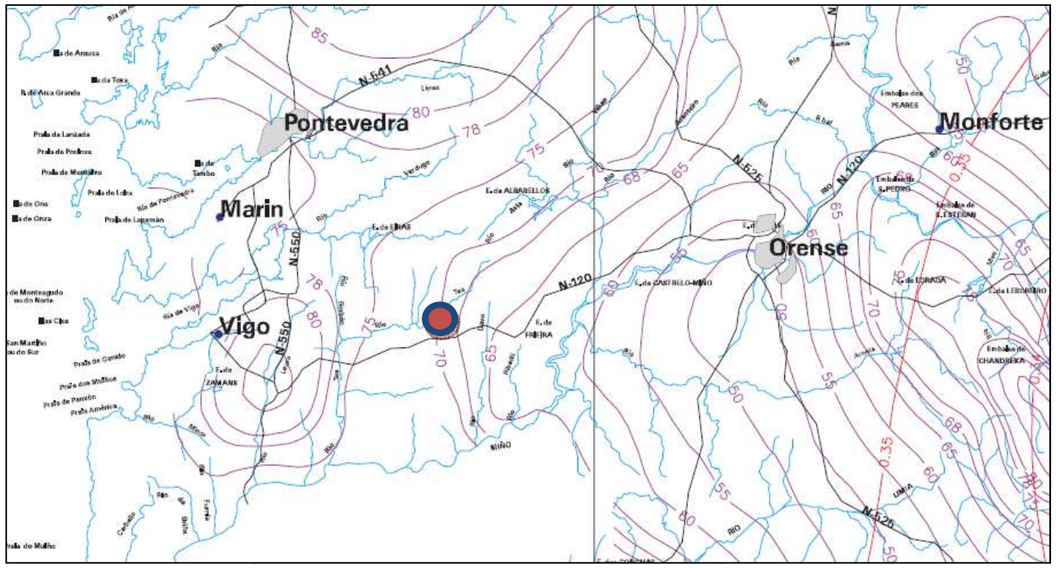


Figura 3. Valores de C_v=0.35 y P_{media}=70mm/día. *Max. Lluvias diarias de España*.

La intensidad diaria P_T asociada al periodo de retorno T, se obtiene multiplicando la precipitación media P_{media} por el coeficiente de amplificación K_T, que es función del coeficiente de variación C_v y del periodo de retorno T.

$$P_T = K_T \cdot P_{media}$$

Cálculo de Precipitaciones P_T				
C_v	0.35	0.35	0.35	0.35
T (años)	2	10	100	500
K_T	0.921	1.438	2.220	2.831
P_{media}(mm/dia)	70.00	70.00	70.00	70.00
P_T (mm/día)	64.47	100.66	155.40	198.17

2.6. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN.

Según la instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial, del Ministerio de Fomento:

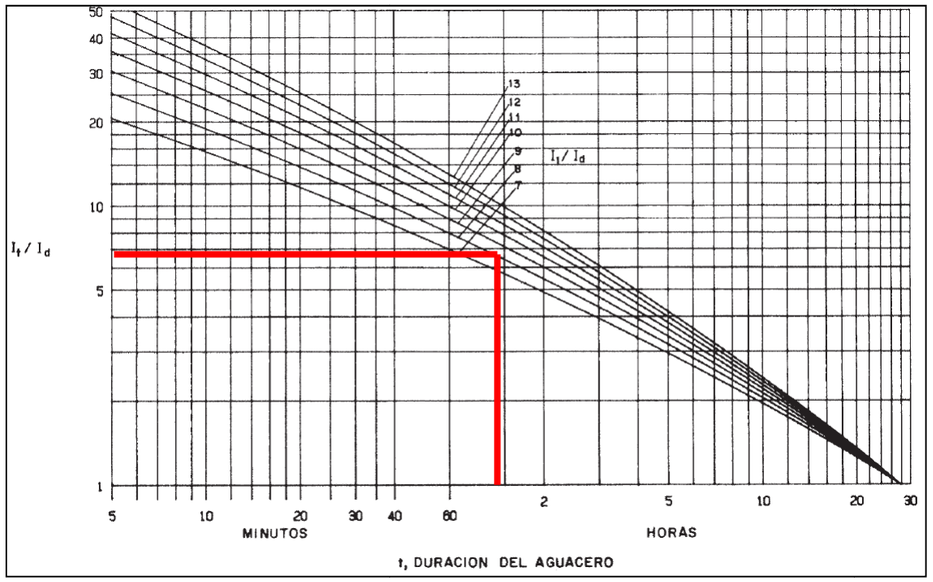


Figura 4. Gráfica I_T/I_d. *Instrucción 5.2-IC*.

Figura 5. Mapa isolíneas I_1/I_d. *Instrucción 5.2-IC*.

Teniendo en cuenta que:

- I_T (mm/h): la intensidad media de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado.
- I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a Pd/24.
- P_T (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, que podrá tomarse de los mapas contenidos en la publicación *"Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día"* de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otros datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.
- I_l (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón Il/Id se podrá tomar de la Figura 5.
- t (h): la duración del intervalo al que se refiere I_T, que se tomará igual al tiempo de concentración.

Figura 6. Longitud rio Verdego L=4307.80m.

Se obtienen los siguientes valores:

- $I_d = P_T/24$
- I_l/I_d = (Fig 2.2.) = 8
- Duración del aguacero = Tiempo de concentración= $T_c(h)=0.3*(L/J^{0.25})^{0.76}$
  - o L= Longitud tramo principal → L=4307.80m=4.31Km
  - o J= Pendiente media → J=H/L=(541-100)m/4307.80m=0.1023 m/m
  - o T_c= Tiempo de concentración → $T_c=0.3*(4.31/0.1023^{0.25})^{0.76}=1.40h$
- I_t/I_d = (adoptando t=T_c=1.40h) = 7 → $I_t = 7 \cdot I_d$

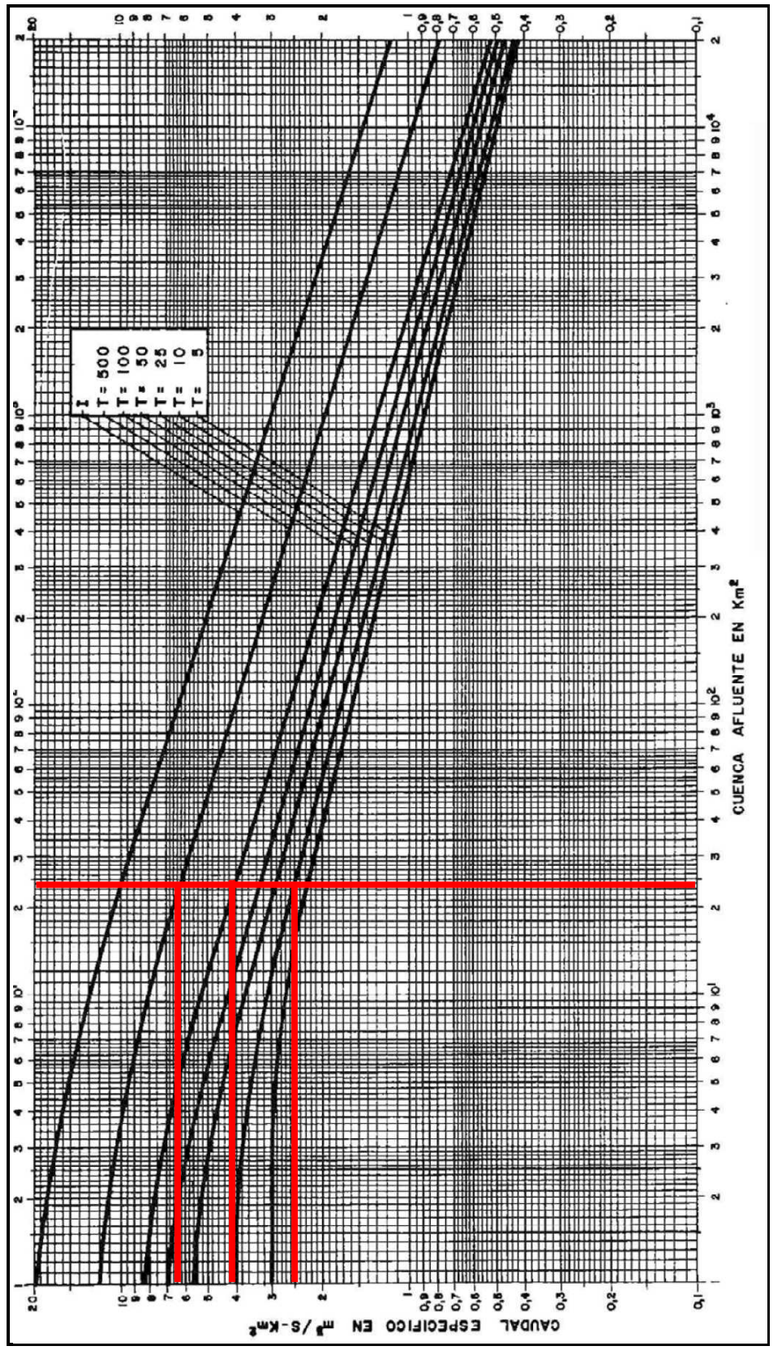
Cálculo de Intensidad I_T				
T (años)	2	10	100	500
P_T (mm/día)	64.47	100.66	155.40	198.17
I_d (mm/h)	2.70	4.20	6.50	8.26
I_T (mm/h)	18.90	29.40	45.50	57.82

2.7. CAUDAL DE DISEÑO.

Particularizando la fórmula del método racional con los valores obtenidos, tenemos:

Cálculo de Caudal máximo de avenida				
T (años)	2	10	100	500
C	0.30	0.30	0.30	0.30
I_T (mm/h)	18.90	29.40	45.50	57.82
A (km^2)	23	23	23	23
Q_T (m^3/s)	43.47	67.62	104.65	132.99

2.8. VALIDACIÓN MEDIANTE MÉTODO DEL ÁBACO DEL ANEXO 12.



Para comprobar los resultados, empleamos el método del ábaco del *Anexo 12 del Plan Hidrológico de la CHMS*, donde el caudal de avenida es función del Área de la cuenca y del periodo de retorno.

Cálculo de Caudal máximo de avenida. Ábaco PHN-I				
T (años)	2	10	100	500
A (km^2)		23	23	23
Q_T ($m^3/(s \cdot km^2)$)		2.50	4.20	6.50
Q_T (m^3/s)		57.50	96.60	149.50

2.9. VALORES ADOPTADOS.

Del lado de la seguridad, adoptamos los valores pésimos obtenidos según el método racional y el ábaco del *Anexo 12 del Plan Hidrológico de la CHMS*.

Caudal máximo de avenida.				
T (años)	2	10	100	500
Q_T (Racional)	**43.47**	**67.62**	**104.65**	132.99
Q_T (Ábaco)		57.50	96.60	**149.50**
Q_T (m^3/s)	**43.47**	**67.62**	**104.65**	**149.50**

3. CÁLCULO HIDRÁULICO.

3.1. INDICACIONES CONSTRUCTIVAS PLAN HIDRÁULICO.

A la hora de dimensionar la sección transversal de la estructura, se tendrá en cuenta lo indicado en el *Art. 48 Normas específicas que deben cumplir las obras a construir en dominio público hidráulico* del Plan Hidrológico:

Los puentes en zona urbana o urbanizable se dimensionarán para un periodo de retorno de caudal de avenida de 500 años, dejando libre la zona de flujo preferente del cauce.

Hasta 30 m de luz libre tendrán un solo vano, para luces mayores tendrán un vano central con luz mayor de 25 m, y otro u otros dos con luces mayores de 6 m, evitándose apoyos intermedios sobre el cauce.

En tramos rectos el vano de más de 25 m se situará en el centro, y en tramos curvos en el exterior de la curva.

El resguardo desde el nivel del agua para dicha avenida extraordinaria, a la cara inferior del tablero será, si es posible, de un metro o mayor.

En cualquier caso en el punto central del puente este resguardo será como mínimo igual al 2,5% de la luz del puente, con un mínimo de 50 centímetros.

Los puentes u obras de drenaje transversal de infraestructuras importantes, en zona rural, sobre cauces de cierta entidad, se dimensionarán con carácter general para un periodo de retorno de 500 años, salvo casos muy justificados, adaptándose las luces y distribución de los vanos a lo definido en el párrafo precedente, y el resguardo desde la superficie libre del agua a la parte inferior del tablero será el que resulte de interpolar entre los siguientes datos:

Cuenca (km²)	Resguardo (m)
5	0,50
10	0,50
25	0,50
50	0,50

Por tanto, en nuestro caso, al tratarse de un **puente en zona rural de menos de 30m con una cuenca de 23km²**, se cumplirá que:

- <u>El puente será de un único vano</u>:
  - En nuestro caso, fijamos el ancho libre del marco en B=7.00m, para que sea ligeramente superior al ancho libre del puente existente inmediatamente aguas arriba (B^*=6.75m).
  - Por tanto, tenemos **un único vano de 7.00m**.

- <u>El resguardo será de al menos 0.50m.</u>
  - En nuestro caso, y pese a tratarse de un puente en zona rural, adoptamos del lado de la seguridad un **resguardo mínimo de 1.00m**.

3.2. PREDIMENSIONAMIENTO SECCIÓN MARCO.

Para realizar el predimensionamiento hidráulico de la sección transversal, se realiza un primer dimensionamiento aplicando la Fórmula de Manning, considerando la sección hidráulica correspondiente al marco de sección rectangular.

Se han adoptado los siguientes parámetros de diseño:

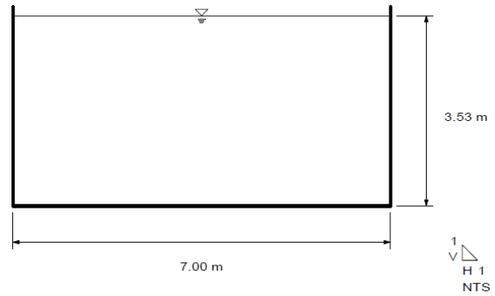
- Periodo de retorno: 500 años
- Caudal de diseño: 149.50m^3/s
- Pendiente longitudinal: 3.50%
- Ancho del marco: 7m
- Coeficiente de Manning: 0.045 ← Correspondiente a cauce natural con vegetación

Obtenemos los siguientes resultados:

Project Description	
Project File	c:\tecnico\covelo.fm2
Worksheet	MARCO
Flow Element	Rectangular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Input Data		
Mannings Coefficient	0.045	
Channel Slope	0.035000	m/m
Bottom Width	7.00	m
Discharge	149.50	m³/s

Results		
Depth	3.53	m
Flow Area	24.70	m²
Wetted Perimeter	14.06	m
Top Width	7.00	m
Critical Depth	3.60	m
Critical Slope	0.033262	m/m
Velocity	6.05	m/s
Velocity Head	1.87	m
Specific Energy	5.40	m
Froude Number	1.03	
Flow is supercritical.		



Por tanto, tenemos que:

- Velocidad: 6.05 m/s
- Calado en el marco: 3.53m
- Altura libre mínima: H_{min}=3.53m + resguardo = 3.53+1.00=4.53m.

- Altura libre del marco: **H=5.00m > H_{min}=4.53m → Cumple**

3.3. CÁLCULO HIDRÁULICO MEDIANTE MODELO HEC-RAS.

3.3.1. Hipótesis de partida.

Para realizar el cálculo hidráulico se utiliza el programa informático HEC-RAS 4.1, producido por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Las hipótesis básicas de este programa es que el régimen del flujo de agua es permanente, gradualmente variado, unidimensional, y la pendiente máxima en el cauce es del 10%. En localizaciones como los vertederos, puentes, el programa admite que se produzca régimen rápidamente variado.

Dado que este estudio se hace para situaciones normales de funcionamiento, se puede asumir perfectamente que el caudal va a tener una variación muy suave de caudales, produciéndose un régimen permanente, y que no hay variaciones en el caudal en toda la longitud del canal, ya sea por pérdidas de infiltración en el canal o por aportaciones debidas a precipitaciones o corrientes de agua.

Como este programa calcula canales para régimen gradualmente variado, se puede obtener la geometría de la lámina de agua para un caudal dado, y comprobar cómo interaccionan entre si los distintos elementos hidráulicos que forman el sistema.

Finalmente se supone que el flujo de agua es unidimensional, ya que no hay grades turbulencias en toda la longitud del canal.

3.3.2. Datos de entrada.

La información necesaria para hacer los cálculos consiste básicamente en la definición de las características geométricas del cauce, así como los caudales que pasan por el mismo.

La forma en que se introduce la información geométrica en el programa es a través de secciones transversales del canal, además de las distancias entre secciones y el valor de los coeficientes de Manning, de expansión, y contracción para ese tramo de canal.

Los valores de caudal se introducen en la primera sección aguas arriba del cauce, así como las condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo.

3.3.3. Coeficientes de Manning.

De acuerdo con la bibliografía especializada, a nuestro caso corresponderían los siguientes coeficientes de Manning:

- Cauce natural: n=0.050 ← Rugosa, corriente en terreno rocoso de montaña
- Sección con estructura: n=0.020 ← Pared de hormigón, fondo de grava

En nuestro caso, dado que el objetivo del presente cálculo hidráulico es determinar las dimensiones interiores mínimas del marco que permitan guardar el resguardo indicado respecto a la lámina de agua para un T=500 años, se ha adoptado del lado de la seguridad el siguiente coeficientes de Manning para todo el tramo:

- Cauce: **n=0.050**

	Coeficiente de Manning
Cunetas y canales sin revestir	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,028-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
Cunetas y Canales revestidos	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encachado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encachadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016
Corrientes Naturales	
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente	0,027-0,033
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente, algo de vegetación	0,033-0,040
Limpias, meandros, embalses y remolinos de poca importancia	0,035-0,050
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados	0,060-0,080
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados, vegetación densa	0,100-0,200[1]
Rugosas, corrientes en terreno rocoso de montaña	0,050-0,080
Areas de inundación adyacentes al canal ordinario	0,030-0,200[1]

Tabla 1. Coeficientes de Manning (*Fuente: S.M. Woodward and C. J Posey*)

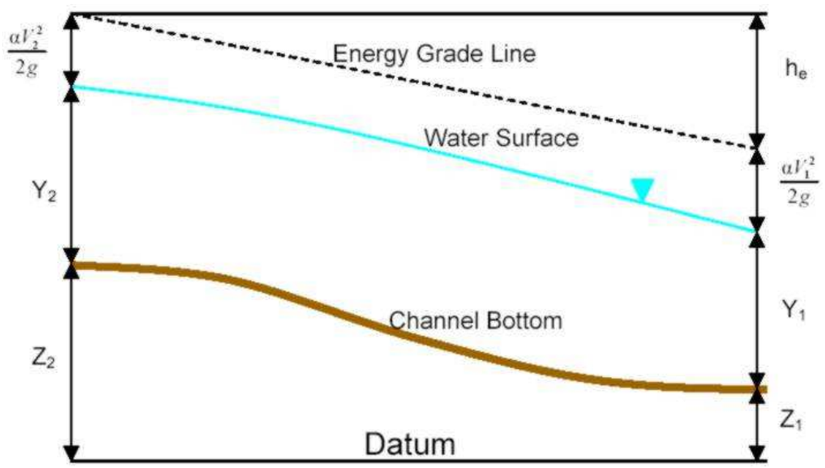
3.3.4. Método de cálculo.

El método usado para calcular la lámina de agua en el canal es el balance de energía:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

Donde:

Y_1, Y_2	Calado en las secciones
Z_1, Z_2	Cota de la solera del canal
V_1, V_2	Velocidad media (Caudal/área)
α_1, α_2	Coeficiente de Coriolis
g	Aceleración de la gravedad
h_e	Pérdida de energía



La pérdida de energía se calcula como la pérdida por el rozamiento del agua con el canal y la variación de velocidad entre secciones:

$$h_e = L\bar{S}_f + C\left|\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}\right|$$

donde:

L	Distancia media entre secciones
$\bar{S}_f$	Pendiente de la pérdida de energía entre dos secciones
C	Coeficiente de contracción o expansión

Se asume que la pérdida de energía se puede calcular mediante la expresión de Manning:

$$\bar{S}_f = \left(\frac{Q * n}{AR^{\frac{2}{3}}}\right)^2$$

donde:

Q	Caudal que pasa por el cauce
n	Coeficiente de rugosidad de Manning
A	Área de flujo
R	Radio hidráulico (área/perímetro mojado)

El software HEC-Ras puede ejecutar cálculos en régimen de flujo subcrítico, supercrítico o mixto.

La ecuación de la Fuerza Específica es usada en HEC-RAS para determinar cual régimen de flujo está controlando, así como la localización de un salto hidráulico cualquiera.

La ecuación para la Fuerza Específica es derivada desde la ecuación de la cantidad de movimiento.

Cuando se aplica la ecuación de la cantidad de movimiento a un río de extensión muy pequeña, la fuerza exterior de fricción y la fuerza debida al peso del agua son muy pequeñas y pueden ser despreciadas.

En consecuencia, la ecuación de la cantidad de movimiento se reduce a la siguiente ecuación:

$$\frac{Q_1^2\beta_1}{gA_1} + A_1\overline{Y_1} = \frac{Q_2^2\beta_2}{gA_2} + A_2\overline{Y_2} \qquad (4\text{-}1)$$

donde:

Q = caudal en cada sección
β = coeficiente de cantidad de movimiento (similar a alfa)
A = área total del flujo
$\bar{Y}$ = profundidad desde la superficie del agua hasta el centroide del área
g = aceleración de gravedad

Los dos miembros de la ecuación son análogos, y podrían ser expresados para una sección cualquiera del canal como una función general:

$$SF = \frac{Q^2\beta}{gA} + A\overline{Y} \qquad (4\text{-}2)$$

La función generalizada (ecuación 4-2) consiste de dos términos. El primer término es la cantidad de movimiento del flujo pasante a través de la sección trasversal del canal por unidad de tiempo. Esta porción de la ecuación es considerada la componente dinámica. El segundo término representa la cantidad de movimiento de la componente estática, la cual es la fuerza ejercida por la presión hidrostática del agua. La suma de los dos términos es llamada Fuerza Específica (Chow, 1959).

Cuando la ecuación de la fuerza específica es aplicada a canales naturales, está escrita de la siguiente manera:

$$SF = \frac{Q^2 \beta}{g A_m} + A_t \overline{Y} \qquad (4\text{-}3)$$

donde: A_m = área de flujo en la que hay movimiento
A_t = área total del flujo, incluso las áreas ineficaces.

Los cálculos de régimen de flujo mixto para un análisis estático de flujo en HEC-RAS son ejecutados como se describe a continuación:

1. Primero, el perfil subcrítico de la superficie del agua es calculado partiendo desde una condición de contorno conocida aguas abajo. Durante los cálculos subcríticos, todas las localizaciones donde el programa falta en la profundidad crítica son señaladas para un análisis posterior.
2. Luego el programa empieza un cálculo de perfil supercrítico partiendo aguas arriba. El programa empieza con una condición de contorno aguas arriba especificada por el usuario. Si la condición de contorno es supercrítica, el programa verifica si ésta tiene una fuerza específica mayor que la de la superficie subcrítica del agua calculada antes en esta localización. Si la condición de contorno supercrítica tiene una fuerza específica mayor, entonces es tomada al control, y el programa empezará a calcular un perfil supercrítico desde esta sección. En cambio, si es la condición subcrítica la que tiene una mayor fuerza específica, el programa empezara a buscar aguas abajo para encontrar una localización donde el programa faltó en la profundidad crítica en el recorrido subcrítico. Cuando se localiza una profundidad crítica, el programa la usa como condición de contorno para empezar un cálculo de perfil supercrítico.
3. El programa calcula un perfil supercrítico en dirección aguas abajo hasta que alcanza una sección trasversal que tiene válidas ambas las respuestas, tanto la subcrítica como la supercrítica. Cuando ocurre esto, el programa calcula la fuerza específica de ambas alturas calculadas de la superficie del agua. La respuesta, de una cualquiera de las dos, que tiene la fuerza especifica mayor es considerada la solución correcta. Si la respuesta supercrítica tiene la fuerza específica mayor, el programa sigue haciendo cálculos supercríticos en dirección aguas abajo y comparando la fuerza específica de las dos soluciones. Cuando el programa alcanza una sección trasversal cuya respuesta subcrítica tiene una fuerza específica mayor que la respuesta supercrítica, el programa asume que ocurrió un salto hidráulico entre esta sección y la precedente sección trasversal.
4. El programa luego va a la localización próxima aguas abajo que tiene una respuesta de profundidad crítica y continúa el proceso.

3.3.5. Modelo de cálculo.

a) Caudales de diseño.

Se consideran los caudales de diseño, obtenidos en el estudio hidrológico:

Caudal máximo de avenida.				
T (años)	2	10	100	500
Q_T (m^3/s)	**43.47**	**67.62**	**104.65**	**149.50**

b) Secciones transversales.

- Se ha considerado un tramo de rio de L=140m con un coeficiente de Manning de n=0.05.
- A partir del modelo digital del terreno, se han obtenido las secciones transversales del cauce dadas por el eje del mismo. Posteriormente, se interpolan sección transversales cada 5m.
- Se ha considerado la situación existente tras el proyecto, con la reposición del paso mediante un marco de hormigón armado de ancho libre B=7m.
    - Por simplificación del modelo, en las secciones transversales correspondientes a la entrada y salida del marco, se consideran unas secciones con paredes verticales correspondientes a los hastiales del marco, simétricas respecto al eje del cauce, y separadas entre sí el ancho libre de 7m.
    - Para la cota del cauce, mantenemos la cota del cauce existente.
    - Dado que la altura libre del marco será la del cauce más el resguardo correspondiente, el flujo será siempre en lámina libre, con lo cual la anterior consideración no afecta al comportamiento hidráulico del cauce.
- Del lado de la seguridad, no se ha considerado la presencia del puente arco existente aguas arriba del marco, para no considerar la posible limitación del caudal debido a la presencia del mismo.

c) Condiciones de contorno.

Tras un análisis de sensibilidad del modelo. se hacen las siguientes consideraciones para el modelo hidráulico del tramo en estudio:

- En el tramo existen aparecen regímenes lentos y rápidos, con lo cual se realiza un **cálculo mixto**.
- Las condiciones de contorno son las siguientes:
    - En la sección **aguas abajo**, de gran pendiente, existe un régimen rápido, con lo cual del lado de la seguridad establecemos como condición de contorno, el **calado crítico** por ser este el máximo calado de régimen rápido.
    - En la sección de **aguas arriba**, el rio tiene una pendiente más moderada y una sección transversal mayor, lo que da lugar a que el régimen sea lento; por tanto, imponemos la condición de **calado normal** en régimen uniforme con el caudal correspondiente a los diferentes periodos de retorno T (2, 10, 100 y 500 años) para una pendiente media del **p=2.15%**.

3.3.6. Resultados del modelo de cálculo.

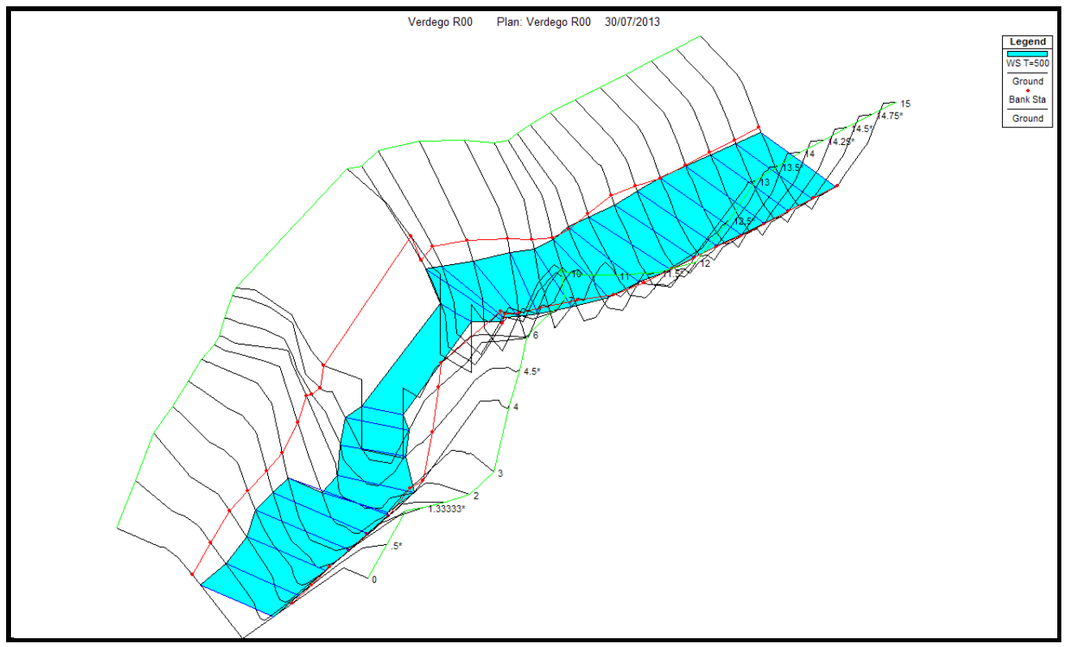


Figura 7. Vista 3D Modelo de cálculo.

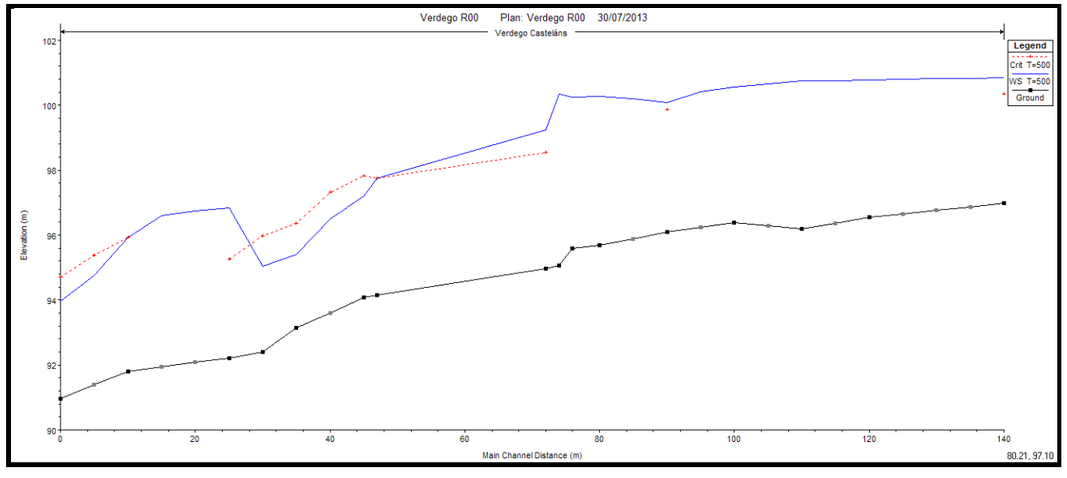
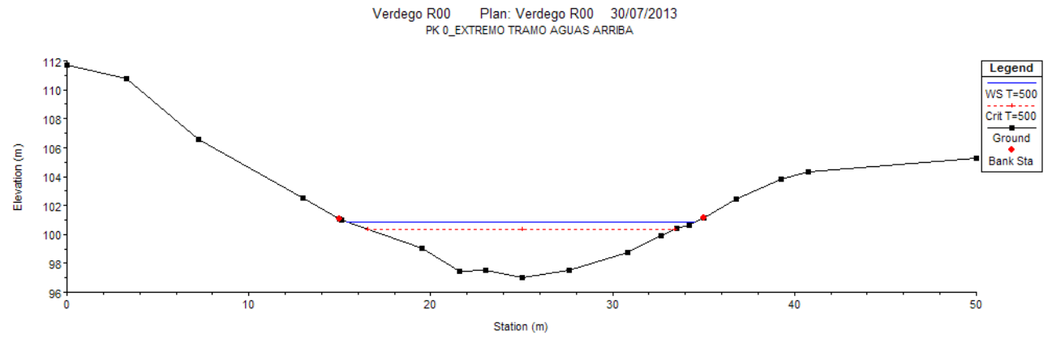
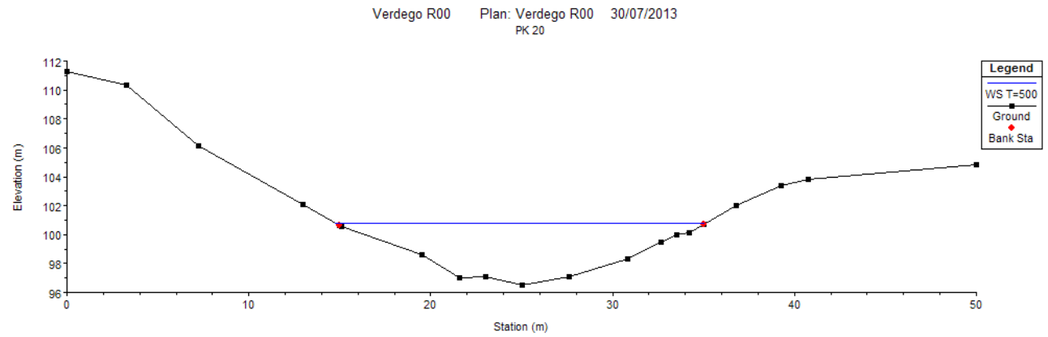
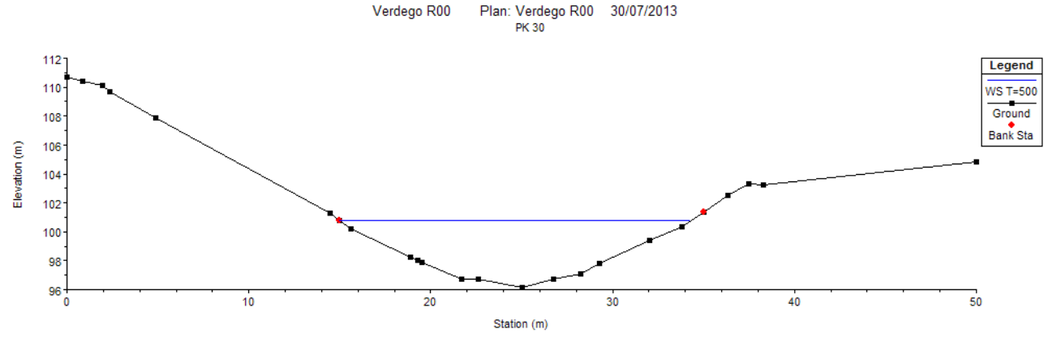
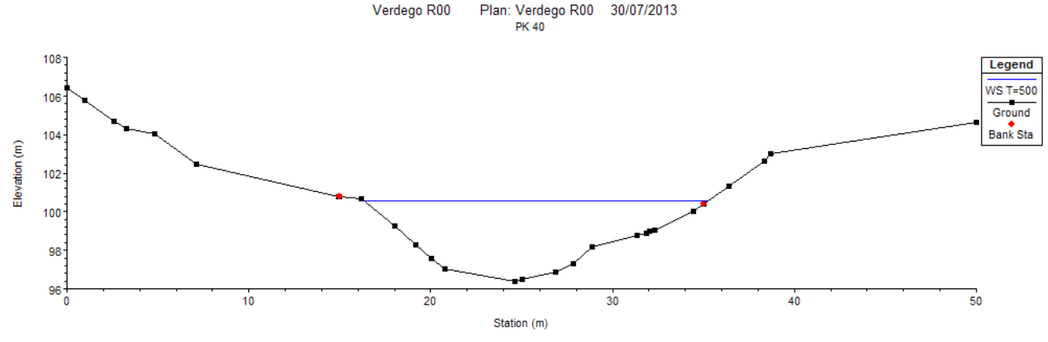


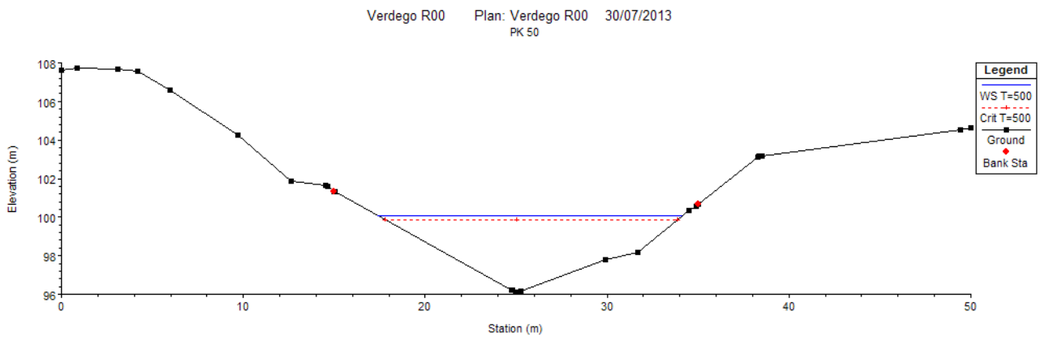
Figura 8. Perfil longitudinal Verdego T=500 años. Régimen mixto.

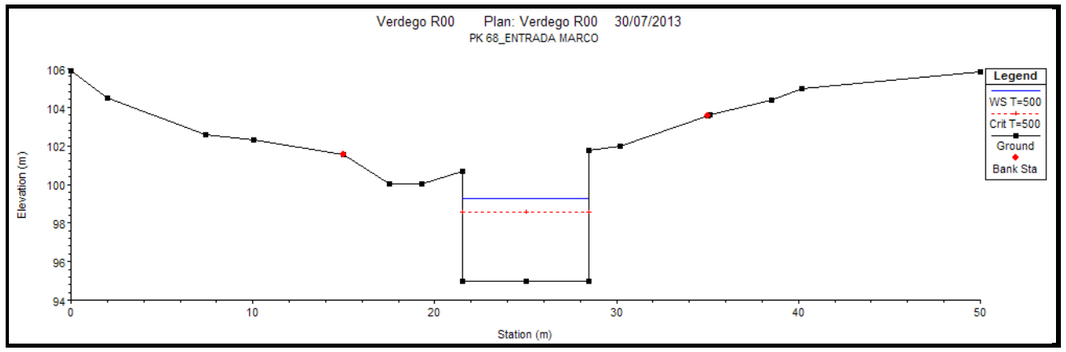


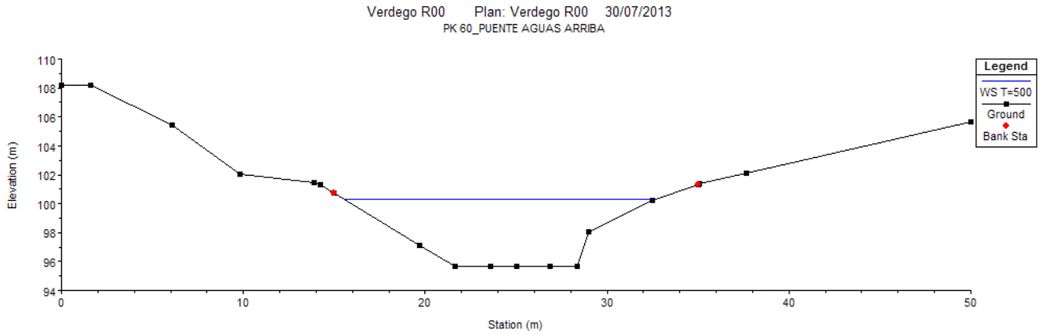


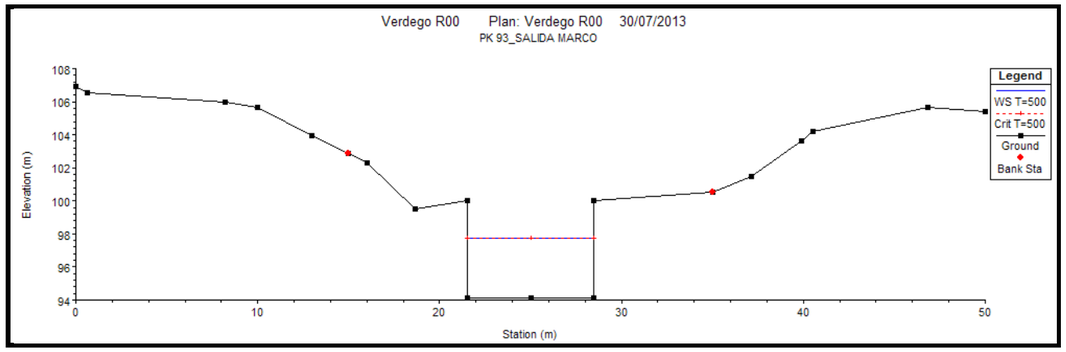


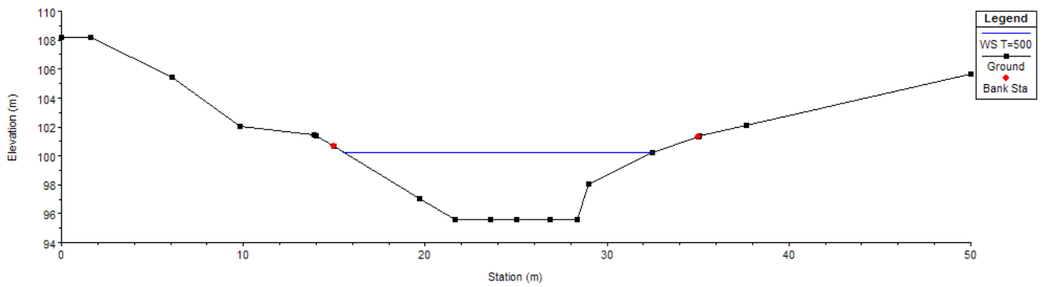


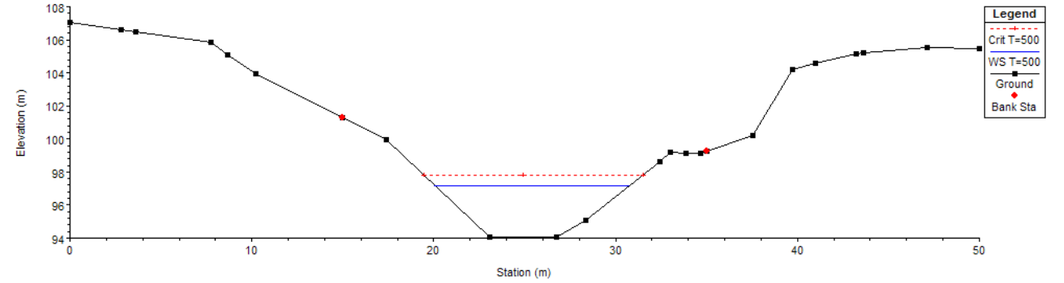

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 50
Legend
WS T=500
Crit T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

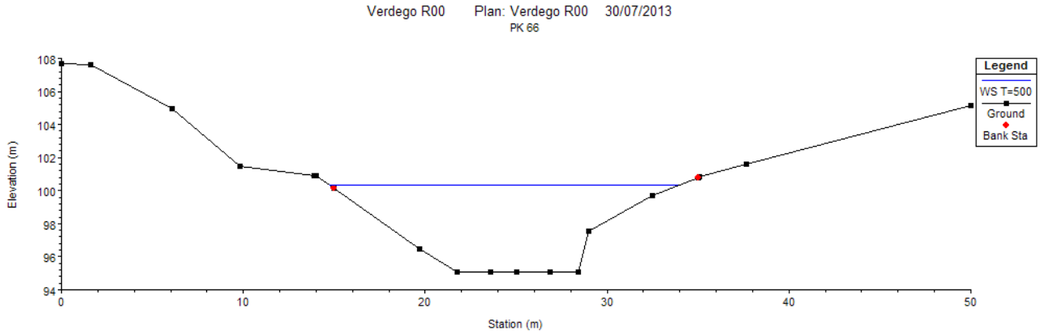

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 68_ENTRADA MARCO
Legend
WS T=500
Crit T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

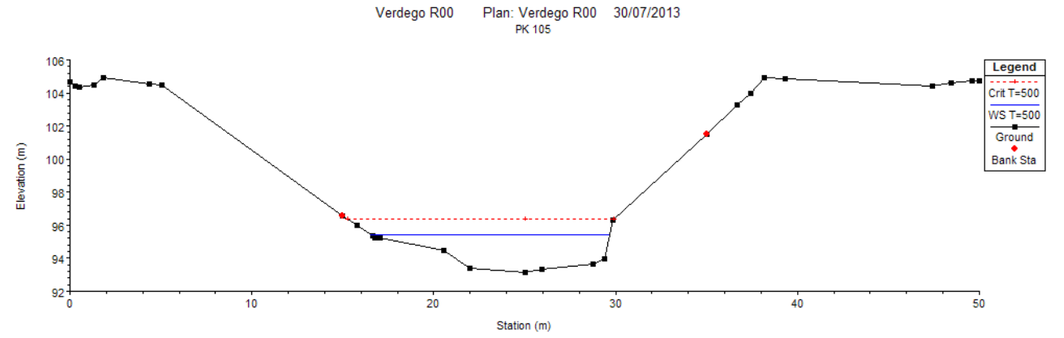

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 60_PUENTE AGUAS ARRIBA
Legend
WS T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

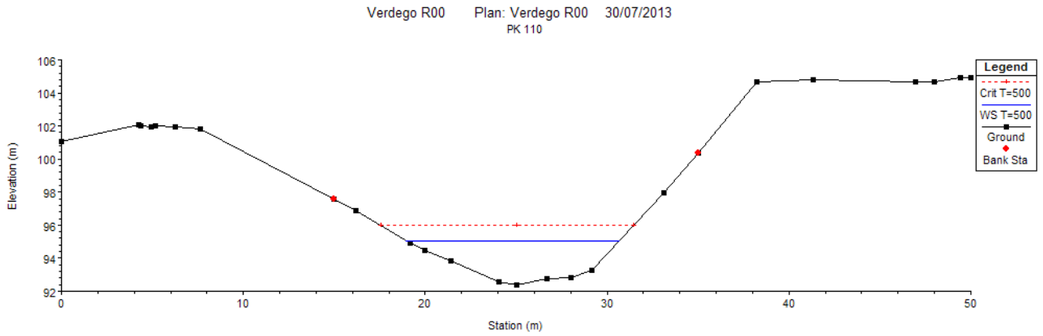

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 93_SALIDA MARCO
Legend
WS T=500
Crit T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

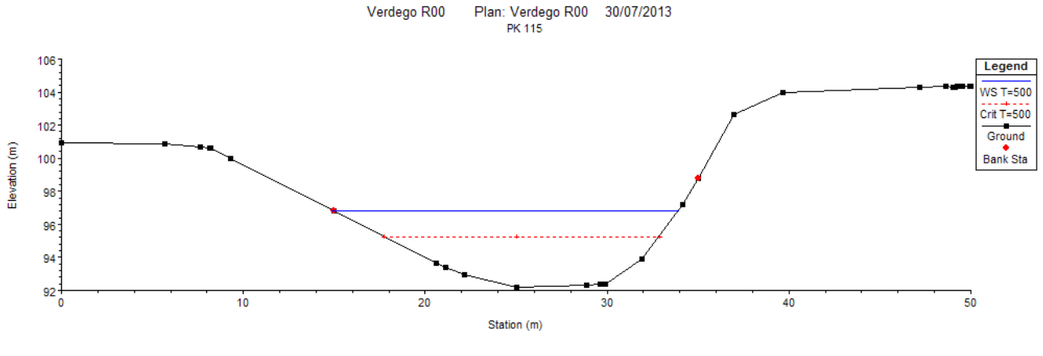

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 64_PUENTE AGUAS ABAJO
Legend
WS T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

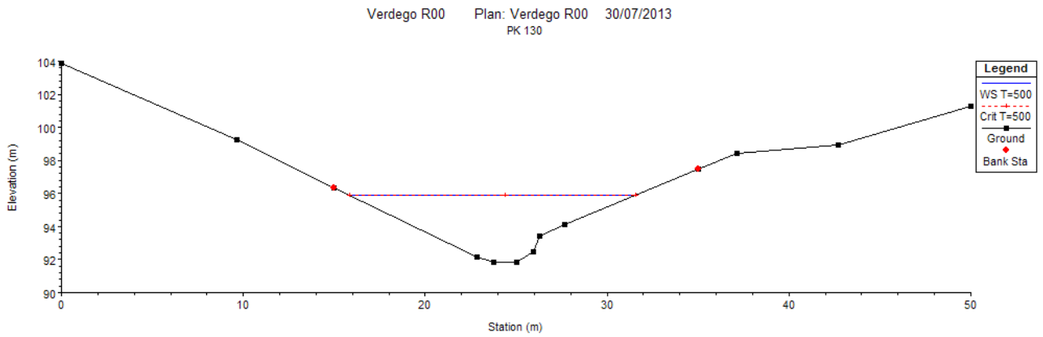

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 95
Legend
Crit T=500
WS T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

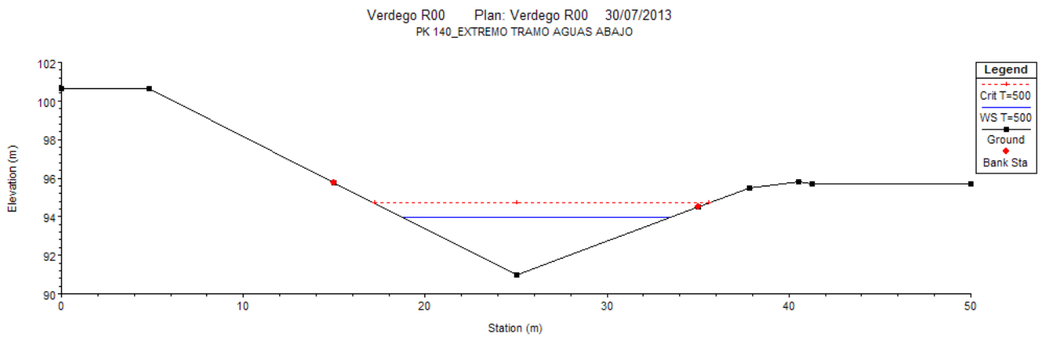

Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 66
Legend
WS T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Verdego R00 Plan: Verdego R00 30/07/2013
PK 105
Legend
Crit T=500
WS T=500
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)









Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Casteláns	15	T=500	149.50	96.98	100.86	100.35	101.48	0.011781	3.49	42.88	19.19	0.74
Casteláns	14	T=500	149.50	96.54	100.78		101.24	0.007458	2.99	50.08	20.33	0.60
Casteláns	13	T=500	149.50	96.18	100.75		101.16	0.006143	2.84	52.67	19.26	0.55
Casteláns	12	T=500	149.50	96.37	100.55		101.07	0.008645	3.19	46.84	18.90	0.64
Casteláns	11	T=500	149.50	96.09	100.09	99.86	100.93	0.016606	4.05	36.94	16.81	0.87
Casteláns	10	T=500	149.50	95.69	100.26		100.71	0.006675	2.95	50.72	16.92	0.54
Casteláns	9	T=500	149.50	95.59	100.25		100.67	0.006278	2.88	51.86	17.01	0.53
Casteláns	8	T=500	149.50	95.07	100.33		100.62	0.003801	2.38	62.71	19.21	0.42
Casteláns	7	T=500	149.50	94.96	99.25	98.55	100.51	0.025907	4.98	30.00	7.00	0.77
Casteláns	6	T=500	149.50	94.15	97.74	97.74	99.54	0.041249	5.95	25.13	7.00	1.00
Casteláns	5	T=500	149.50	94.08	97.19	97.82	99.35	0.050127	6.50	23.00	10.75	1.42
Casteláns	4	T=500	149.50	93.14	95.40	96.35	98.55	0.111732	7.86	19.01	13.15	2.09
Casteláns	3	T=500	149.50	92.41	95.05	95.97	98.01	0.086158	7.62	19.62	11.74	1.88
Casteláns	2	T=500	149.50	92.22	96.85	95.26	97.16	0.004166	2.51	59.68	19.07	0.45
Casteláns	1	T=500	149.50	91.81	95.92	95.92	96.97	0.023435	4.55	32.88	15.75	1.00

3.3.7. Conclusión.

De los resultados obtenidos en el cálculo hidráulico, coherentes con los obtenidos en el predimensionamiento realizado en el Apartado 3.2 del presente anejo, tenemos los siguientes valores en las secciones del marco:

- Sección de entrada marco (Station 6):
  - Cota cauce: +94.15m
  - Cota lámina: +97.74m → Calado c=3.59m
  - Velocidad: 5.95m/s
- Sección de salida marco (Station 7):
  - Cota cauce: +94.96m
  - Cota lámina: +99.25m → Calado c=4.29m
  - Velocidad: 4.98m/s

Por tanto, a la hora de diseñar y dimensionar la estructura del paso, se tendrán en cuenta los siguientes valores pésimos:

- Valores pésimos en marco:
  - Calado: **4.29m** → **H≥ 4.29+1.00=5.29m**
  - Velocidad: **5.95m/s**

4. ANEXO 1. DESVÍO PROVISIONAL CAUCE.

Para la construcción de la estructura, será necesario realizar trabajos en seco en el cauce.

Las obras deberán ser realizadas en periodo de estiaje, entre los meses de junio y septiembre, para que el caudal sea lo más reducido posible.

El sistema de desvío propuesto es mediante dos tuberías de hormigón en masa, cuyo diámetro se obtiene del dimensionamiento hidráulico.

4.1. ESTIMACIÓN DEL CAUDAL A DESVIAR.

A la hora de realizar el dimensionamiento hidráulico del sistema, para hacer una estimación lo más realista posible del caudal que será necesario desviar, nos valemos de la serie de datos históricos de los caudales máximos medios diarios de los últimos 20 años de la Estación de Aforo 1645 del río Tea en la localidad de Ponteareas, a la que corresponde una cuenca de 286km^2.

Q (m3/s) MÁXIMO MEDIO DIARIO ESTIAJE_ ESTACIÓN AFORO 1645 RÍO TEA PONTEAREAS					
Año	Jun	Jul	Ago	Sep	MAX
1990-91	8.70	6.80	2.60	41.90	41.90
1991-92	8.10	4.20	21.00	21.00	21.00
1992-93	29.90	7.50	2.40	81.70	81.70
1993-94	18.00	5.30	5.30	18.90	18.90
1994-95	7.90	5.10	2.80	7.40	7.90
1995-96	18.00	5.40	3.20	6.60	18.00
1996-97	31.60	10.60	3.60	2.10	31.60
1997-98	12.10	5.40	2.50	77.00	77.00
1998-99	16.90	5.40	6.60	**132.20**	132.20
1999-00	19.20	8.00	4.70	6.50	19.20
2000-01	6.50	7.70	3.10	2.80	7.70
2001-02	14.90	4.80	3.00	2.30	14.90
2002-03	9.00	9.70	7.10	3.20	9.70
2003-04	7.30	3.40	6.30	1.60	7.30
2004-05	8.90	4.10	1.70	1.90	8.90
2005-06	6.60	3.20	2.70	3.90	6.60
2006-07	67.00	14.00	5.80	3.20	67.00
2007-08	21.70	5.60	3.40	7.70	21.70
2008-09	-100.00	9.40	3.90	-100.00	9.40
2009-10	2.10	-100.00	-100.00	1.10	2.10
MAX	67.00	14.00	21.00	132.20	132.20

Para extrapolar el valor de dicho caudal al cauce del río Verdejo, haremos la proporción entre las cuencas de la estación de aforo (286km^2) y la del Verdejo en la localización del paso (23km^2).

Por tanto, el caudal a considerar será de:

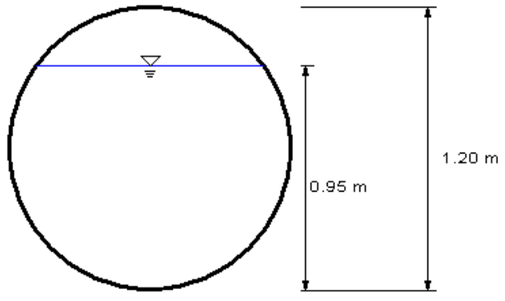
$$Q_{desvío}=132.20m/s*(23km^2/286km^2)=\mathbf{10.64m/s}$$

4.2. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE CONDUCCIÓN DE DESVÍO.

- A partir del caudal obtenido en el anterior apartado, y teniendo en cuenta que empleamos dos conducciones para el desvío, tenemos un caudal de **Q=5.32m/s/conducción**.
- Se considera una pendiente longitudinal de 2%.
- Tras varias iteraciones, se adopta un diámetro ϕ1200mm.

Input Data		
Mannings Coefficient	0.013	
Channel Slope	0.020000	m/m
Diameter	1.20	m
Discharge	5.32	m³/s

Results		
Depth	0.95	m
Flow Area	0.96	m²
Wetted Perimeter	2.63	m
Top Width	0.98	m
Critical Depth	1.15	m
Percent Full	78.97	%
Critical Slope	0.016200	m/m
Velocity	5.55	m/s
Velocity Head	1.57	m
Specific Energy	2.52	m
Froude Number	1.79	
Maximum Discharge	5.93	m³/s
Full Flow Capacity	5.51	m³/s
Full Flow Slope	0.018620	m/m
Flow is supercritical.		



ANEJO 05

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTO DOCUMENTO. 3

2. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS. 3

2.1. ANTECEDENTES. 3
2.2. NECESIDAD DE PROYECTO. 3
2.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. 3
2.3.1. Alternativa 0. Alternativa de no proyecto. 3
2.3.2. Alternativas de proyecto. 3
2.3.3. Elección de alternativa. 3

3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO. 4

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO. 4
3.2. DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE ELEMENTOS EXISTENTES. 4
3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 4
3.4. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA. 4
3.4.1. Marco. 4
3.4.2. Aletas. 4
3.4.3. Muretes de guarda. 4
3.5. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO. 4
3.6. REPOSICIÓN DE VIALES. 4
3.6.1. Sección transversal. 4
3.6.2. Eje y rasante. 4
3.6.3. Firmes. 4
3.6.4. Drenaje. 5

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE. 5

4.1. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO. 5
4.1.1. Localización. 5
4.1.2. Clima. 5
4.1.3. Geología. 6
4.1.4. Relieve. 6
4.1.5. Niveles erosivos. 6
4.1.6. Suelos. 6
4.1.7. Hidrogeología. 6
4.1.8. Hidrología. 7
4.1.9. Vegetación, flora y fauna. 7
4.1.10. Espacios protegidos y zonas de interés natural. 8
4.1.11. Aspectos del medio socioeconómico. 9
4.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS. 9
4.2.1. Impacto potencial sobre el suelo. 10
4.2.2. Impacto potencial sobre la atmósfera. 10
4.2.3. Impacto potencial sobre la hidrología. 10
4.2.4. Impacto potencial sobre la vegetación. 10
4.2.5. Impacto potencial sobre la fauna 10
4.2.6. Impacto potencial sobre el medio socioeconómico 10
4.2.7. Impactos potenciales sobre el planeamiento urbanístico 11
4.2.8. Impacto potencial sobre los Espacios Naturales Protegidos 11
4.2.9. Impacto potencial sobre el paisaje 11
4.2.10. Impacto potencial sobre el Patrimonio Cultural 11
4.3. RESUMEN DE POTENCIALES IMPACTOS. 11

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS. 11

5.1. MEDIDAS PROTECTORAS 11
5.1.1. Suelo 11
5.1.2. Agua. 11
5.1.3. Aire. 11
5.1.4. Vegetación 12
5.1.5. Fauna 12
5.1.6. Medio socioeconómico 12
5.1.7. Patrimonio cultural. 12
5.1.8. Paisaje. 12
5.2. MEDIDAS CORRECTORAS. 12

6. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS ... 13

6.1. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 13
6.1.1. Replanteo 13
6.1.2. Control de balizamiento y señalización de obras 13
6.1.3. Permeabilidad territorial 13
6.1.4. Despeje y desbroce del terreno 13
6.1.5. Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal 13
6.1.6. Protección del suelo 13
6.1.7. Gestión de residuos 13
6.1.8. Calidad del aire 14
6.1.9. Control de procesos erosivos 14
6.1.10. Control de la red de drenaje natural y de las aguas 14
6.1.11. Control de la vegetación y los hábitats naturales 14
6.1.12. Control de la fauna 14
6.1.13. Control de la restauración, revegetación y acondicionamiento paisajístico 14
6.2. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA OBRA 15

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTO DOCUMENTO.

Conforme a lo establecido en el art. 16 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el *texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos* se ha redactado el presente documento.

El alcance del presente Documento Ambiental del Proyecto incluye los siguientes apartados:

a) Definición, características y ubicación del proyecto.

b) Principales alternativas estudiadas.

c) Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.

d) Medidas preventivas, correctoras o compensatorias

e) Forma de realizar el seguimiento de las medidas protectoras y correctoras

2. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.

2.1. ANTECEDENTES.

La comunicación de los varios barrios de la Parroquia de Casteláns, en Covelo, a uno y otro lado del Río Verdejo, se había resuelto, en su momento, con un puente de de 9 m de longitud y 3 m de ancho, con un arco rebajado de 6,75 m de anchura libre y una altura máxima de 4,4 m.

Esta obra de fábrica, de cierto valor patrimonial, como se justificará en los cálculos hidrológicos que le acompañan, tiene capacidad suficiente para evacuar la máxima avenida, con periodo de retorno de 500 años, que se produzca en ese punto de la cuenca, circunstancia que queremos poner de manifiesto para resaltar que su presencia no perjudica la correcta evacuación de los caudales de aportación en ese punto.

La indudable insuficiencia de esta obra de fábrica para asumir el tráfico rodado, resaltada con la aparición del transporte escolar como consecuencia de las concentraciones, condujo al Concello de Covelo a la necesidad de habilitar otra solución que cristalizó en 1982 con la construcción de “Puente en el camino de Costa-Roteña (Casteláns)”, obra incluida en el Plan de Obras y Servicios cofinanciado por la Excelentísima Diputación de Pontevedra. La obra estaba constituida por un conducto circular de acero galvanizado de 4,8 m. de diámetro.

En los días anteriores a las Navidades del 2012, tras abundantes lluvias, se produce el desmoronamiento de la estructura. La causa probable de dicho desmoronamiento ha sido la corrosión y posterior ruptura de los pernos metálicos y de las perforaciones rasgadas de varias chapas de acero galvanizado, que resulto con el colapso del tubo.

2.2. NECESIDAD DE PROYECTO.

Para la reconstrucción del paso es necesaria la redacción de un proyecto constructivo que analice la situación actual, y elija y defina entre las diversas alternativas la óptima.

2.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

Se ha realizado un estudio de alternativas previo, incluido en el *Anejo 6. Análisis de alternativas de estructuras* del presente proyecto.

Las alternativas desarrolladas en dicho anejos han sido:

2.3.1. Alternativa 0. Alternativa de no proyecto.

En el mes de diciembre de 2013 se produce el desmoronamiento del paso sobre el rio Verdejo, en la carretera local de acceso al núcleo de Casteláns, en Covelo (Pontevedra).

El paso estaba formado por un tubo de acero galvanizado de unos 4.80m de diámetro, con boquillas de hormigón armado en los extremos.

Las afecciones existentes se pueden resumir en:

- Afección medioambiental y al propio funcionamiento hidráulico del cauce, debido a la presencia de escombros, resto del tubo de acero galvanizado, y de un vehículo accidentado.
- Ha quedado inutilizado uno de los accesos a Casteláns.
- Se ha visto afectado una conducción de abastecimiento. Tras el desmoronamiento, se ha realizado un *by-pass* provisional en dicha conducción para mantener el servicio.

La alternativa de NO Proyecto en este caso no parece una opción razonable ya que el seguir manteniendo la situación actual no solucionaría ninguno de los problemas tanto de la vertiente ambiental como social.

2.3.2. Alternativas de proyecto.

Existen **actuaciones comunes** a todas las alternativas de proyecto, quedando por tanto fuera del estudio de alternativas:

- Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
- Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
- Reposición de red de abastecimiento.

El estudio de alternativas se centra en la **tipología estructural** con la que resolver el paso. Para ello analizamos las siguientes tipologías:

- Alternativa 1. Reposición de solución actual mediante Tubo de acero galvanizado.
- Alternativa 2. Marco de hormigón armado.
- Alternativa 3. Estribos de hormigón armado y Tablero de vigas prefabricadas.

2.3.3. Elección de alternativa.

Tras valorara las alternativas presentadas, se adopta la siguiente alternativa.

- **Alternativa de proyecto**, incluyendo
  - Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
  - Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
  - Reposición de red de abastecimiento.

- **Alternativa 2** correspondiente a un **marco de hormigón armado** con relleno sobre dintel.

3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL presente proyecto de reposición de paso sobre el rio verdejo está situado en la parroquia de Casteláns, en el Concello de Covelo (Pontevedra).

Las obras contempladas en el presente proyecto incluyen:

- Demolición y retirada de elementos existentes.
- Movimiento de tierras.
- Construcción de la estructura.
- Reposición de conducción de abastecimiento.
- Reposición de viales: plataforma, calzada, drenaje y sistemas de contención.

3.2. DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE ELEMENTOS EXISTENTES.

En primer lugar, se realiza la demolición de las aletas y solera existentes, así como la retirada del tubo de chapa que actualmente ocupan parte del cauce.

3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

En primer lugar, se realiza el vaciado para la ejecución del marco, fijando la cota inferior de la capa de hormigón de limpieza a disponer bajo la losa de cimentación del marco.

Desde los laterales, se fija una pendiente de excavación de H:V 2:3, del lado de la seguridad con respecto a la pendiente existente en las paredes del relleno visibles tras el colapso del tubo.

Una vez ejecutado el marco, se procederá al relleno hasta la cota de la explanada; en este caso, se empleará una pendiente tanto en el derrame de tierras en el relleno como en la excavación de H:V 3:2.

3.4. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

3.4.1. Marco.

El paso se resuelve mediante un marco de hormigón armado de 25m de longitud, sobre el que se realiza el relleno de tierras hasta la cota del vial a reponer.

La losa de cimentación, hastiales y dintel se resuelven mediante losas de hormigón armado de 70cm de espesor.

La sección interior libre es de 7m de ancho, y 6m de alto. El ancho y altura totales son de 8.40m y 7.40m respectivamente.

Se ha mantenido el eje del tubo existente a la hora de replantear el nuevo marco.

Tal y como se indica en el *Documento nº2 Planos*, la solera irá enterrada con respecto a la cota definitiva del cauce; esta se ajusta a la cota del terreno natural, y sobre ella se realizará un relleno para restituir el cauce natural, de un espesor máximo de 0.50m. De este modo la cota final con el cauce re naturalizado coincidirá con la cota actual del fondo del tubo.

La sección interior libre será de 7.00x5.50m, y al tener una altura de lámina de agua de 4.29m de acuerdo a los cálculos incluidos en el *Anejo 4. Estudio hidrológico e Hidráulico*, el resguardo resultante es de 1.21m, cumpliendo holgadamente el metro de resguardo mínimo adoptado en el presente proyecto.

3.4.2. Aletas.

Se disponen cuatro aletas sobre zapata corrida, en hormigón armado de 0.50m de espesor.

El alzado de las aletas irá empotrado en los hastiales del marco, anclando el armado horizontal del alzado de las aletas en los hastiales.

3.4.3. Muretes de guarda.

En la entrada y salida del paso se dispondrán unos muretes de guarda de hormigón armado de 0.30m de espesor y 0.50m de altura para evitar la caída de material al cauce.

3.5. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO.

Tras el colapso de la estructura existente, se ha realizado un *by-pass* de la red de abastecimiento.

Se incluye la reposición de la conducción en el tramo de vial a reponer, mediante tubería de función dúctil ϕ150mm.

En los puntos de entronque con la red existente, se dispondrán dos válvulas de seccionamiento dentro de la correspondiente arqueta de registro.

Así mismo, se dispondrá un desagüe en el punto más bajo del vial, coincidente en planta con la intersección de los ejes del marco y del vial.

3.6. REPOSICIÓN DE VIALES.

3.6.1. Sección transversal.

La zona a reponer de vial es de unos 70m de longitud.

La sección transversal existente tiene un ancho variable de unos 4.70m; para la reposición, se adopta una sección transversal de 5.00m de ancho de calzada.

La sección transversal se ha diseñado para alojar la calzada (5m), los elementos de drenaje (2x0.70m) y los sistemas de contención (2x1.70m), resultando un ancho de plataforma de 10m, donde 5m corresponden a la calzada, y 2.50m en ambas márgenes corresponden a la berma para colocación de elementos de drenaje y contención.

3.6.2. Eje y rasante.

Para la definición del eje del vial, se ha mantenido el eje en planta existente. Para el encaje de la rasante, se mantiene la rasante en el tramo de aproximación y salida del paso, y para reducir el peso del relleno de tierras sobre la losa del marco, se ha rebajado ligeramente la rasante original sobre el paso.

3.6.3. Firmes.

De entre las secciones propuestas en la *Instrucción 6.1 IC Secciones de firme* para el tipo de explanada E2 y a la categoría e T4 intensidad del tráfico inferior a 100 vehículos por carril y día, emplearemos una sección tipo **T4221**, formada por un **doble tratamiento superficial** (riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5cm de mezcla bituminosa), sobre **25cm de zahorra artificial**.

Dado que el comportamiento de la sección existente ha funcionado correctamente, y no presenta patologías, se deduce que la sección a emplear, con una capa de zahorra artificial de 25cm en lugar de 10cm, es adecuada a las características del tráfico existente en el vial.

3.6.4. Drenaje.

En nuestro proyecto, tendremos elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes.

Para dirigir la escorrentía de la plataforma hacia el talud, se dispondrá un caz R-50 (50x15-11) prefabricado de hormigón en las márgenes de la calzada que desagüe a bajantes prefabricadas de hormigón tipo B-1 (540x320x150-110), dispuestas a una distancia máxima de 50m, y en todo caso en el punto bajo del caz.

El caz irá limitado por un bordillo de hormigón monocapa gris 8-9x19cm, colocado con una altura menor de 10cm, y a menos de 10cm por delante de la barrera de seguridad.

De acuerdo a las características del vial, y dada la gran pendiente del vial existente, será necesario disponer seis sumideros, tres por lateral, que viertan hacia el cauce. Las arquetas disponen de rejilla curva de fundición con barras de 30cm de longitud libre dispuestas según la dirección del caz, abatible para limpieza.

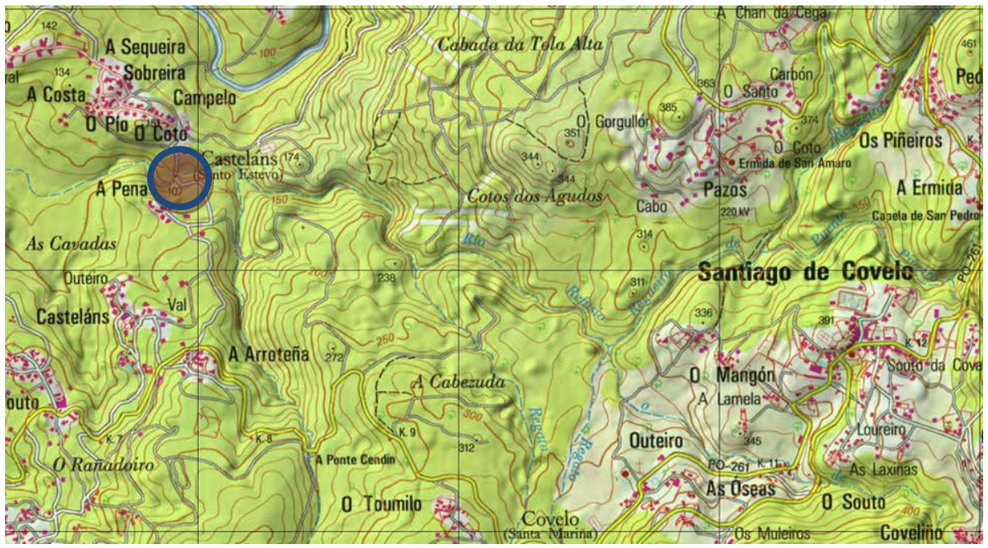
De los seis sumideros, dos corresponden al punto bajo del caz, aproximadamente en la intersección del eje del marco con en el eje del vial, y los otras cuatro, a la evacuación de la cuneta del tramo de vial existente.

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.

4.1. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO.

4.1.1. Localización.

Covelo está situado en el sur de la provincia de Pontevedra. Acoge en sus tierras el nacimiento y el curso alto del río Tea y conforma en su territorio los primeros valles del Tea, así como las Sierras del Suido, y el Faro de Avión.



Limita con las localidades ourensanas de Avión, y Melón y con las pontevedresas de A Cañiza, Mondariz, A Lama y Fornelos de Montes.

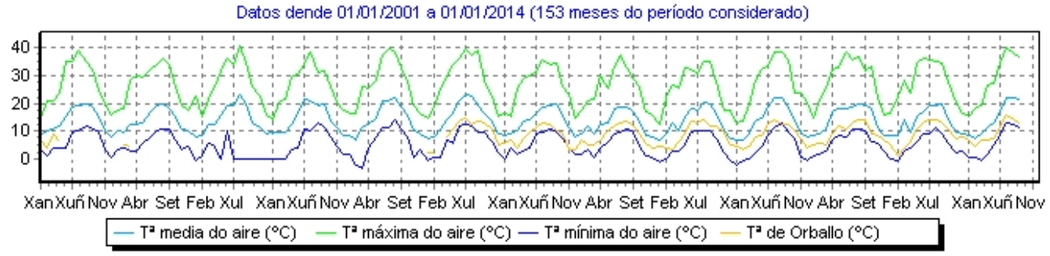
Tiene una superficie de 124 kilómetros cuadrados, en la que reside una población de 3.500 habitantes, repartidos en 14 parroquias, con una densidad de población de 29 habitantes por kilómetro cuadrado.

El paso se encuentra en la parroquia de Casteláns, situada en el límite del Concello de Covelo con el Concello de Mondariz. Tiene una extensión de 7.50km^2 y 416 habitantes.

4.1.2. Clima.

La zona está caracterizada por una oscilación térmica bastante superior a otras zonas situadas más al oeste de Galicia, y con un régimen de precipitaciones estacionales y torrenciales.

La estación metereológica mas próxima se encuentra en Queimadelos (Mondariz). A continuación se muestran gráficas resumen.



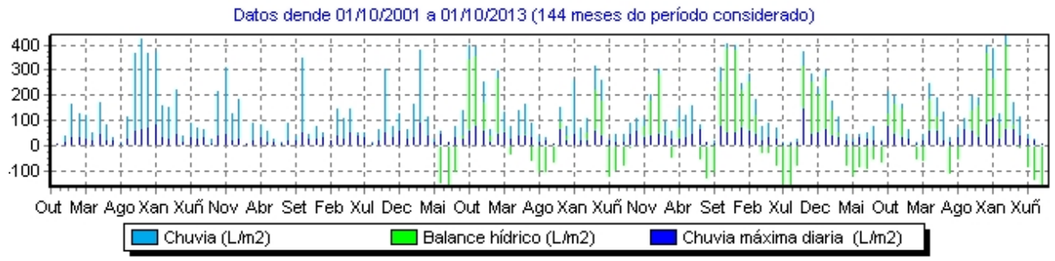


Figura 1. Temperaturas y lluvias mensuales. Estación Queimadelos.

Fuente: Meteogalicia.

Como se desprende de la gráfica mensual de la estación, la zona tiene una elevada pluviosidad, lo que se traduce en gran número de de cursos de agua y zonas empozadas.

4.1.3. Geología.

La parroquia de Casteláns está incluida dentro de la Hoja nº 224 (05-11) Puenteareas del Mapa Geológico de España.

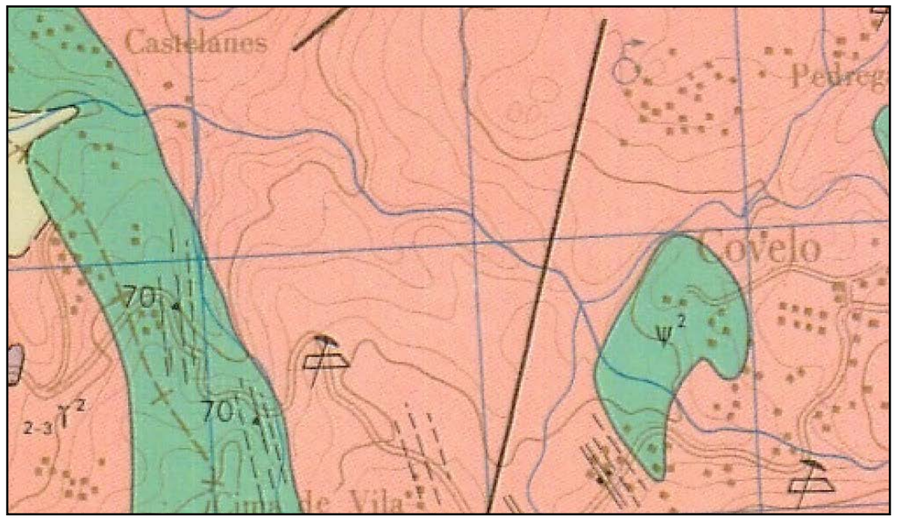


Figura 2. Detalle Hoja nº224 (5-11) de Mapa geológico 1:50.000 IGM.

En la Hoja de PUENTEAREAS, desde el punto de vista litoestratigráfico, se distinguen únicamente dos unidades: una, constituida por materiales metasedimentarios dispuestos en varios afloramientos alargados y aislados entre sí, de poca extensión cartográfica; y otra, formada por depósitos recientes, de escaso desarrollo, que ocupan los lechos de algunos cauces.

El área se encuadra en el dominio de la Orogenia Hercínica. El análisis estructural en los materiales que la ocupan indica la existencia de dos etapas de deformación pertenecientes a dicha orogenia.

En la localización de la estructura señalada en el mapa geológico, nos encontramos con Micasquistos, gneis y granitos inhomagéneos migmatíticos.

4.1.4. Relieve.

En lo referente a las pendientes de la zona de actuación, se observa que a escala global la zona está dominada por pendientes del 3-12%, y con una altura de 110 m.s.n.m.

4.1.5. Niveles erosivos.

En relación a los niveles erosivos, atendiendo a los datos del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2012), a la zona de estudio le corresponde una Erosión laminar muy baja, lo que se corresponde con áreas de nivel 1, es decir, con pérdidas de suelo comprendidas entre 0 y 5 Toneladas por hectárea y año.

4.1.6. Suelos.

El tipo de suelo predominante corresponde con un Cambisol de tipo Húmico. Los Cambisoles son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de uno ócrico, como característica principal.

4.1.7. Hidrogeología.

Prácticamente la totalidad de los materiales estudiados son ígneos y metamórficos, que cuando no están alterados presentan una porosidad, en general, menor de 1 por ciento. Los escasos poros existentes son muy pequeños y normalmente sin conexión entre sí, en consecuencia, las permeabilidades son tan bajas que pueden ser consideradas como nulas desde el punto de vista práctico.

Sin embargo, a través de las fracturas y zonas descompuestas, puede desarrollarse una considerable porosidad y permeabilidad, ocasionando acuíferos locales de relativa importancia. Así, la alteración superficial y la degradación mecánica de las rocas puede dar lugar a formaciones muy sueltas que alcanzan porosidades totales mayores del 35 por ciento (lehms graníticos), las cuales van disminuyendo con la profundidad, hasta alcanzar la roca inalterada.

Acuíferos de este tipo (meteorización-fracturación) son escasos en la Hoja y sólo aparecen en las granodioritas tardías de Ribadavia y Porriño y en algunos zonas deprimidas (fondos de valles ocasionados por fracturas de cierta envergadura) y alteradas de los granitos de dos micas.

Otro tipo de acuífero, que aparece en la Hoja y quizá el más importante de la zona, se localiza en los aluviones, fundamentalmente del río Tea que recoge las aguas de escorrentía de un gran área (la cuenca del río Tea ocupa aproximadamente las dos terceras partes de la Hoja). Además dicho acuífero detrítico debe estar favorecido por otro acuífero infrayacente, ligado a fracturas de gran envergadura de dirección N-S.

La acusada fracturación y alteración del substrato junto a la acumulación de materiales aluviales y las excelentes condiciones de recarga, unido a la elevada pluviometría (más de 1.200 mm anuales) y a la frecuencia de las precipitaciones (que permiten la recuperación rápida de los niveles piezométricos), hacen de este aluvial el lugar más idóneo de la Hoja para la captación de aguas subterránea.

La calidad química de las aguas es buena, por su bajo contenido en sales, pero existen ciertos peligros de contaminación orgánica debido a la gran cantidad de suelos vegetales y pastizales por los que pueden introducirse sustancias nocivas en los escasos acuíferos existentes.

Los acuíferos ligados a las fracturas N-S, mencionados anteriormente, son importantes desde el punto de vista químico de las aguas, ya que a ellos pertenecen las surgencias de aguas minero-medicinales existentes en la zona, algunas explotadas en Mondariz (La Gándara, Troncoso, Fuente del Val).

4.1.8. Hidrología.

El proyecto se desarrolla sobre el rio Verdejo, afluente del río Tea. La masa subterránea está englobada dentro de la cuenca baja del Miño.

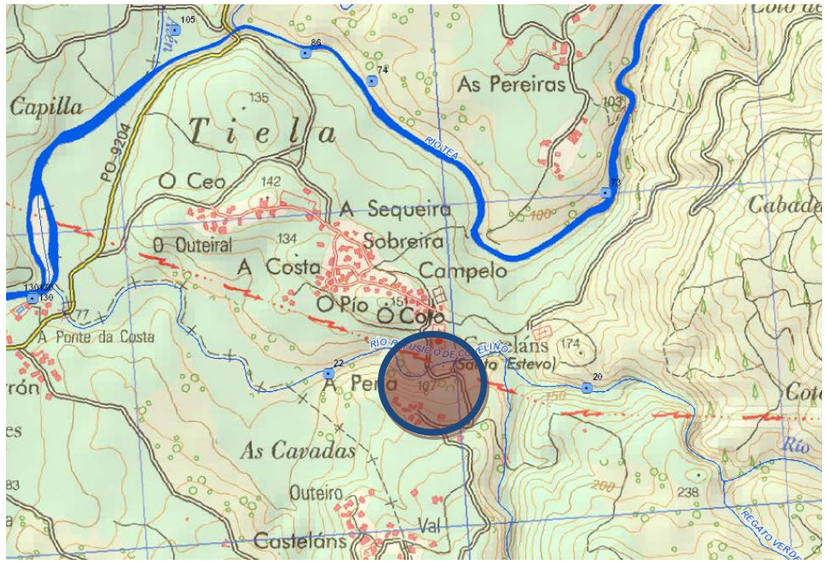


Figura 3. Red hidrológica.

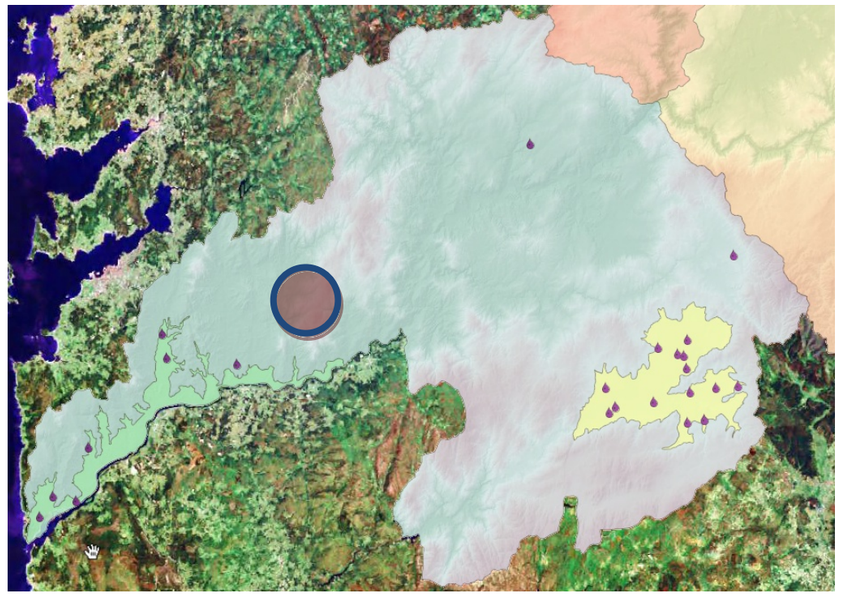


Figura 4. Masa subterránea: Cuenca baja del Miño.

4.1.9. Vegetación, flora y fauna.

La cuenca del río está incluida dentro de la región Eurosiberiana, provincia cantabroatlántica, sector galaico-portugués y subsector miñense. El elemento forestal que caracteriza esta zona es el roble (Quercus robur), y dentro de los robledales identificamos dos tipos principales de bosque climácico.

El bosque colino, generalmente debajo de los 800m de altitud, se caracteriza por la asociación Quercus robur - Laurus nobilis - Ruscus aculeatus, mientas que el bosque montano, por encima de los 800m, se carcateriza por la asociación Quercus robur - Ilex aquifolium - Vaccinium myrtilus.

Actualmente los robledales tienen una presencia restringida en las zonas del fondo del valle, y aún en estas zonas están en general bastante degradadas. En la gran mayoría de los casos son muy nuevas y apenas poseen el complejo florístico típico acompañante de plantas nemorais comunes en los bosques planocaducifolios. Esto puede ser debido tanto al empobrecimiento que supone estar sufriendo incendios de forma continuada, como al origen relativamente reciente de estas masas boscosas, fruto del abandono de las zonas hasta no hace mucho tiempo estaban destinadas al aprovechamiento agroganadero.

En las zonas más elevadas, la degradación de la vegetación climática paso por una serie de marcadas etapas: de robledal a abedules, el arbusto de tojo y ericáceas. En la actualidad están pobladas por arbustos, constituidas principalmente por tojos, brezos y hierba, que son capaces de sobrevivir en estos suelos poco profundos, en los que a veces llega incluso a aflorar la roca madre.

En las zonas más altas conviene añadir, además, la presencia de pequeñas ruedas de rebollo (Quercus Pyrenaica) de pequeño porte procedentes del rebrote de ejemplares quemados, y, por tanto, en proceso de regeneración. La presencia de esta especie es muy interesante, ya que su aparición responde al territorio considerado submediterráneo en el cuadrante noroccidental peninsular; es decir, de transición entre los climas atlántico y mediterráneo (Blanco, E. et al., 1997). Uno de los aspectos más típicos de esta especie es su gran capacidad de rebrotar de cepa, característica que hace que pueda sobrevivir tras los numerosos incendios que se registran en esta parte del territorio.

En las zonas cercanas al curso del agua, podemos encontrar tramos bien conservados de bosque, formado generalmente por alisos (Alnus glutinosa), fresnos (Fraxinus angustifolia), sauces (Salix sp.) y robles (Q. robur), acompañados por un cortejo florístico característico de las riberas de los ríos, como pueden ser distintas especies de helechos (Dryopteris, Polystichum, Athyrium...), rosáces espinosas, (Crataegus, Rubus, Pyrus), gramíneas, ciperáceas, juncos ranunculáceas, etc. Muchas de estas especies son capaces de soportar la inmersión temporal o permanente de sus raíces y de la parte baja del tronco. En otras, son la rapidez de su crecimiento y su capacidad de regeneración vegetativa las que les permiten sobrevivir a las modificaciones que adoptan producirse en la morfología en las riberas del río.

Esta vegetación de ribera, que va a lo largo del canal como un corredor, realiza multitud de funciones, destacando la estabilización de los terrenos, y el control de las crecidas al retardar la velocidad del agua, la mejora de la calidad de agua (filtro verde), el sombreado del lecho... Pero su estado de conservación no es siempre el ideal, tal y como podemos observar en los tramos más bajos del río, donde la colonización de las márgenes por la agricultura o la urbanización de esta deshizo la rica vegetación natural original.

Finalmente, es importante hacer mención a las turbas y formaciones de mato higrófilo de las mesetas de las sierras. Estos humedales quedan fuera de los límites actuales del L.I.C. del río Tea, pero su presencia es relevante a este estudio por dos razones principales. Por un lado, su ausencia de la Red Natura 2000, que no disminuye su importancia como hábitats a nivel galleo y europeo, sobre todo considerando su tremenda pérdida de turbas y otros humedales en las últimas décadas. Por otro lado por su presencia en la alta cuenca del río Tea es importante por la retención de agua a lo largo del año y de efecto amortiguador que esto supone para el caudal del río y de sus afluentes.

4.1.10. Espacios protegidos y zonas de interés natural.

El área de proyecto no incluye ningún espacio protegido ni de interés natural.

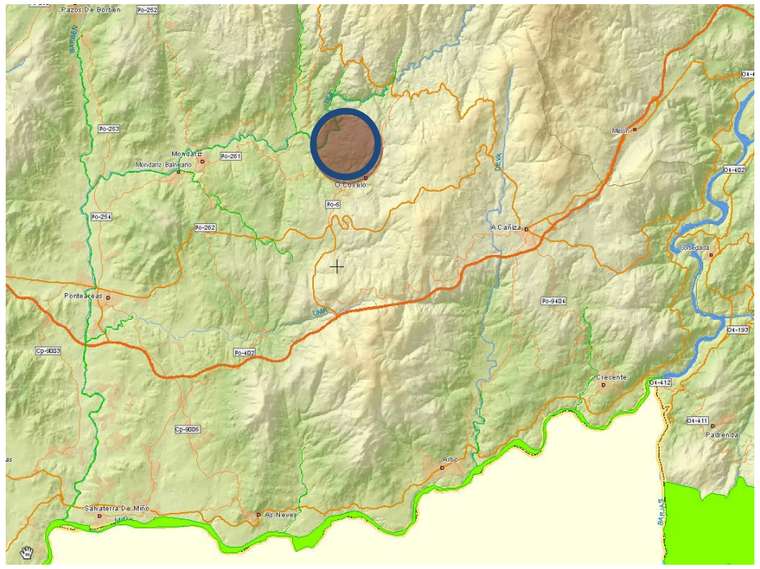


Figura 5. Mapa Red Natura.

Fuente Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

El área de proyecto no incluye ningún espacio de interés natural. El más cercano lo constituye el área de Aguas minerales o termales de Mondariz. unos 2 km al Oeste del área de actuación.

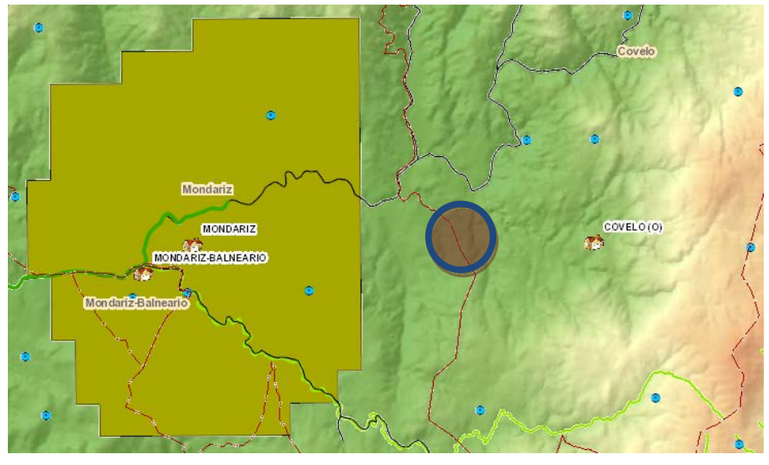


Figura 6. Zonas protegidas. Aguas minerales o termales Mondariz. ***Fuente: SIAMS CHMS*****.**

4.1.11. Aspectos del medio socioeconómico.

a) Actividades económicas.

Como marco para el estudio de los factores que componen este medio se ha tomado como referencia el municipio de Covelo, por ser donde se encuentra el área objeto de estudio.

Covelo está situado en el sur de la provincia de Pontevedra. Acoge en sus tierras el nacimiento y el curso alto del río Tea y conforma en su territorio los primeros valles del Tea, así como las Sierras del Suido, y el Faro de Avión.

Limita con las localidades ourensanas de Avión, y Melón y con las pontevedresas de A Cañiza, Mondariz, A Lama y Fornelos de Montes.

Tiene una superficie de 124 kilómetros cuadrados, en la que reside una población de 3.500 habitantes, repartidos en 14 parroquias, con una densidad de población de 29 habitantes por kilómetro cuadrado.

El paso se encuentra en la parroquia de Casteláns, situada en el límite del Concello de Covelo con el Concello de Mondariz. Tiene una extensión de 7.50km^2 y 416 habitantes.

Las principales actividades económicas del municipio se basan en el sector servicios y agricultura.

b) Infraestructuras existentes.

La principal vía de comunicación del municipio la forma la PO-261 Covelo-Mondariz, y la N-120 que discurre al sur del área de actuación.

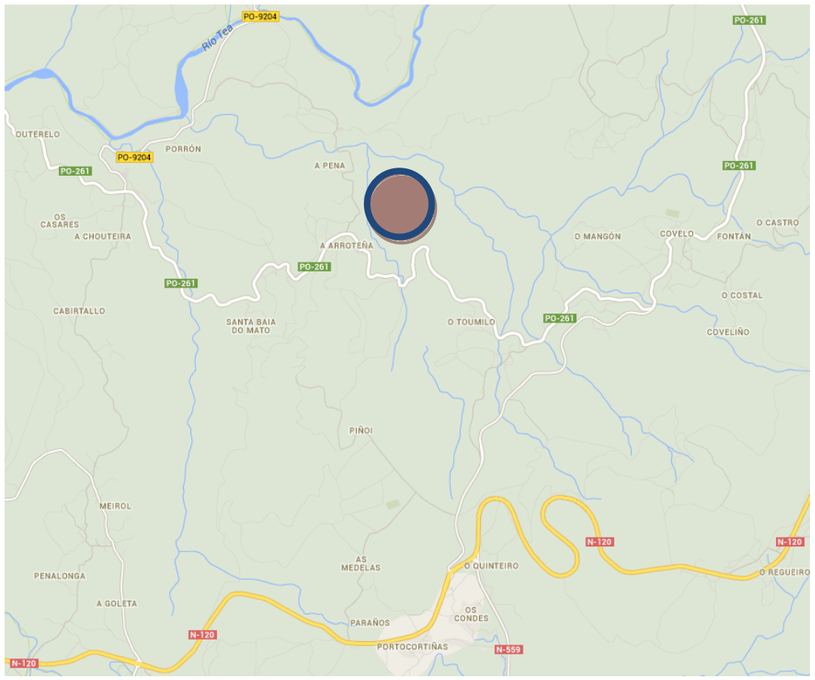


Figura 7. Red viaria.

c) Planeamiento urbanístico.

Teniendo en cuenta el planeamiento urbanístico vigente en el municipio de Covelo (PXOM 19/05/1999), al ámbito de actuación le corresponde una clasificación de *SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE PARQUES FORESTALES, ZONAS AGRESTES Y POTENCIALIDAD AGRÍCOLA.*

d) Patrimonio.

Si bien el paso a reconstruir se encuentra en el límite exterior de las áreas AR-8 y AR-20, correspondiente a la Iglesia Parroquial de San Estevo, y a las ruinas de la Iglesia del Monasterio, La restitución del marco enterrado no supone afección patrimonial alguna a dichos elementos.

e) Medio perceptual.

Las componentes del paisaje son los aspectos del territorio que lo configuran y se pueden diferenciar a simple vista. Se agrupan en tres grandes bloques: a) Físicos, relieve fundamentalmente, b) Bióticos como vegetación y fauna y c) acciones humanas. A éstos habría que añadir las condiciones atmosféricas y estado del cielo que en algunos casos pueden condicionar notablemente la percepción de los demás componentes del paisaje.

Entre los componentes físicos, el relieve tiene una considerable influencia sobre la percepción del paisaje, que se puede caracterizar de forma general como zonas agrestes de grandes pendientes que obliga a un trazado sinuoso de los viales locales que lo atraviesan.

El entorno natural es de gran belleza, y está en un estado muy poco alterado.

Dadas las características de orográficas del entorno, no se perciben las poblaciones más próximas de Casteláns y A Pena.

4.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Se exponen a continuación los impactos que *a priori* se pudieran producir por las acciones del proyecto sobre los principales factores ambientales (suelo, clima vegetación, etc.). Tras la descripción de las potenciales alteraciones o afecciones ambientales, se hace la caracterización del potencial impacto en virtud del atributo de **Incidencia o Intensidad** y se valora cualitativamente en virtud de su **magnitud**.

La calificación de la Incidencia del impacto se hace siguiendo una calificación simple que viene a mostrar la mayor o menor intensidad del potencial impacto. En el caso de la magnitud se asigna el típico modelo de calificación cualitativa de impactos, según lo recogido en el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (R.D. 1131/1988). En la tabla siguiente se expone la calificación que puede ser otorgada a cada uno de los parámetros considerados.

ESCALA DE VALOR O CALIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS	
INCIDENCIA	**MAGNITUD**
Mínima	Mínima
Baja	Compatible
Media	Moderada
Alta	Severa
Muy alta	Crítica

4.2.1. Impacto potencial sobre el suelo.

De forma general, las principales afecciones sobre el suelo suelen estar relacionadas con el aumento de la erosión, la pérdida de volumen de la capa edáfica superficial y la compactación del mismo en los aledaños de las actuaciones. Generalmente los movimientos de tierra son las acciones que ocasionan las alteraciones más directas e intensas en el suelo y de los procesos geomorfológicos y erosivos. La superficie de nueva ocupación también es un factor importante a considerar. La intensidad del impacto sobre el relieve original y sobre los suelos es proporcional a la superficie ocupada y a la magnitud de los taludes generados.

En nuestro caso, al tratarse de una actuación de reconstrucción de la infraestructura existente, los impactos potenciales sobre el suelo serán de **intensidad baja** y de **magnitud compatible**.

A lo anterior, hay que añadir el **impacto positivo** que supone la sustitución de la estructura y de los tramos de taludes de las márgenes del río que en la actualidad están desmoronados.

4.2.2. Impacto potencial sobre la atmósfera.

Se pueden presentar impactos en la calidad del aire por el aumento de las partículas en suspensión, de los gases y de los niveles sonoros.

La magnitud de los trabajos a realizar en la construcción de los elementos hace que la cantidad de polvo que se pueda producir no vaya a ser muy elevada, minimizándose si se adoptan puntualmente medidas protectoras para minimizar estas emisiones durante la fase de construcción, como el riego de las áreas de trabajo, la cubrición de las cubetas de transporte de los materiales áridos mediante lonas, la restricción de los trabajos los días de viento, etc. También se producirá emisión de gases de invernadero a la atmósfera procedente de la maquinaria de obra, que debe ser amortiguada mediante la correcta puesta a punto de los motores de combustión, el empleo de silenciadores, etc.

No obstante, las labores de construcción tienen carácter temporal y los impactos producidos por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. En fase posterior a las obras, por tanto, no tendrá lugar inmisión de contaminantes a la atmósfera, no produciéndose emisiones ni de polvo ni de gases.

Como consecuencia de la actividad de la maquinaria durante las obras (movimientos de tierra, trasiego de maquinaria, etc.) se producirá también un aumento de los niveles sonoros en las zonas circundantes. No obstante, dicha actividad cesará durante el horario nocturno, y en fase posterior a las obras el proyecto no generará ruido alguno.

Según lo expuesto se considera el potencial impacto como de **intensidad mínima** y de **magnitud mínima**

4.2.3. Impacto potencial sobre la hidrología.

Las potenciales afecciones sobre la hidrología superficial se centran en este caso en la modificación puntual del lecho para la construcción del marco, que puede causar afecciones sobre la calidad de las aguas por la presencia de partículas finas en suspensión o de sustancias en disolución derivadas de todas estas actuaciones.

La calidad de las aguas se puede ver también afectada por vertidos accidentales debido a la circulación, movimiento y estacionamiento de maquinaria en las zonas de actuación (especialmente cuando esta tenga que trabajar en el lecho del río), y de la manipulación de materiales de construcción, existiendo un riesgo de aumento de los niveles de grasas e hidrocarburos. En particular, la mezcla de hormigón con agua es altamente destructiva, pues eleva el pH del medio acuático, convirtiéndolo en inhóspito para cualquier forma de vida. Para evitar esto último, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras, así como se elegirá la época de aguas bajas para ejecutar las actuaciones más directamente relacionadas con el lecho del río.

Según lo expuesto en los párrafos precedentes y teniendo en cuenta ya las necesarias medidas de prevención ambiental que se entiende necesario implementar, puede estimarse que la **incidencia** del potencial impacto será **media** y la **magnitud moderada**.

No obstante lo anterior, cabe recalcar también el **impacto positivo** que suponen las acciones de retirada de sedimentos en lo relativo a facilitar la circulación del agua.

4.2.4. Impacto potencial sobre la vegetación.

La implantación de la estructura no va a suponer la afección a la vegetación arbórea de ribera.

Todas las afecciones se producirán en fase de construcción, no previéndose *a priori* impactos sobre la vegetación existente en fase de explotación. De hecho la actuación implica la restitución de la situación previa al colapso de la estructura.

Por lo tanto, a la hora de efectuar la valoración de las posibles afecciones hay que tener en cuenta en este caso que:

Lo anterior sumado a la poca superficie utilizada y a que ya se tienen en cuenta las medidas ambientales de prevención y corrección, es por lo que se considera que el efecto será asumible por el medio, ya que se entiende que la **incidencia** del potencial impacto será **baja** y la **magnitud compatible**.

4.2.5. Impacto potencial sobre la fauna

Los potenciales impactos sobre la fauna terrestre se pueden producir en la fase de obras, siendo previsible que la fauna local (asociada concretamente a la zona de actuación) sufra desplazamientos temporales como consecuencia de los ruidos, del tráfico de maquinaria y camiones, y de la presencia humana.

Dado que las actuaciones del proyecto conllevan muy poca pérdida de suelo útil y una escasa destrucción de un hábitat muy abundante en la zona, se entiende que las afecciones no serán de magnitud elevada y serán asumibles por el medio, pudiendo considerar el potencial impacto sobre la fauna como de **incidencia baja** y de **magnitud compatible**.

4.2.6. Impacto potencial sobre el medio socioeconómico

Dentro de los efectos que se producen sobre este medio, cabe esperarlos tanto de signo positivo como negativo. Dentro de los que cabría esperar, *a priori*, de signo negativo, van a existir una buena parte de ellos que no van a ser significativos.

Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización del viario existente durante la fase de obras. Así, cabe esperar un aumento de tráfico, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). Siempre que se tenga en cuenta *a priori* y se establezcan las medidas oportunas, no es de esperar un efecto significativo.

La restitución de la infraestructura tiene una notable relevancia desde el punto de vista social, para permitir el acceso al núcleo de Casteláns.

Según todo lo anterior, puede deducirse que, en virtud de la escasa superficie a ocupar y que no se producirán afecciones significativas debido al incremento de ruido o molestias de relevancia con motivo del incremento del tráfico de maquinaria y vehículos, el potencial impacto negativo sobre este medio serán de **incidencia y magnitud bajas**. Además, cabe resaltar el efecto **positivo** que también se produce como consecuencia del proyecto.

4.2.7. Impactos potenciales sobre el planeamiento urbanístico

Las actuaciones no suponen impacto potencial sobre el planeamiento urbanístico.

4.2.8. Impacto potencial sobre los Espacios Naturales Protegidos

Las instalaciones proyectadas no afectan directamente a ningún espacio natural protegido u otras zonas de interés natural, por tanto no se producirán afecciones/impactos en este sentido.

4.2.9. Impacto potencial sobre el paisaje

En este caso, la instalación de los elementos previstos no va a suponer una afección a la naturalidad paisajística del entorno, pues estos elementos ya existen en la actualidad.

Por tanto, si bien puede entenderse que se produce una cierta intrusión visual por las actuaciones de las infraestructuras a instalar y por tanto un cierto impacto paisajístico, este puede considerarse de **incidencia** y de **magnitud mínimas.**

4.2.10. Impacto potencial sobre el Patrimonio Cultural

Si bien el paso a reconstruir se encuentra en el límite exterior de las áreas AR-8 y AR-20, correspondiente a la Iglesia Parroquial de San Estevo, y a las ruinas de la Iglesia del Monasterio, La restitución del marco enterrado no supone afección patrimonial alguna a dichos elementos.

4.3. RESUMEN DE POTENCIALES IMPACTOS.

En la tabla siguiente se refleja la síntesis de lo expuesto en los apartados precedentes, que constituye la tabla resumen de los potenciales impactos y su valoración ambiental.

En los casos en el que se ha estimado que no se producirán impacto o que éste no será significativo y, por tanto, no se considera a afectos de valoración, se indica mediante un guión. Además se indican los casos en los que además de impactos negativos se producen de signo positivo.

TABLA RESUMEN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS		
FACTOR AMBIENTAL	VALORACIÓN AMBIENTAL	
POTENCIALMENTE AFECTADO	INCIDENCIA	MAGNITUD
SUELO	Baja	Compatible
ATMÓSFERA	Mínima	Mínima
HIDROLOGÍA	Media	Moderada Positivo
VEGETACIÓN Y HÁBITATS	Baja	Compatible
FAUNA	Baja	Compatible
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	Baja	Mínima
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	-
ESPACIOS NATURALES	-	-
PAISAJE	Mínima	Mínima
PATRIMONIO	-	-

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS.

5.1. MEDIDAS PROTECTORAS

A continuación se relacionan algunas de las medidas protectoras a llevar a cabo durante la ejecución del proyecto, de acuerdo al conocimiento actual del medio y los efectos del proyecto en la zona de implantación.

5.1.1. Suelo.

- Los suelos degradados y compactados serán reacondicionados convenientemente.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente. En cualquier caso, el proyecto incluirá un Estudio de Gestión de Residuos, del que se derivarán las medidas a llevar a cabo en lo referente a los residuos generados en obra, convenientemente valoradas en un capítulo específico del presupuesto del proyecto.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósito de tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia y protegidas de zonas de paso de maquinaria.

5.1.2. Agua.

- Se evitará en la zona cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc., que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas.
- Se tratarán de evitar los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial. Si fuese necesario se instalarán balsas de decantación por la que circule el agua de escorrentía y que discurra por las zonas de terreno removido, así como aquellas aguas que se utilicen en el proceso constructivo, con el fin de evitar y reducir el aporte de sólidos en suspensión al medio fluvial.
- Cuando las obras se ejecuten en el propio cauce deberán tomarse medidas para evitar que se produzcan arrastres producto del movimiento o extensión de tierras y otros materiales. En este caso se colocarán barreras de sedimentos y mallas o redes para la retención de sedimentos y partículas en suspensión. Las barreras consistirán en obras provisionales construidas de distintas formas y con diferentes materiales, tales como láminas filtrantes, balas de paja, barreras de ramas, sacos terreros, etc.

5.1.3. Aire.

- Se empleará maquinaria que cumpla los valores límite de emisión de ruido establecido por la normativa.
- La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno (7:00 horas. – 22:00 horas).
- Se minimizará el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, así como se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento.

- Si resultase necesario, se procederá al riego de caminos y zonas de movimiento de maquinaria a fin de disminuir el levantamiento de polvo.

5.1.4. Vegetación

- Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras.
- Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.
- Una vez finalizadas las obras, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies susceptibles de serlo (márgenes de taludes, etc.). mediante las medidas ya definidas en el proyecto. Así mismo, se llevarán a cabo las medidas de restauración y plantaciones ya definidas.

5.1.5. Fauna

Las consideraciones realizadas anteriormente para preservar la cubierta vegetal repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando de esta manera los trabajos nocturnos.
- Se respetarán, durante la fase de obras, las zonas donde se constate la existencia de nidos de especies de interés.
- Se llevarán a cabo las medidas relacionadas con la recuperación de la cubierta vegetal, con el fin de que se recolonicen por las especies faunísticas lo antes posible.

5.1.6. Medio socioeconómico

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible.
- Se señalizará de forma adecuada la obra y se procederá al reforzamiento de la señalización en las infraestructuras viarias afectadas.
- Se restituirá a su estado previo la infraestructura que pueda resultar afectada.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual.

5.1.7. Patrimonio cultural.

- En la fase de construcción si apareciese cualquier tipo de resto de interés histórico, arqueológico o paleontológico, se pondrá en conocimiento del organismo competente.

- Para la correcta conservación del puente de fábrica se propones las siguientes medidas:
  - Previamente al inicio de las obras:
    - Se realizará una inspección detallada del puente para establecer el estado actual del puente, y para identificar posibles riesgos a tener en cuenta durante la ejecución de las obras.
    - En caso de que fuera necesario, se adoptarían las medidas de consolidación necesarias.
    - Se vallarán los accesos al puente para evitar la circulación de operarios y maquinaria sobre el mismo.
  - Durante la ejecución de las obras:
    - Los trabajos de demolición, vaciado y movimientos de tierras en la boa de entrada al paso se realizarán con medios mecánicos ligeros, evitando en todo momento actuaciones.
    - En evitará en todo momento la afección a la cimentación del puente existente; en caso de al realizar que se detecten posibles.
    - No se realizarán acopios ni acumulación de material o maquinaria en aquellas zonas del entorno inmediato del puente de fábrica que puedan suponer una afección al mismo.
    - Se realizará un seguimiento de las anteriores medidas por parte de la dirección facultativa durante toda la ejecución de las obras.
  - A la finalización de las obras:
    - Se realizará una inspección detallada del puente para comprobar que se ha mantenido el estado de conservación de la obra de fábrica.

5.1.8. Paisaje.

- Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico.
- Para los residuos que temporalmente vayan a permanecer en obra, se habilitará un lugar en el que se dispondrá de contenedores diferenciados según la naturaleza de cada residuo. A este efecto se efectuará la instalación de los siguientes tipos de recipientes en la zona de obra:
  - Contenedor para RSU y asimilables.
  - Contenedor para residuos de tipo plástico, restos de palets, cartón, etc.
  - Contenedores para Residuos peligrosos. Estos se ubicarán en una zona especifica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas.

5.2. MEDIDAS CORRECTORAS.

La aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. La principal medida correctora es la relativa a la ejecución de medidas de restauración de superficies afectadas que posibiliten la recuperación de los diferentes elementos del medio.

Otras medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Retirada de los materiales sobrantes en las obras, de los residuos originados y de las instalaciones auxiliares de acuerdo a la normativa.
- Restauración de superficies afectadas por las obras.
- Restitución a su estado original de los caminos y de otras infraestructuras que puedan resultar afectadas por las obras.

6. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Para garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas se define a continuación un Plan de Vigilancia Ambiental cuya finalidad básica es el seguimiento y control de los aspectos ambientales del proyecto y se diseña de forma que sirva para verificar la respuesta prevista de las medidas protectoras y correctoras, y para detectar y corregir diferentes alteraciones que no hayan podido preverse en el presente estudio. Además, el Plan de Vigilancia Ambiental debe permitir la valoración de impactos difícilmente cuantificables o previsibles en fase de proyecto, pudiendo diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes.

Según lo anterior, a continuación se especifican la relación de actuaciones que se llevarán a cabo, en la fase de construcción y en fase de funcionamiento, para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente documento ambiental.

6.1. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción se realizará un control permanente de la obra, de manera que se garantice que ésta se realiza de acuerdo con lo indicado en el apartado de medidas protectoras y correctoras. A continuación se exponen las actuaciones de control a llevar a cabo en función del factor ambiental o aspecto al que se dirigen.

6.1.1. Replanteo

Durante el replanteo se delimitarán las distintas áreas de actuación y se comprobará que las vías de acceso existentes permiten compatibilizar los usos que se vienen dando hasta la fecha y soportar el paso de la maquinaria. Para ello se observará, controlará y vigilará:

- Si se producen cambios debidos a variaciones en la ubicación de las distintas infraestructuras y se hará una valoración ambiental de los mismos.
- Las superficies ocupadas por la infraestructura y elementos auxiliares.
- Si es necesario proceder a la corrección de las anomalías detectadas (restauración de superficies afectadas no previstas).

6.1.2. Control de balizamiento y señalización de obras

- Se controlará que las instalaciones auxiliares se ubiquen en zonas apropiadas.
- Previamente al comienzo de los trabajos de construcción se balizarán convenientemente las distintas zonas de obras más sensibles y se realizará un seguimiento de dicho balizamiento con el fin de garantizar que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y el acopio de materiales se realizan dentro de las zonas previstas.

6.1.3. Permeabilidad territorial

- Se verificará que la permeabilidad territorial (en los caminos y accesos existentes en el entorno de la obra) no resulte disminuida por efecto de las obras de construcción, en caso contrario se habilitarían medidas alternativas provisionales en tanto duren las obras. De forma particular se comprobará la reposición de los servicios que pudiesen quedar afectados por las obras.

6.1.4. Despeje y desbroce del terreno

- Se vigilará que el despeje y desbroce del terreno se haga en las condiciones indicadas en las medidas correctoras (sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras) y se limite a las zonas comprendidas estrictamente dentro de los límites de las distintas actuaciones.
- Los materiales extraídos que no vayan a ser aprovechados y considerados, por lo tanto, como residuos vegetales, serán gestionados conforme a su naturaleza.

6.1.5. Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal

- Se vigilará y comprobará que se cumplen las condiciones de conservación y mantenimiento del suelo propuestas en las medidas correctoras.
- Se comprobará que las zonas de acopio sean las apropiadas, tal como se especifica en las correspondientes medidas correctoras del presente documento: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria.
- De igual modo, se controlará el cumplimiento de las características morfológicas y de conservación de los acopios de suelo y tierra vegetal, vigilando especialmente que no se produzcan fenómenos de erosión.
- Además, se vigilará que el contenido de humedad sea el adecuado y suficiente para mantener en buen estado de conservación esta tierra, realizando al menos un riego a la semana si ésta transcurre sin lluvias. En época estival se incrementará, de ser necesario, la frecuencia de riego.

6.1.6. Protección del suelo

- Se controlará que el acceso e instalación de los distintos elementos de la obra se ejecute en las condiciones que se establecen en las medidas ambientales y no se afecten terrenos no previstos por compactación.
- Se observará que no se produzcan afecciones por contaminación por derrames o fugas de aceites, disolventes, pinturas, etc.

6.1.7. Gestión de residuos

- Se vigilará que la gestión de los residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto. Concretamente se efectuarán los siguientes controles:
  - Revisión de la documentación relativa a las retiradas de los diferentes residuos
  - Inspección visual de todos los espacios/contenedores destinados a la localización de los residuos para comprobar:
    - Que se encuentran en condiciones adecuadas para su correcta utilización.

  - Adecuación a las medidas establecidas en la legislación (etiquetado, segregación correcta, protección, etc.).
  - Presencia de todos los contenedores necesarios.
  - Estado de los contenedores (nivel de llenado, deterioros, etc.).
  - Correcta separación de residuos.
  - Frecuencia de retiradas.
- Se inspeccionará toda la zona de obra y viales de acceso, para observar si existen residuos dispersos.
- Autorizaciones administrativas e inscripción en los registros correspondientes sobre productores, gestores o transportistas de residuos.

6.1.8. Calidad del aire

En lo referente al control y vigilancia de los niveles de polvo en suspensión, se adoptarán las medidas necesarias para la reducción de este elemento al mínimo, entre las que se encuentran la aplicación local de riegos de las distintas zonas en que se realicen movimientos de tierras y se circule con frecuencia, especialmente en los periodos más secos (época estival). El control de la emisión de gases de combustión y el nivel sonoro de la maquinaria se realizará mediante control documental de la maquinaria empleada en la obra.

Según lo anterior se realizarán los siguientes controles:

- Inspección visual periódica para detectar la presencia de nubes de polvo.
- Inspección visual de la posible acumulación de partículas en la vegetación y otros elementos cercanos (carreteras de acceso).
- Inspección visual del grado de humedad de los acopios de tierra.
- Constatación de la procedencia del agua de riego.
- Inspección visual de la circulación de la maquinaria para comprobar que circula por los itinerarios previstos y se respetan las velocidades máximas señalizadas en la obra.
- Constatación de la limpieza de las zonas de tránsito de camiones y de la presencia de mallas o lonas cubriendo el transporte de materiales excedentes de las excavaciones, tierras y otros materiales que puedan provocar dispersión de polvo o partículas.

6.1.9. Control de procesos erosivos

- Se vigilará que las aguas de escorrentía procedentes de las distintas áreas de construcción no causen enlodamiento ni transporten cargas considerables de partículas en suspensión.
- Se vigilará la eficacia de los distintos elementos propuestos en las medidas correctoras para evitar la erosión y sedimentación.
- Se vigilarán los indicios de procesos erosivos: formación de canales de escorrentía en taludes, aparición de sedimentos en cunetas y sistemas de drenaje de las vías de transporte próximas a las obras, etc.

6.1.10. Control de la red de drenaje natural y de las aguas

- Los controles deben centrarse en verificar la respuesta de los elementos instalados durante las obras como medidas de protección y las condiciones de incorporación de esta agua a la red de drenaje natural.
- Verificación de que se han tomado las medidas para evitar el aporte de materiales autóctonos a la red de drenaje natural y la no afección a las aguas de escorrentía: colocación de barreras y mallas de retención de sedimentos en el cauce.
- De manera general, se comprobará que la ejecución de las obras se realiza prestando especial atención a la vegetación de ribera y la calidad de las aguas del río. Se comprobará en particular la caída de escombros o tierras al río, verificando su correcto traslado a vertedero autorizado.

6.1.11. Control de la vegetación y los hábitats naturales

Se vigilará el estricto cumplimiento de las indicaciones e implementación de las medidas correctoras introducidas para prevenir, corregir y mitigar los efectos sobre la vegetación. Para ello se efectuarán las siguientes labores:

- Inspección visual de las comunidades vegetales de los alrededores de la obra (franja de 50 m), en que se verá si existe alguna afección y comprobar su estado general. Esta inspección hará especial énfasis en los lugares en donde las comunidades vegetales presentan un mayor grado de naturalidad y valor de conservación.
- Existencia de roderas por acción de la maquinaria y vehículos en terrenos no previstos inicialmente.
- Presencia de residuos o acumulaciones excesivas de polvo sobre la vegetación.
- Controles relacionados ya indicados para otros aspectos ambientales: balizamiento, afección al terreno, etc.

6.1.12. Control de la fauna

- Previo inicio de las obras se realizará la prospección propuesta en las medidas preventivas: inspección del área a ocupar y afectar, observando si existen refugios, nidos o madrigueras de especies sensibles ocupadas y/o de ejemplares faunísticos que deban ser trasladados a lugares más propicios. Durante la fase de construcción se hará un seguimiento en el mismo sentido, tomando idénticas medidas en caso necesario.
- Detección de especies singulares que puedan verse afectadas.
- Presencia de ejemplares afectados por las obras y/o circulación de vehículos de obra.

6.1.13. Control de la restauración, revegetación y acondicionamiento paisajístico

Los controles a efectuar serán sobre los siguientes aspectos:

- Preparación de los terrenos.
- Época en la que realizar las siembras y/o plantaciones
- Control de la calidad, tipo y espesor de los suelos utilizados en las actuaciones de restauración.
- Preparación de la superficie para siembra y/o plantaciones
- Aporte de fertilizantes y enmiendas.
- Composición, estado, mezcla y densidades de las especies a emplear y estado de las mismas.
- Controles sobre la cobertura y de los posibles procesos erosivos.
- Condiciones de las resiembras y/o reposición de marras.

6.2. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA OBRA.

Una vez finalizadas las obras se efectuará una revisión completa de las zonas de ejecución controlando la correcta limpieza de los restos de obra en los distintos tajos y comprobando la ejecución de las medidas correctoras:

- Se señalarán posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y/o líquidos, o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación.
- Se efectuará un seguimiento del correcto establecimiento y evolución de la vegetación, con el objeto de asegurar el desarrollo adecuado de las especies vegetales utilizadas. Se verificará, por lo tanto, el resultado de las labores efectuadas en las distintas zonas, atendiendo a los siguientes aspectos:
    - % de cobertura
    - nivel de desarrollo y evolución
    - estado fitosanitario
    - eficacia de los cuidados y labores de mantenimiento (riegos, abonados, resiembra de calvas, etc.).

ANEJO 06

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN. 3

1.1. OBJETIVOS. 3
1.2. ANTECEDENTES. 3

2. ALTERNATIVA 0. ALTERNATIVA DE NO PROYECTO. 3

3. ALTERNATIVAS DE PROYECTO. 3

3.1. ALTERNATIVA 1. REPOSICIÓN DE LA SOLUCIÓN ACTUAL. 4
3.1.1. Proceso constructivo. 4
3.1.2. Económico. 4
3.1.3. Comportamiento estructural. 4
3.1.4. Afección medioambiental. 4
3.2. ALTERNATIVA 2. MARCO DE HORMIGÓN ARMADO. 4
3.2.1. Proceso constructivo. 4
3.2.2. Económico. 4
3.2.3. Comportamiento estructural. 4
3.2.4. Afección medioambiental. 4
3.3. ALTERNATIVA 3. ESTRIBOS DE HORMIGÓN ARMADO Y TABLERO DE VIGAS. 4
3.3.1. Proceso constructivo. 4
3.3.2. Económico. 4
3.3.3. Comportamiento estructural. 4
3.3.4. Afección medioambiental. 4

4. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA. 5

5. PLANOS. 5

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETIVOS.

En el presente Anejo se realiza un estudio de alternativas para determinar la alternativa óptima a desarrollar en el presente proyecto.

1.2. ANTECEDENTES.

En el mes de diciembre de 2013 se produce el desmoronamiento del paso sobre el rio Verdejo, en la carretera local de acceso al núcleo de Casteláns, en Covelo (Pontevedra).

El paso estaba formado por un tubo de acero galvanizado de unos 4.80m de diámetro, con boquillas de hormigón armado en los extremos.

Las afecciones existentes se pueden resumir en:

- Afección medioambiental y al propio funcionamiento hidráulico del cauce, debido a la presencia de escombros, resto del tubo de acero galvanizado, y de un vehículo accidentado.
- Ha quedado inutilizado uno de los accesos a Casteláns.
- Se ha visto afectado una conducción de abastecimiento. Tras el desmoronamiento, se ha realizado un *by-pass* provisional en dicha conducción para mantener el servicio.

Por tanto, es necesario el análisis de alternativas para dar solución a las necesidades indicadas.

Imagen 1. Desmoronamiento de Paso existente.

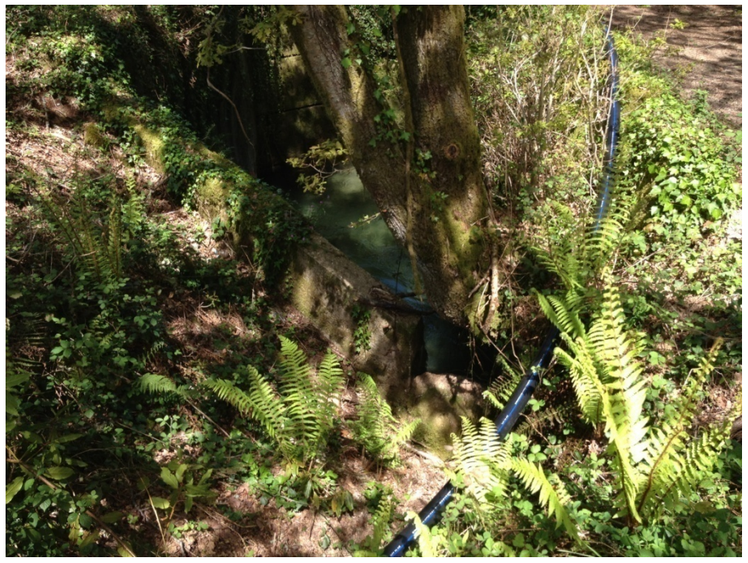


Imagen 2. *By-pass* de la red de abastecimiento.

2. ALTERNATIVA 0. ALTERNATIVA DE NO PROYECTO.

La alternativa de NO Proyecto en este caso no es una opción viable, ya que el mantenimiento de la situación actual no solucionaría ninguno de los problemas tanto de la vertiente ambiental como social.

3. ALTERNATIVAS DE PROYECTO.

Existen **actuaciones comunes** a todas las alternativas de proyecto, quedando por tanto fuera del estudio de alternativas:

- Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
- Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
- Reposición de red de abastecimiento.

El estudio de alternativas se centra en la **tipología estructural** con la que resolver el paso. Para ello analizamos las siguientes tipologías:

- Alternativa 1. Reposición de solución actual mediante Tubo de acero galvanizado.
- Alternativa 2. Marco de hormigón armado.
- Alternativa 3. Estribos de hormigón armado y Tablero de vigas prefabricadas.

Para ello, dadas las características de la actuación, se valoran los siguientes **aspectos**:

- Proceso constructivo.
- Económico.
- Comportamiento estructural.
- Afección medioambiental.

3.1. ALTERNATIVA 1. REPOSICIÓN DE LA SOLUCIÓN ACTUAL.

3.1.1. Proceso constructivo.

La restitución de la situación actual, consistente en un paso con tubo de acero galvanizado sobre el que se ejecuta el relleno es **excelente** debido a:

- Se minimiza el movimiento de tierras.
- El transporte del tubo hasta la localización de la obra es sencilla, ya que para el transporte, puede realizarse el despiece del tubo, para ensamblarlo posteriormente en obra.
- La colocación del tubo es muy sencilla, y podrá realizarse mediante grúa.

3.1.2. Económico.

El coste de ejecución de esta alternativa es **excelente**, estimándose los siguientes costes:

- Excavación y trasporte 2.000€
- Relleno 5.000€
- Tubo acero galvanizado 50.000€
- Boquillas 4.000€
- PEM Total: **61.000€**

3.1.3. Comportamiento estructural.

El comportamiento de esta tipología en pasos sobre cauces es **malo**, debido a posibles problemas de corrosión en los elementos metálicos que puedan dar lugar al colapso de la estructura, tal y como previsiblemente ha ocurrido en el paso actual.

3.1.4. Afección medioambiental.

Dado que las excavaciones a realizar en el cauce son pequeñas, la afección medioambiental es **buena**.

3.2. ALTERNATIVA 2. MARCO DE HORMIGÓN ARMADO.

3.2.1. Proceso constructivo.

La alternativa consistente en la construcción de un marco de hormigón armado sobre el que se ejecuta el relleno es **buena** debido a:

- El movimiento de tierras es reducido.
- No es necesario el transporte de elementos prefabricados hasta la localización del paso.
- La construcción del marco *in-situ* es, al tratarse de elementos convencionales de hormigón armado.

3.2.2. Económico.

El coste de ejecución de esta alternativa es **bueno**, estimándose los siguientes costes:

- Excavación y trasporte 3.000€
- Relleno 4.000€
- Marco H.A *in-situ* 100.000€
- Boquillas 3.000€
- PEM Total: **110.000€**

3.2.3. Comportamiento estructural.

El comportamiento de esta tipología en pasos sobre cauces es **excelente:**

- Al tratarse de un marco cerrado, la cimentación directa mediante losa de cimentación transmite tensiones muy bajas al terreno de cimentación.
- La deformabilidad es muy baja, al tratarse de una sección cerrada formada por losas y hastiales perfectamente empotrados entre sí.
- El marco irá enterrado con respecto a la cota definitiva del cauce, con lo cual se minimizan los problemas debido a lavado del terreno bajo la cimentación.

3.2.4. Afección medioambiental.

Dado que las excavaciones a realizar en el cauce son pequeñas, la afección medioambiental es **buena**.

3.3. ALTERNATIVA 3. ESTRIBOS DE HORMIGÓN ARMADO Y TABLERO DE VIGAS.

3.3.1. Proceso constructivo.

La alternativa consistente en la construcción de un marco de hormigón armado sobre el que se ejecuta el relleno es **mala** debido a:

- El movimiento de tierras es elevado, debido a la realización de la excavación para las zapatas.
- Es necesario el transporte de elementos prefabricados de gran longitud hasta la localización del paso; debido al trazado de las vías de acceso, el transporte presente gran complejidad, siendo necesario el traslado de los elementos entre camiones debido al reducido radio de giro en ciertos puntos del vial.

3.3.2. Económico.

El coste de ejecución de esta alternativa es **regular**, estimándose los siguientes costes:

- Excavación y trasporte 10.000€
- Relleno 10.000€
- Estribos y tablero 125.000€
- PEM Total: **145.000€**

3.3.3. Comportamiento estructural.

El comportamiento de esta tipología mediante tablero de vigas prefabricadas sobre estribos de hormigón armado es **bueno**:

- La luz del orden de los 10m queda dentro del rango de utilización de tablero de vigas.
- La cimentación superficial de los estribos mediante zapatas transmiten tensiones medias al terreno.

3.3.4. Afección medioambiental.

Dado que las excavaciones a realizar en el cauce son elevadas, la afección medioambiental es **regular**.

4. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA.

A continuación valoramos los aspectos constructivo, económico, comportamiento estructural y de afección medioambiental para cada una de las alternativas presentadas.

Las puntuaciones empleadas son de 0, 1, 2, 3 y 4 para las clasificaciones "no viable", "mala", "regular", "buena" y "excelente" respectivamente:

Aspecto	ALTERNATIVA		
	1_Tubo	2_Marco	3_Puente
Proceso constructivo	Excelente	Buena	Mala
Económico	Excelente	Buena	Regular
Funcionamiento estructural	Mala	Excelente	Buena
Afección medioambiental	Buena	Buena	Regular
Total	12	13	8

Tras valorara las alternativas presentadas, se adoptan las siguientes alternativas:

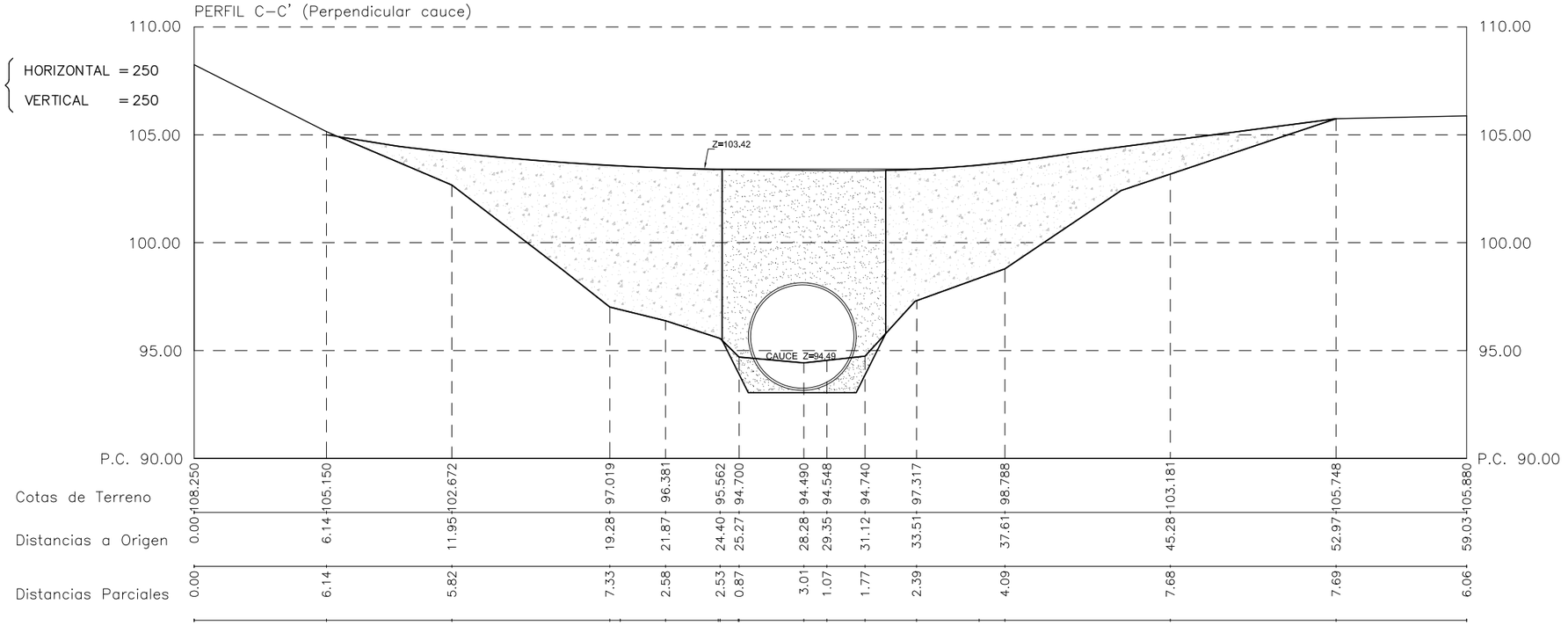
- **Alternativa de proyecto**, incluyendo
  - Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
  - Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
  - Reposición de red de abastecimiento.
- **Alternativa 2** correspondiente a un **marco de hormigón armado** con relleno sobre dintel.

5. PLANOS.

ALTERNATIVA 1_TUBO DE ACERO GALVANIZADO

PERFIL C–C' (Perpendicular cauce)

ESCALAS { HORIZONTAL = 250 / VERTICAL = 250



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	25–02–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: SEPTIEMBRE 2013

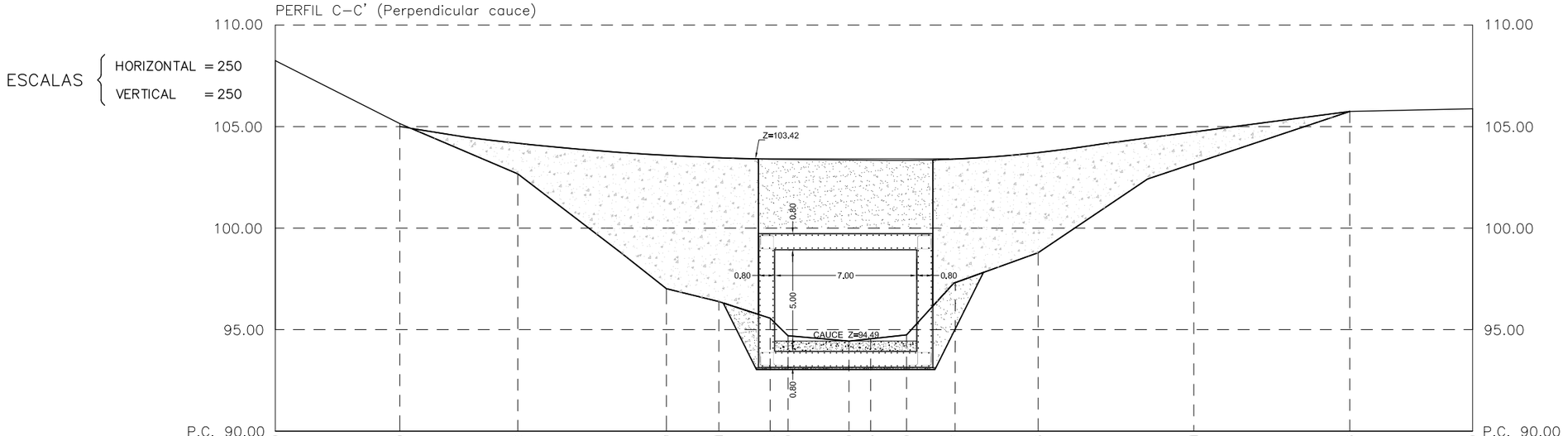
ESCALAS: 1/250
GRAFICA: .
0 2,5 5m
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO ALTERNATIVAS ALTERNATIVA 1

Nº: ANEJO 6 1.0

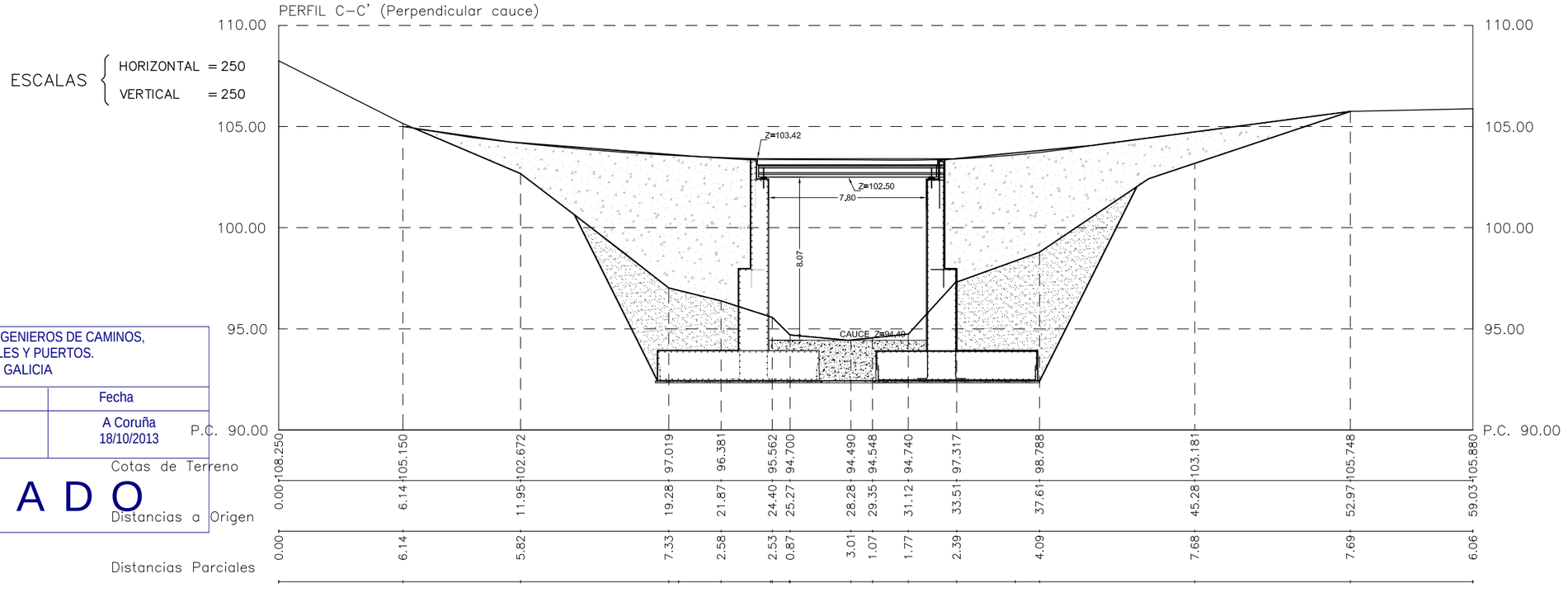
ALTERNATIVA 2_MARCO DE HORMIGÓN

PERFIL C–C' (Perpendicular cauce)



ALTERNATIVA 3_ESTRIBOS DE HORMIGÓN ARMADO Y TABLERO DE VIGAS

PERFIL C–C' (Perpendicular cauce)



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	25–02–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: SEPTIEMBRE 2013

ESCALAS: 1/250
GRAFICA: 0 2,5 5m
ORIGINAL DIN A-3

DESIGNACION: ESTUDIO ALTERNATIVAS
ALTERNATIVAS 2 Y 3

Nº: ANEJO 6
2,0

ANEJO 07

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

I N D I C E

1. ANTECEDENTES. 3
2. DESCRIPCIÓN DEL PASO EXISTENTE. 3
3. DESCRIPCION DEL PASO PROYECTADO. 3
3.1. MARCO. 3
3.1.1. Tipología. 3
3.1.2. Geometría. 3
3.2. ALETAS. 4
3.3. MURETES DE GUARDA. 4
4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. 4
5. CARACTERÍSTICAS. 4
5.1. DURABILIDAD. 4
5.1.1. Elementos ambiente IIa. 4
5.2. MATERIALES. 4
6. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO. 5
6.1. VIDA ÚTIL. 5
6.2. CRITERIOS DE COMPROBACIÓN. 5
6.3. ESTADOS LÍMITE VERIFICADOS. 5
6.3.1. Estados Límite de Servicio. 5
6.3.2. Estados Límite Últimos. 5
6.4. MODELOS ADOPTADOS. 5
7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO DEL TABLERO. 6
7.1. ACCIONES PERMANENTES. 6
7.2. ROZAMIENTO NEGATIVO (EFECTO MARSTON). 6
7.3. ACCIONES VARIABLES. 6
7.3.1. Sobrecarga de uso en tablero. 6
7.3.2. Nieve. 6
7.3.3. Viento. 6
7.3.4. Acción del agua. 6
7.3.5. Acción térmica. 7
7.4. ACCIONES ACCIDENTALES. 7
7.4.1. Impactos de embarcaciones. 7
7.4.2. Acción sísmica. 7
8. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO. 7
8.1. VIDA ÚTIL. 7
8.2. CRITERIOS DE COMPROBACIÓN. 7
8.3. VALORES REPRESENTATIVOS Y DE CÁLCULO. 8
8.3.1. Factores de simultaneidad ψ. 8
8.3.2. Valores de cálculo de las acciones. 8
8.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES. 9
8.4.1. E.L.U. 9
8.4.2. E.L.S. 10
9. PRUEBA DE CARGA. 10
10. ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO DEL MARCO. 11
11. ANEXO 2. LISTADOS DE CÁLCULO DE ALETAS. 12
11.1. ALETAS 1 Y 2. 12
11.2. ALETA 3 13
11.3. ALETA 4 14

1. ANTECEDENTES.

El presente Anejo se corresponde con la memoria de cálculo de un marco de hormigón armado con relleno de tierras sobre el dintel.

2. DESCRIPCIÓN DEL PASO EXISTENTE.

El paso existente consiste en un tubo de acero galvanizado de unos 4.80m de diámetro sobre el que se ha realizado el relleno hasta la cota del vial.

Imagen 1. Vista general del paso existente.

El tubo consta de unas boquillas de entrada y salida realizadas en hormigón armado.

Imagen 2. Boquilla de salida aguas abajo del tubo de acero galvanizado.

Imagen 3. Boquilla de entrada aguas abajo del tubo de acero galvanizado.

3. DESCRIPCION DEL PASO PROYECTADO.

3.1. MARCO.

3.1.1. Tipología.

De acuerdo a lo indicado en el *Anejo 6. Estudio de alternativas*, para resolver la reconstrucción del paso se empleará un marco de hormigón armado ejecutado *"in-situ"*.

3.1.2. Geometría.

El paso se resuelve mediante un marco de hormigón armado de 25m de longitud, sobre el que se realiza el relleno de tierras hasta la cota del vial a reponer.

La losa de cimentación, hastiales y dintel se resuelven mediante losas de hormigón armado de 70cm de espesor.

La sección interior libre es de 7m de ancho, y 6m de alto. El ancho y altura totales son de 8.40m y 7.40m respectivamente.

Se ha mantenido el eje del tubo existente a la hora de replantear el nuevo marco.

Tal y como se indica en el *Documento nº2 Planos*, la solera irá enterrada con respecto a la cota definitiva del cauce; esta se ajusta a la cota del terreno natural, y sobre ella se realizará un relleno para restituir el cauce natural, de un espesor máximo de 0.50m. De este modo la cota final con el cauce re naturalizado coincidirá con la cota actual del fondo del tubo.

La sección interior libre será de 7.00x5.50m, y al tener una altura de lámina de agua de 4.29m de acuerdo a los cálculos incluidos en el *Anejo 4. Estudio hidrológico e Hidráulico*, el resguardo resultante es de 1.21m, cumpliendo holgadamente el metro de resguardo mínimo adoptado en el presente proyecto.

3.2. ALETAS.

Se disponen cuatro aletas sobre zapata corrida, en hormigón armado de 0.50m de espesor.

El alzado de las aletas irá empotrado en los hastiales del marco, anclando el armado horizontal del alzado de las aletas en los hastiales.

3.3. MURETES DE GUARDA.

En la entrada y salida del paso se dispondrán unos muretes de guarda de hormigón armado de 0.30m de espesor y 0.50m de altura para evitar la caída de material al cauce.

4. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP2011.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Instrucción de acero estructural EAE-11
- Construcción sismo resistente: Puentes NCSP-07.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento 2002).
- Obras de paso de nueva construcción. Ministerio de Fomento (2000).
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. O.C.321/95.
- Orden circular 23/08 sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción de puentes de carreteras (1991).

5. CARACTERÍSTICAS.

5.1. DURABILIDAD.

5.1.1. Elementos ambiente II_a.

- Tipo de estructura: Puentes y otras estructuras de ingeniería con repercusión económica alt
  Vida útil nominal: 100 años

- Nivel control de ejecución: No prefabricado o "in-situ" con control intenso de ejecución
  Margen de recubrimiento: Δr=10mm

- Tipo de ambiente: IIa
  Tipo de cemento: No CEM I o empleo de aditivos
  Resistencia: fck>=25
  Vida útil de proyecto: T=100
  Recubrimiento mínimo: r,min=30mm

- Recubrimiento nominal: **r,nom=40mm**

5.2. MATERIALES.

HORMIGON ARMADO	Cimentación	Pilares	Losas	Muros	Losas	General
Designación	HA-30/P/40/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA-30/B/20/IIa	HA30/B/20/II_a
Resist carct 28 días f_{ck} (N/mm^2)	30					
Resist cálculo f_{cd} (N/mm^2)	20					
Tipo de cemento	CEM II/A-V 32.5					
Cant. max./mín. cemento (kg/m^3)	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275
Máxima relación agua/cemento	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Tipo de árido	Machaqueo					
Tamaño máximo del árido (mm)	40	20	20	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	II_a	II_a	II_a	II_a	II_a	II_a
Consistencia (según UNE 7103)	Plástica	Blanda	Blanda	Blandas	Blandas	Blandas
Asiento Cono de Abrams (cm)	3-5	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9
Sistema de compactación	Vibrado					
Nivel de Control previsto	Estadístico					
Coeficiente de Minoración	1.5					
Rec. Mínimo nominal (mm)	50/70	50	50	50	50	50

ACERO PARA ARMADURAS		
Barras	Designación	B-500S
	Límite elástico (N/mm^2)	500
Nivel de Control previsto		Normal
Coeficiente de Minoración		1.15
Resistencia de cálculo (barras): f_{yd} (N/mm^2)		434.78
Mallas electrosoldadas	Designación	B-500T
	Límite elástico (N/mm^2)	500

EJECUCION			
Nivel de Control	Coeficientes de ponderación, aplicables a la evaluación de los Estados Limites Últimos		
	Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Intenso	Permanente	γ_f=1.00	γ_f=1.35*
	Sobrecarga	γ_f=1.00	γ_f=1.50*
*Nota: en el caso de cimentaciones el coeficiente de ponderación será 1,6.			

6. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.

6.1. VIDA ÚTIL.

Se entiende por vida útil de un elemento o estructura, el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construido, contando siempre con la conservación adecuada pero sin requerir operaciones de rehabilitación.

En nuestro caso, al tratarse de puentes de carretera, se establece una vida útil de cien (100) años.

6.2. CRITERIOS DE COMPROBACIÓN.

El proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite" según la EHE. Las solicitaciones se determinan con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la resistencia de materiales y de la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es el de los Estados Límites, en el que se pretende limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se ha hecho de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo linealidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

6.3. ESTADOS LÍMITE VERIFICADOS.

6.3.1. Estados Límite de Servicio.

Serán aquellos tales que, si se sobrepasan, la estructura dejará de cumplir el cometido para el que fue proyectada, ya sea por razones funcionales, de durabilidad o estéticas, sin que ello suponga el colapso de la misma. A efectos de cálculo se han considerado los siguientes:

- E.L.S. de fisuración que afecte a la durabilidad o estética del puente.
- E.L.S. de deformación que afecte a la apariencia o funcionalidad de la obra, o que cause daño a elementos no estructurales.
- E.L.S. de vibraciones que no sean aceptables para los usuarios del puente o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- E.L.S. de plastificaciones en zonas localizadas de la estructura que puedan provocar daños o deformaciones irreversibles.

6.3.2. Estados Límite Últimos.

Serán aquellos tales que, si se sobrepasan, se producirá el agotamiento o colapso de la estructura o de una parte de ella. A efectos de cálculo se han considerado los siguientes:

- E.L.U. de equilibrio, por pérdida de estabilidad estática de una parte o del conjunto de la estructura, considerada como un cuerpo rígido.
- E.L.U. de rotura, por agotamiento resistente o deformación plástica excesiva.
- E.L.U. de inestabilidad o pandeo, local o general, de una parte o del conjunto de la estructura.
- E.L.U. de fatiga, relacionado con los daños que pueda sufrir una estructura o cualquiera de sus elementos como consecuencia de solicitaciones variables repetidas.
- E.L.U. de deslizamiento entre materiales que trabajen solidariamente debido a la adherencia entre ellos, o a sistemas de conexión.

6.4. MODELOS ADOPTADOS.

Para el cálculo de la estructura se ha empleado el programa CivilCAD2000 v57.10 de la empresa CivilCad consultores S.L.

El marco se modeliza mediante una estructura de barras tridimensional en la que quedarán discretizados solera, hastiales y dintel. Tanto la solera como los hastiales y el dintel están perfectamente empotrados entre sí.

Los nodos de la solera son coaccionados verticalmente con unos muelles de constante elástica igual al coeficiente de balasto del terreno multiplicado por el área de la solera representada por cada nodo.

De acuerdo a lo indicado en el estudio geotécnico se ha considerado una tensión admisible de $0.30 N/mm^2$, y un coeficiente de balasto de $k_{30}=5 kg/cm^3$.

7. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO DEL TABLERO.

7.1. ACCIONES PERMANENTES.

- Peso elementos hormigón: 25kN/m^3 * Área elemento
- Peso relleno: 20kN/m^3

7.2. ROZAMIENTO NEGATIVO (EFECTO MARSTON).

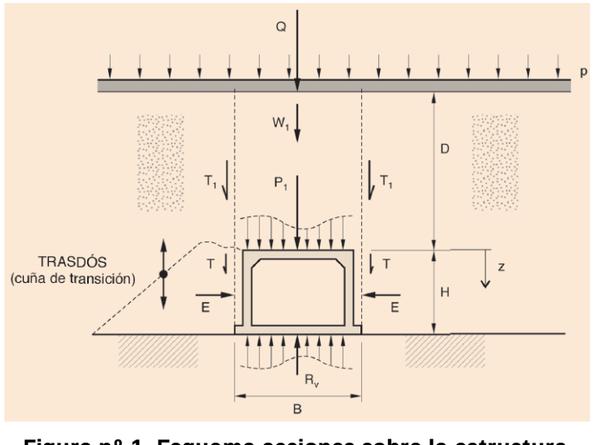


Figura nº 1. Esquema acciones sobre la estructura

(*Guía para cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento*).

En nuestro caso en particular, tenemos las siguientes dimensiones:

- Altura de tierras sobre bóveda: D=2.50m
- Altura de estructura enterrada: H=7.40m
- Base de estructura enterrada: B=8.40m

Las acciones totales se evalúan con la expresión: $P_1=W_1+(p^*+q^*+r)\cdot B \rightarrow P_1/B= (W_1/B)+(p^*+q^*+r)$

- W_1 Peso tierras sobre bóveda: evaluadas directamente por programa de cálculo.
- p^*, q^* Sobrecarga de tráfico: evaluadas por programa de cálculo.
- r Rozamiento negativo

$r_{max}=(0.30\cdot\gamma_{ap}\cdot(D^2/B))=0.30*20*2.50^2/8.40=4.47kN/m^2$

$r=\gamma_{ap}\cdot(D+0.5H)\cdot(1/f)$

$f=1+(D/H)\cdot(Er/Er)=1+(2.50/7.40)\cdot(1/1)=1.33$

$r=20*(2.50+0.5*7.40)\cdot(1/1.33)=95.38kN/m^2 >> r_{max}$

$r=r_{max}=4.47kN/m^2\approx$ **$4.50kN/m^2$**

7.3. ACCIONES VARIABLES.

7.3.1. Sobrecarga de uso en tablero.

En previsión de posibles ampliaciones del vial, en lugar de considerar un ancho de carril de 5m correspondiente al vial a reponer, consideramos del lado de la seguridad que la acción del tráfico podrá actuar en un ancho de carril de 10m centrado en el eje del marco.

La división en carriles virtuales se realiza de acuerdo al criterio establecido en la IAP'11:

- Anchura de la plataforma: W= 10.00 m
- Número de carriles virtuales: n= 3
- Anchura del carril virtual: W_L= 3.00 m
- Anchura del área remanente: W_{rem}= 1.00 m

- Vehículo pesado (Q_{ik}):
  - Carril virtual 1: $2Q_{1k}$= 600 kN
  - Carril virtual 2: $2Q_{2k}$= 400 kN
  - Carril virtual 3: $2Q_{3k}$= 200 kN
  - Total tablero: $2Q_k$= 1200 kN

- Vehículo pesado (q_{ik} y q_{rk}):
  - Carril virtual 1: q_{1k}= 9.00 kN/m²
  - Carril virtual 2: q_{2k}= 2.50 kN/m²
  - Carril virtual 3: q_{3k}= 2.50 kN/m²
  - Otros carriles virtuales: q_{ik}= 0.00 kN/m²
  - Área remanente: q_{rk}= 2.50 kN/m²
  - Total tablero: $q_{i+r,k}$= 4.45 kN/m²

7.3.2. Nieve.

Como la sobrecarga debida a la acción de la nieve es inferior a la sobrecarga uniforme debida al tráfico, no es necesario considerar la acción de la nieve.

7.3.3. Viento.

Al tratarse de una estructura enterrada, no es necesario considerar la acción debida al viento.

7.3.4. Acción del agua.

Al tratarse de una estructura enterrada, no es necesario considerar la acción debida al empuje del agua.

7.3.5. Acción térmica.

No es necesario considerar las acciones térmicas puesto que:

- Se trata de una estructura enterrada
- En la bibliografía especializada, se establece que en estructuras habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud; en nuestro caso se cumple esta condición, ya que la longitud del marco es de 25m.

7.4. ACCIONES ACCIDENTALES.

7.4.1. Impactos de embarcaciones.

Al tratarse de un cauce no navegable, no es necesario considerar los impactos en los elementos del marco.

7.4.2. Acción sísmica.

De acuerdo a lo indicado en la NCSP-07, tenemos que en la localización de nuestro proyecto la aceleración sísmica básica es de a_b=0.04g.

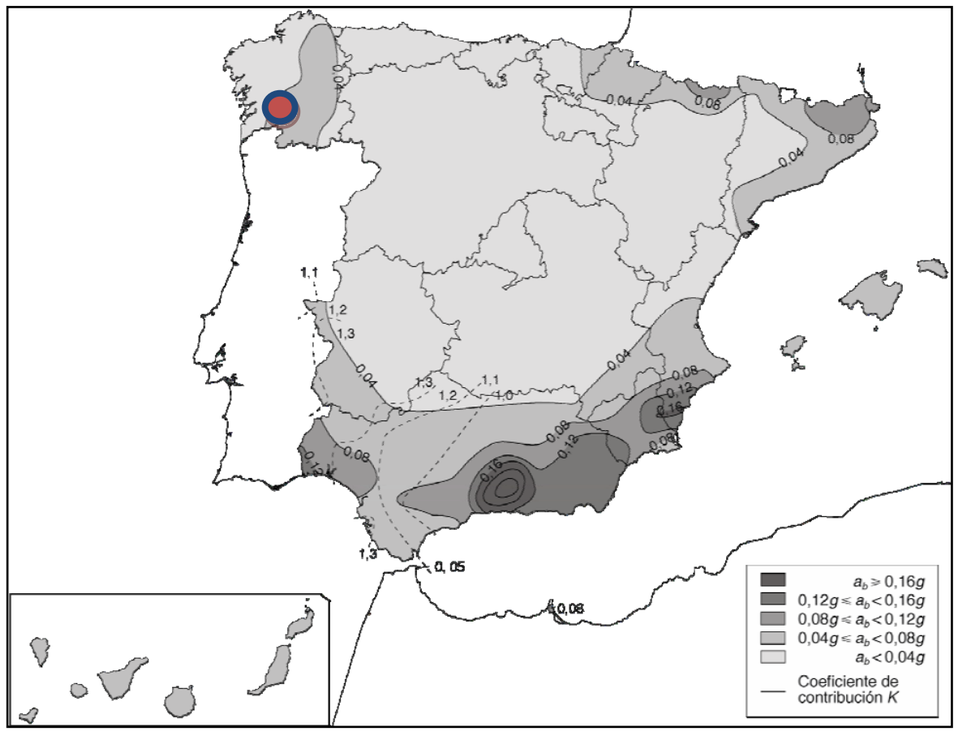


Figura 1. Mapa aceleración sísmica básica NCSP-07.

- **Datos:**

Aceleración básica	a_b=	0.04g			
Importancia del puente	I=	Normal	→	γ_I=	1.00
Periodo de retorno:	T=	500 años	→	γ_{II}=	1.00
Tipo de terreno:	Tipo=	I	→	C=	1.00

- **Aceleración sísmica de cálculo:**

Coef. Adimensional de riesgo:	$\rho=\gamma_I \cdot \gamma_{II}$=	1.00	→	$\rho \cdot a_b$=	0.040g
Coef. amplificación del terreno:	S=	0.800			
Aceleración de cálculo:	a_c=	**0.0320g**			

- **No es necesario considerar la acción sísmica al ser ac<0.04g**

8. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.

8.1. VIDA ÚTIL.

Se entiende por vida útil de un elemento o estructura, el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construido, contando siempre con la conservación adecuada pero sin requerir operaciones de rehabilitación.

En nuestro caso, al tratarse de puentes de carretera, se establece una vida útil de cien (100) años.

8.2. CRITERIOS DE COMPROBACIÓN.

El proceso general de cálculo empleado es el de los “Estados Límite”.

Las solicitaciones se determinan con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la resistencia de materiales y de la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es el de los Estados Límites, en el que se pretende limitar el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se ha hecho de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo linealidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

8.3. VALORES REPRESENTATIVOS Y DE CÁLCULO.

8.3.1. Factores de simultaneidad ψ.

Para cada una de las acciones variables, excepto el tren de carga de fatiga, además de su valor característico, se considerarán los siguientes valores representativos, según la comprobación de que se trate:

- Valor de combinación $\psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límite últimos en situación persistente o transitoria y de estados límite de servicio irreversibles.

- Valor frecuente $\psi_1 Q_k$: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil del puente. Corresponde a un periodo de retorno de una semana. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles.

- Valor casi-permanente $\psi_2 Q_k$: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente. Este valor se utilizará también en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles, además de en la evaluación de los efectos diferidos.

Se adoptarán los factores de simultaneidad valores recogidos en la siguiente tabla:

Acción			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0.75	0.75	0
		Sobrecarga uniforme	0.4	0.4	0/0.2[1]
		Carga en aceras	0.4	0.4	0
	gr2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr3, Peatones		0	0	0
	gr4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0.4	0.4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0.6	0.2	0
		En construcción	0.8	0	0
		En pasarelas	0.3	0.2	0
Acción térmica	T_k		0.6	0.6	0.5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0.8	0	0
Acción del agua	Q_k	Empuje hidrostático	1.0	1.0	1.0
		Empuje hidrodinámico	1.0	1.0	1.0
Sobrecargas de construcción	Qc		1.0	0	1.0

[1] El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica, para la cual se tomará igual a 0,2.

8.3.2. Valores de cálculo de las acciones.

a) ELU en situación persistente o transitoria.

- **Comprobaciones de equilibrio (EQU):**

Acción		Efecto	
		Estabilizador	Desestabilizador
Permanente (G y G*)	Peso propio	0.9[1]	1.1[1]
	Carga muerta	0.9[1]	1.1[1]
	Empuje del terreno	1.0	1.5
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1.5
	Acciones climáticas[2]	0	1.5
	Empuje hidrostático	0	1.5
	Empuje hidrodinámico	0	1.5
	Sobrecargas de construcción	0	1.35

[1] Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.

[2] Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

- **Comprobaciones resistentes (STR):**

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1.0	1.35
	Carga muerta	1.0	1.35
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P_1	1.0	1.0/1.2[(1)]/1.3[(2)]
	Pretensado P_2	1.0	1.35
	Otras presolicitaciones	1.0	1.0
	Reológicas	1.0	1.35
	Empuje del terreno	1.0	1.5
	Asientos	0	1.2/1.35[(3)]
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1.0	1.35
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1.35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1.5
	Acciones climáticas	0	1.5
	Empuje hidrostático	0	1.5
	Empuje hidrodinámico	0	1.5
	Sobrecargas de construcción	0	1.35

[(1)] El coeficiente γ_{G^*}=1,2 será de aplicación al pretensado P1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.

[(2)] El coeficiente γ_{G^*}=1,3 se aplicará al pretensado P1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.

[(3)] El coeficiente γ_{G^*}=1,35 corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor γ_{G^*}=1,2 corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

b) ELU en situación accidental.

Tanto para las condiciones de equilibrio (EQU) como resistentes (STR), se considerarán directamente como valores de cálculo los definidos para las acciones debidas a impactos y para otras acciones accidentales.

c) ELU en situación sísmica.

Tanto para las condiciones de equilibrio (EQU) como resistentes (STR), se considerarán directamente como valor de cálculo de la acción sísmica el definido por la vigente *Norma de Construcción Sismoresistente de Puentes (NCSP-07)*.

d) E.L.S.

Acción		Efecto	
		Favorable	Desfavorable
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1.0	1.0
	Carga muerta	1.0	1.0
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P1	0.9[(1)]	1.1[(1)]
	Pretensado P2	1.0	1.0
	Otras presolicitaciones	1.0	1.0
	Reológicas	1.0	1.0
	Empuje del terreno	1.0	1.0
	Asientos	0	1.0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1.0	1.0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1.0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1.0
	Acciones climáticas	0	1.0
	Empuje hidrostático	0	1.0
	Empuje hidrodinámico	0	1.0
	Sobrecargas de construcción	0	1.0

[(1)] Para la acción de pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0.95 y 1.05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

8.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES.

8.4.1. E.L.U.

a) Situaciones persistentes o transitorias.

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$	Valor representativo de cada acción permanente.
$G^{*}_{k,m}$	Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable dominante.
$\psi_{0,i}Q_{k,i}$	Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con $Q_{k,1}$.
γ_G,γ_Q	Coeficientes parciales.

b) Situaciones accidentales (sin sismo).

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^{*}_{k,m} + \psi_{1,1}\cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1}\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i} + A_d$$

$G_{k,j}$ Valor representativo de cada acción permanente.

$G^{*}_{k,m}$ Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$\psi_{1,1}Q_{k,1}$ Valor frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental.

$\psi_{2,1}Q_{k,1}$ Valor casi-permanente del resto de las acciones variables concomitantes.

A_d Valor de cálculo de la acción accidental.

c) Situaciones sísmicas.

$$\sum_{j\geq 1}G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^{*}_{k,m} + \psi_{2,i}\cdot Q_{k,i} + A_{Ed}$$

$G_{k,j}$ Valor representativo de cada acción permanente.

$G^{*}_{k,m}$ Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$\psi_{2,1}Q_{k,1}$ Valor casi-permanente de la sobrecarga de uso.

A_{Ed} Valor de cálculo de la acción sísmica.

8.4.2. E.L.S.

a) Combinación característica (poco probable o rara).

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\cdot G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

b) Combinación frecuente.

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\cdot G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

c) Combinación cuasi-permanente.

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} + \sum_{m\geq 1}\gamma_{G,m}\cdot G^{*}_{k,m} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

9. PRUEBA DE CARGA.

En el apartado 8 de la IAP'11 se indica que *"las pruebas de carga estáticas serán obligatorias para aquellas obras en que alguno de sus vanos tenga una luz igual o superior a 12 m (medida entre ejes de apoyos del tablero o, para estructuras tipo marco, entre paramentos vistos de hastiales). Para luces inferiores, se podrá decidir la realización de la prueba en función de las circunstancias específicas de la estructura"*.

En nuestro caso, no es necesaria la realización de la prueba de carga debido a que:

- El marco tiene una separación entre paramentos vistos de hastiales de 7m inferior a los 12m indicados como luz máxima para la no obligatoriedad de la prueba de carga.
- Adicionalmente, es necesario tener en cuenta que las condiciones de cimentación son buenas, al tratarse de un terreno rocoso, con lo cual no serán previsibles patologías debidas a asientos diferenciales.

Ourense, septiembre de 2013.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

10. ANEXO 1. LISTADOS DE CÁLCULO DEL MARCO.

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís
****

PROYECTO DE CAJÓN
****

Listado generado el día 24-09-2013 a las 10:25:08.

Nombre del proyecto : cajón r02

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-2011/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO
****

GEOMETRIA
==========

Coordenadas del paramento interior:
Junta de entrada:
 x1 =   -2.278 m   y1 =   0.000 m
 x2 =   2.278 m   y2 =   7.000 m
Junta de salida:
 x1 =   25.000 m   y1 =   0.000 m
 x2 =   25.000 m   y2 =   7.000 m

Cantos :
 Solera: 0.700 m
 Hastiales: 0.700 m
 Dintel: 0.700 m

Cotas :
Junta de entrada:
 Zsup.izq.   7.400 m
 Zsup.der.   7.400 m
 Zrasante   1.200 m
 Zsolera   0.000 m
Junta de salida:
 Zsup.izq.   7.400 m
 Zsup.der.   7.400 m
 Zrasante   1.200 m
 Zsolera   0.000 m

Cartelas :
 Superior :
 Altura   0.250 m
 Anchura   0.500 m
 Inferior :
 Altura   0.250 m
 Anchura   0.500 m

Murete de coronación en la entrada:
 Canto del murete: 0.300 m
 Altura del murete: 0.500 m

Murete de coronación en la salida:
 Canto del murete: 0.300 m
 Altura del murete: 0.500 m

MATERIALES
==========

 Hormigón de la solera, hastiales y dintel:
  Resistencia característica fck (Kg/cm2): 300,000
  Módulo de Young E (T/m2): 3600000,000
  Coeficiente de Poisson: 0,200

 Hormigón de nivelación:
  Resistencia característica fck (Kg/cm2): 200,000
  Espesor (m): 0,100

 Límite elástico fyk del acero de la armadura pasiva (Kg/cm2): 5000,000

 Recubrimientos de la armadura pasiva:
  Recubrimiento mecánico de la armadura pasiva en la solera(m): 0,050
  Recubrimiento mecánico de la armadura pasiva en hastiales y dintel(m): 0,050

CARGAS
======

 Peso Propio :
  Densidad hormigón: 2.500 T/m3

 Empuje del terreno :

  Densidad :   2.000 T/m3
  Ángulo de rozamiento: 30.000 º
  Sobrecarga adicional en el dintel asociada al efecto Marston: 0.450 T/m2
  Ángulo de reparto de cargas con la horizontal: 45.000 º
  Coeficiente de balasto del terreno 'in situ': k_{30x30}=10000T/m^3 → $k_{2500x840}$= 2000.000 T/m3

Geometría de la losa:	Rectangular			Largo =	25.00	metros
				Ancho =	8.40	metros
Tipo de terreno:	Arenoso				100	
K_{30} =	10.0	kp/cm^3			0	
$K_{arenoso}$ =	2.088	kp/cm^3	2,088.20	t/m^3	20,882.0	kN/m^3
$K_{arcilloso}$ =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3
K_{mixto} =		kp/cm^3		t/m^3		kN/m^3

 Constante para el cálculo del empuje activo: 0,3333
 Constante para el cálculo del empuje en reposo: 0,5000
  Sobre los hastiales del cajón se aplicará el empuje activo y al reposo y se tomará el más
  desfavorable.
  Se aplicará el empuje simultáneamente en ambos hastiales.

Peso de tierras. Perfil de tierras según eje cajón :

  Cajón con tierras sobre el dintel:
   Distancia sobre el eje del cajón: 3.000 m   Cota :   7.400 m
   Distancia sobre el eje del cajón: 7.000 m   Cota :   10.000 m
   Distancia sobre el eje del cajón: 18.000 m   Cota :   10.000 m
   Distancia sobre el eje del cajón: 22.000 m   Cota :   7.400 m

  Azimut eje calzada superior: 34.600g

Sobrecargas en trasdós y en solera:
  En solera :   0.000 T/m2
  En trasdós :   1.000 T/m2

Tráfico en aceras

  Carga en acera izquierda (t/m2): 0,000
  Carga en acera derecha   (t/m2): 0,000

  Acera izquierda:
  Dist.inicial sobre eje cajón: 0.000 m
  Dist. final sobre eje cajón: 7.500 m

  Acera derecha:
  Dist.inicial sobre eje cajón: 17.500 m
  Dist. final sobre eje cajón: 25.000 m

Tráfico en plataforma

  Anchura de los carriles virtuales:

Anchura de la plataforma (m)	Anchura del carril virtual (m)
0.000	0.000
3.000	3.000
5.399	3.000
5.400	2.700
6.000	3.000
1000.000	3.000

  Nota: Para valores intermedios de la anchura de plataforma se interpola linealmente.

Cargas de tráfico en plataforma:

Situación	Carga por rueda del vehículo pesado (t)	Sobrecarga uniforme (t/m2)
Carril 1	15.291	0.917
Carril 2	10.194	0.255
Carril 3	5.097	0.255
Resto de carriles	0.000	0.255
Área remanente	0.000	0.255

Posición de las ruedas de los vehículos pesados:

```
      Carga   1: Distancia longitudinal de la carga :   0.000m
                 Distancia transversal de la carga  :  -1.000m
      Carga   2: Distancia longitudinal de la carga :   0.000m
                 Distancia transversal de la carga  :   1.000m
      Carga   3: Distancia longitudinal de la carga :   1.200m
                 Distancia transversal de la carga  :  -1.000m
      Carga   4: Distancia longitudinal de la carga :   1.200m
                 Distancia transversal de la carga  :   1.000m

   Número de posiciones del carro en cada carril:  15
   Huella de las cargas :    0.400 m   x    0.400 m
```

Coeficientes de seguridad

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
			Estructural Sit. pers.		Geotécnico Sit. pers.	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso Propio de Hormigón	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000
Peso Propio de Tierras	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000
Empuje de Tierras	1.000	1.000	1.000	1.500	1.000	1.000
Superestructura	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000	1.000
Sobrecarga en trasdós/solera	0.000	1.000	0.000	1.500	0.000	1.000
Tráfico	0.000	1.000	0.000	1.350	0.000	1.000
Acción del agua	0.000	1.000	0.000	1.500	0.000	1.000
Gradiente térmico	0.000	1.000	0.000	1.500	0.000	1.000
Acción sísmica	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.
E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación :	
gr1, vehículos pesados:	0.750
gr1, sobrecarga uniforme:	0.400
gr1, tráfico en aceras:	0.400
gr2, fuerzas horizontales:	0.000
acción del agua:	1.000
acción térmica:	0.600
sobrecarga entrasdós:	1.000
Valor frecuente :	
gr1, vehículos pesados:	0.750
gr1, sobrecarga uniforme:	0.400
gr1, tráfico en aceras:	0.400
gr2, fuerzas horizontales:	0.000
acción del agua:	1.000
acción térmica:	0.600
sobrecarga entrasdós:	1.000
Valor casi permanente :	
gr1, vehículos pesados:	0.000
gr1, sobrecarga uniforme:	0.000
gr1, tráfico en aceras:	0.000
gr2, fuerzas horizontales:	0.000
acción del agua:	1.000
acción térmica:	0.500
sobrecarga entrasdós:	1.000

Coeficientes de minoración de los materiales
Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

DISCRETIZACION

==========

Número de nodos en la discretización.
==========

Según la dirección longitudinal del cajón: 20
Según la dirección transversal del cajón: 7
Según la dirección vertical del cajón: 7

Se considerará la cartela en los nodos del empotramiento hastial-solera para el cálculo a flexión de los hastiales.
Se considerará la cartela en los nodos del empotramiento hastial-dintel para el cálculo a flexión de los hastiales.
Se incluyen los nodos del empotramiento hastial-solera y hastial-dintel en el cálculo a cortante.

TENSIONES EN EL TERRENO BAJO LA SOLERA
==========

(valores correspondientes a la combinación casi permanente del estado límite último geotécnico de hundimiento).

Valor medio de la tensión máxima : 13.27 T/m2 < 30 T/m^2 → OK
Valor medio de la tensión mínima : 9.76 T/m2 > 0 → OK

TENSIONES EN EL TERRENO BAJO LA SOLERA
==========

(valores correspondientes a la combinación característica del estado límite último geotécnico de hundimiento).

Valor medio de la tensión máxima : 14.55 T/m2 < 30 T/m^2 → OK
Valor medio de la tensión mínima : 9.62 T/m2 > 0 → OK

TENSIONES EN EL TERRENO BAJO LA SOLERA
==========

(valores correspondientes a la combinación sísmica del estado límite último geotécnico de hundimiento).

Módulo 1:

Valor medio de la tensión máxima : 13.31 T/m2 < 30 T/m^2 → OK
Valor medio de la tensión mínima : 9.76 T/m2 > 0 → OK

ESFUERZOS MAXIMOS
==========

Módulo 1:
---

1) Esfuerzos correspondientes a la situación persistente del estado límite último.

Mdmax+ (mT/m) : Máximo flector positivo pml.
Mdmax- (mT/m) : Máximo flector negativo pml.
Nconc (T/m) : Axil concomitante con el máximo flector pml.
Tconc (mT/m) : Torsor concomitante con el máximo flector pml.
Qdmax (T/m) : Máximo cortante (valor absoluto) pml.

Envolvente global de esfuerzos.

Barra	Nodo	Mdmax+	Nconc	Tconc	Mdmax-	Nconc	Tconc	Qdmax
1	1	-5.86	20.47	-1.36	-73.71	28.39	-11.49	70.77
1	2	35.66	23.15	-1.76	-0.02	34.86	-14.32	74.34
2	2	34.84	28.16	15.31	-6.48	33.41	-1.53	19.57
2	3	43.41	17.16	16.94	13.67	33.27	-1.80	23.52
3	3	54.00	23.77	22.16	19.09	31.81	5.07	20.10
3	4	37.14	19.14	22.61	8.06	30.98	7.94	16.20
4	4	47.59	18.20	20.61	18.21	35.14	-0.72	26.92
4	5	19.26	18.19	20.60	-13.95	35.40	-0.62	22.97
5	5	24.52	21.01	8.60	-13.25	39.09	-14.07	26.08
5	6	-10.61	20.29	3.76	-41.38	39.94	-9.79	22.14
6	6	-16.64	20.01	-6.90	-55.50	43.98	-26.95	26.14
6	7	-35.18	20.22	-7.15	-76.69	43.28	-26.65	22.57
7	7	-40.23	22.28	9.49	-90.62	29.98	16.88	70.20
7	8	-0.26	22.81	10.00	-26.46	26.69	7.56	50.65
8	8	-19.87	28.11	8.87	-45.57	42.23	15.96	61.66
8	9	20.10	26.55	-1.22	-11.06	40.16	-0.18	30.36
9	9	5.74	25.69	17.19	-19.49	39.90	9.66	40.98
9	10	27.38	21.67	-9.73	-6.81	36.84	-5.44	5.07
10	10	24.26	20.30	13.38	-7.58	35.74	6.40	17.30
10	11	23.13	17.81	-15.62	-8.41	33.29	-9.12	20.03
11	11	30.47	15.45	6.44	-2.14	29.92	1.52	10.58
11	12	10.19	13.70	-13.50	-13.31	26.95	-16.23	32.07
12	12	26.90	9.70	0.42	-0.75	12.83	-2.11	31.48
12	13	-2.65	6.05	-8.43	-29.79	11.85	-18.19	40.68
13	13	-1.82	8.11	-7.84	-23.20	15.07	1.03	13.80
13	14	5.98	13.31	-6.26	-12.14	15.10	0.48	8.15
14	14	9.65	16.32	-10.74	-5.48	16.92	-2.54	8.61
14	15	14.15	15.26	-11.52	-1.23	17.64	-2.29	2.20
15	15	15.92	10.48	-15.34	1.19	18.83	-3.35	7.98
15	16	19.72	6.74	-15.25	3.35	18.94	-3.45	4.21
16	16	18.48	7.23	-12.88	3.97	19.91	-2.53	5.50
16	17	20.01	5.65	-13.09	-2.76	21.73	-2.66	9.62
17	17	16.28	6.15	-5.08	1.99	23.53	5.83	16.44
17	18	6.51	6.90	-5.27	-26.27	22.49	5.90	23.15
18	18	7.27	7.93	8.51	-13.04	23.66	17.59	47.63
18	19	-17.90	7.66	9.14	-71.91	24.02	17.45	53.47
19	19	-22.88	15.52	7.04	-70.66	40.12	14.08	49.35
19	20	4.71	20.84	-2.79	-22.54	41.99	-1.34	45.14
20	20	-9.32	21.26	9.12	-37.18	40.64	19.58	35.00
20	21	15.65	22.77	-6.98	-14.75	41.35	-2.39	24.29
21	21	7.43	23.26	17.36	-20.67	43.43	9.98	24.80
21	22	19.17	26.38	-11.16	-14.98	44.84	-6.48	10.78
22	22	17.10	24.42	14.62	-15.30	46.47	7.36	12.94
22	23	14.22	31.19	-9.17	-21.49	48.57	-10.51	19.02
23	23	18.42	29.71	9.14	-16.59	48.97	3.56	18.20
23	24	3.55	32.81	-5.96	-37.19	50.98	-7.92	36.88
24	24	10.49	27.52	-2.22	-27.41	59.96	-1.14	36.16
24	1	-9.88	28.69	-6.31	-67.24	57.92	-6.66	50.52
25	25	-9.25	20.38	-0.52	-64.80	28.40	-10.51	55.37
25	26	31.43	21.88	-1.72	-6.62	33.85	-10.74	57.15
26	26	23.19	28.20	10.94	-12.48	33.73	-0.99	26.98
26	27	49.83	19.78	12.09	16.08	32.38	-1.19	29.75
27	27	46.95	23.81	15.80	12.77	32.14	3.89	10.32
27	28	45.26	18.33	15.49	15.60	29.76	5.68	9.29
28	28	45.73	17.78	14.54	18.58	35.52	0.26	23.72
28	29	26.89	21.76	13.18	-10.15	34.33	0.13	19.01
29	29	30.92	21.04	6.26	-4.94	39.25	-9.43	35.22
29	30	-9.21	19.57	2.77	-44.96	38.84	-6.17	30.14
30	30	-3.62	20.68	-4.18	-39.30	43.55	-17.08	52.57
30	31	-42.72	19.73	-4.10	-94.23	42.41	-16.66	47.73
31	31	-32.06	28.56	4.46	-74.80	42.38	8.18	41.44
31	32	-11.37	28.16	6.04	-35.13	39.24	6.63	31.08
32	32	-9.71	29.25	5.01	-34.01	42.67	5.02	28.45
32	33	7.65	26.79	6.19	-18.91	40.95	4.07	20.03
33	33	8.94	25.89	3.17	-18.36	40.31	1.78	16.88
33	34	20.85	21.78	3.16	-10.61	37.60	1.74	10.52
34	34	20.82	20.51	-0.61	-10.77	36.13	-0.94	6.34
34	35	23.15	17.97	-0.55	-7.91	33.71	-0.99	3.14
35	35	21.91	15.61	-3.61	-8.54	30.27	-3.25	6.51
35	36	16.82	13.82	-3.62	-8.51	27.34	-3.26	8.17
36	36	14.36	6.40	-4.87	-9.26	14.58	-4.66	9.52
36	37	6.60	4.47	-3.90	-12.60	11.67	-6.49	9.70
37	37	4.19	13.15	-5.80	-19.92	14.74	-2.29	14.21
37	38	8.55	12.66	-7.00	-6.92	16.05	-1.44	10.24
38	38	9.13	15.18	-7.76	-6.16	17.18	-1.86	10.95
38	39	17.20	9.94	-9.37	1.50	17.96	-1.18	6.34
39	39	17.29	10.35	-10.60	1.57	18.43	-2.63	7.12
39	40	21.63	5.65	-10.79	4.45	20.42	-3.03	4.11
40	40	22.26	6.84	-8.81	5.23	19.52	-2.05	6.18
40	41	18.66	6.82	-9.11	-3.69	20.81	-2.44	10.88
41	41	20.17	5.77	-3.15	0.26	22.71	3.89	16.90
41	42	2.22	6.80	-3.54	-26.16	22.47	4.17	22.61
42	42	5.13	6.26	6.24	-21.89	23.42	13.65	27.63
42	43	-15.42	8.51	6.44	-55.93	21.94	14.28	32.86
43	43	-14.06	13.76	3.11	-47.76	31.44	4.72	17.22
43	44	-6.40	16.28	4.21	-32.55	33.86	3.82	16.88
44	44	-4.29	21.22	3.86	-30.92	40.77	4.10	17.08
44	45	8.19	22.90	3.92	-20.02	41.55	2.86	15.05
45	45	8.98	23.14	2.07	-19.52	43.20	1.25	12.43
45	46	14.99	26.22	2.31	-17.53	44.91	0.95	9.38
46	46	14.57	25.67	0.00	-17.41	45.60	-0.84	6.98
46	47	13.73	31.20	0.28	-20.90	48.66	-0.85	8.69
47	47	12.04	29.94	-1.73	-21.48	49.13	-2.06	10.77
47	48	7.97	33.05	-0.93	-30.75	50.81	-2.86	19.45
48	48	6.17	27.20	-2.09	-32.11	53.40	-2.36	20.94
48	25	-6.43	29.61	-2.11	-52.68	50.57	-2.11	31.56
49	49	-12.78	20.58	0.14	-61.22	37.53	-13.66	51.79
49	50	28.55	22.15	-1.78	-8.85	33.97	-11.46	53.62
50	50	18.47	27.40	10.43	-15.49	34.73	0.35	28.72
50	51	50.65	19.61	12.71	15.01	32.62	-1.28	31.37
51	51	45.60	23.44	17.44	10.14	32.19	4.95	9.68
51	52	48.37	16.60	17.59	18.72	30.77	6.24	13.10
52	52	48.13	17.14	16.10	20.52	32.57	3.69	23.88
52	53	31.65	21.41	14.77	-7.18	34.00	1.17	19.23
53	53	37.63	16.44	6.85	1.00	39.08	-9.48	40.19
53	54	-6.83	19.27	3.76	-44.34	38.61	-6.84	35.00
54	54	3.14	19.79	-6.98	-34.89	43.45	-18.44	57.93
54	55	-41.65	19.30	-5.46	-94.86	41.94	-19.19	53.00
55	55	-32.18	32.96	2.16	-76.80	50.48	4.32	41.21
55	56	-13.09	31.92	2.57	-38.02	47.66	3.92	29.08
56	56	-10.75	29.92	2.24	-36.22	43.94	2.77	28.08
56	57	4.10	27.45	2.86	-21.68	42.24	2.54	17.90
57	57	5.47	26.31	1.87	-21.21	41.20	1.36	16.92
57	58	16.60	22.26	1.74	-13.97	38.49	1.31	8.79
58	58	16.47	20.95	0.67	-14.26	37.11	-0.09	7.94
58	59	19.74	18.36	0.66	-10.97	34.75	-0.07	3.31
59	59	18.09	16.12	-0.27	-11.89	31.72	-1.59	3.57
59	60	15.67	14.38	-0.24	-10.68	28.72	-1.63	6.58
60	60	12.88	5.06	-0.77	-11.85	16.98	-3.10	5.88
60	61	8.37	3.15	-0.82	-13.22	14.23	-2.45	7.63
61	61	6.39	14.83	-6.73	-20.03	9.66	-3.42	16.17
61	62	9.88	13.84	-5.94	-5.65	16.92	-3.80	12.31
62	62	9.91	16.45	-9.03	-5.89	17.65	-3.38	12.84
62	63	19.56	10.79	-10.80	2.58	18.56	-2.28	8.38
63	63	20.30	11.34	-12.27	2.70	18.46	-3.81	7.04
63	64	24.40	6.10	-12.68	4.96	20.82	-4.20	5.02
64	64	26.63	7.16	-9.70	6.83	19.71	-2.71	8.23
64	65	19.27	7.07	-10.18	-5.10	20.84	-3.00	13.45
65	65	23.05	6.93	-2.48	-0.41	21.33	4.70	17.75
65	66	0.99	7.07	-1.99	-25.28	21.86	4.24	23.42
66	66	6.11	6.33	9.78	-21.04	22.00	14.84	24.35
66	67	-13.38	7.85	7.73	-49.90	21.07	17.91	29.41
67	67	-13.21	12.65	2.29	-45.08	27.00	2.10	15.00
67	68	-6.66	13.85	1.33	-32.57	29.69	2.21	13.30

68	68	-4.19	21.52	1.39	-30.65	41.10	1.94	15.02
68	69	6.30	23.18	1.43	-22.04	41.98	1.55	11.80
69	69	7.65	23.39	1.29	-21.18	43.39	0.58	11.96
69	70	12.84	26.48	1.53	-19.39	45.28	0.30	7.73
70	70	12.74	25.93	1.21	-19.21	45.81	-0.46	7.35
70	71	11.72	31.46	1.43	-21.99	48.68	-0.48	8.77
71	71	10.43	30.15	1.09	-22.60	48.96	-1.18	8.89
71	72	6.23	33.41	1.09	-30.33	50.77	-1.16	19.01
72	72	4.36	28.89	0.01	-31.78	48.33	-1.01	18.69
72	49	-8.47	30.85	0.01	-50.81	45.94	0.04	30.75
73	73	-16.89	21.42	0.86	-62.94	38.32	-13.24	51.84
73	74	25.84	23.00	-1.10	-10.61	34.73	-11.25	53.62
74	74	17.05	27.81	10.81	-16.54	35.31	-0.01	28.23
74	75	49.91	19.62	12.83	13.61	33.22	-1.51	30.83
75	75	45.76	23.19	18.15	9.41	32.62	5.08	10.63
75	76	49.40	16.11	17.98	20.18	31.02	6.95	13.94
76	76	49.87	18.15	15.42	21.31	31.06	5.69	23.56
76	77	34.43	21.15	15.36	-4.74	34.04	1.77	18.98
77	77	40.56	15.83	6.74	3.61	39.27	-9.64	41.38
77	78	-4.49	19.88	5.05	-42.45	37.88	-8.29	36.20
78	78	5.75	19.12	-8.76	-33.00	43.80	-20.69	59.99
78	79	-40.48	19.03	-6.69	-94.48	41.91	-21.88	55.07
79	79	-33.08	34.77	0.76	-80.10	53.32	1.69	44.66
79	80	-12.39	33.80	0.56	-38.84	50.08	1.96	30.76
80	80	-11.24	30.81	0.90	-37.84	44.93	1.65	30.34
80	81	4.10	28.30	0.98	-22.77	43.25	2.01	18.38
81	81	4.61	27.02	1.52	-22.60	42.08	1.33	18.08
81	82	16.30	22.87	1.29	-15.56	39.32	1.36	8.18
82	82	16.04	21.65	1.68	-15.89	38.19	0.61	8.21
82	83	18.86	19.06	1.67	-13.32	36.06	0.64	4.65
83	83	17.94	17.24	1.68	-13.90	33.90	-0.64	4.45
83	84	13.88	15.30	1.68	-13.97	31.25	-0.63	8.83
84	84	12.67	8.68	0.85	-14.52	22.88	-2.62	8.32
84	85	4.20	6.74	0.81	-19.27	19.42	-1.31	11.52
85	85	2.08	16.78	-5.82	-26.86	17.77	-2.96	22.44
85	86	9.45	16.62	-5.87	-6.64	18.97	-3.28	16.60
86	86	8.70	17.86	-10.10	-7.41	18.96	-4.59	16.83
86	87	22.37	8.48	-12.32	3.85	19.42	-2.81	9.81
87	87	23.47	12.17	-13.94	3.68	19.40	-4.82	8.43
87	88	27.93	6.91	-14.67	6.07	21.61	-5.38	6.12
88	88	31.47	6.43	-10.77	8.40	21.66	-2.94	8.55
88	89	21.37	7.94	-11.05	-4.53	21.14	-3.35	16.10
89	89	26.93	7.29	-1.61	0.42	21.57	5.21	18.75
89	90	0.69	7.51	-1.96	-24.71	22.28	5.66	26.55
90	90	7.66	6.53	12.48	-19.49	21.99	15.61	28.55
90	91	-16.37	8.12	8.58	-53.07	21.31	20.28	35.18
91	91	-16.10	15.70	1.65	-49.26	31.54	1.63	18.57
91	92	-5.84	17.01	0.23	-32.81	34.49	1.82	15.70
92	92	-4.74	21.93	0.03	-31.96	42.31	0.70	16.41
92	93	7.16	23.73	0.03	-22.82	43.26	0.86	12.01
93	93	7.88	23.73	0.72	-22.35	43.73	0.10	12.45
93	94	13.22	26.82	0.92	-19.89	45.74	-0.14	7.05
94	94	13.26	26.23	1.74	-19.77	45.95	-0.34	7.19
94	95	11.15	28.66	1.90	-22.21	48.84	-0.47	9.72
95	95	10.62	27.40	2.34	-22.57	48.83	-0.43	9.46
95	96	4.57	33.53	2.08	-30.43	50.63	-0.41	21.01
96	96	3.58	30.41	1.37	-31.10	48.09	-0.30	20.73
96	73	-11.90	32.37	1.37	-53.23	46.42	1.18	34.23
97	97	-20.42	22.65	0.99	-65.40	39.34	-12.67	51.96
97	98	23.31	24.10	-0.73	-12.81	35.94	-11.07	53.69
98	98	15.91	29.21	12.05	-17.88	35.33	-1.71	28.22
98	99	49.39	19.70	12.61	12.68	34.07	-1.73	30.77
99	99	46.13	23.03	17.93	9.10	33.24	4.92	11.00
99	100	49.95	15.72	17.59	20.93	31.42	7.02	14.25
100	100	50.82	17.66	15.16	21.73	31.42	5.73	23.03
100	101	36.14	20.98	15.07	-3.01	34.35	1.92	18.52
101	101	41.66	15.35	6.49	4.52	39.64	-9.69	41.24
101	102	-2.30	19.32	6.03	-40.97	38.37	-9.14	36.12
102	102	6.81	18.73	-9.21	-32.77	44.42	-21.76	60.43
102	103	-39.38	18.97	-7.09	-93.50	42.23	-22.97	55.54
103	103	-33.57	35.30	0.14	-82.24	54.45	0.47	48.35
103	104	-10.95	34.54	-0.24	-38.39	50.89	0.96	32.69
104	104	-10.72	31.39	0.44	-38.04	45.94	1.29	32.55
104	105	5.78	27.09	0.24	-23.01	44.18	1.58	18.83
105	105	5.71	25.70	1.24	-22.94	43.18	1.57	18.99
105	106	17.57	23.54	1.32	-16.46	40.44	1.52	7.32
106	106	17.38	22.53	2.19	-16.65	39.74	1.06	7.74
106	107	18.97	19.87	2.13	-15.44	37.66	1.13	6.69
107	107	18.72	18.74	2.32	-15.70	36.81	-0.15	6.32
107	108	11.65	16.82	2.31	-18.01	34.02	-0.15	12.12
108	108	11.50	14.41	1.22	-18.21	31.40	-2.51	11.84
108	109	-2.31	12.48	1.15	-28.20	28.63	-1.14	16.70
109	109	-5.21	19.26	-4.50	-37.01	20.60	-2.31	31.71
109	110	8.36	19.73	-6.07	-8.37	21.87	-2.50	22.74
110	110	6.33	19.32	-8.53	-10.34	21.04	-7.35	23.11
110	111	26.93	9.71	-13.20	5.44	20.88	-2.92	11.87
111	111	26.77	9.05	-15.35	4.52	20.56	-5.46	11.71
111	112	32.99	7.94	-16.10	8.01	22.86	-7.33	7.40
112	112	36.72	7.30	-11.54	10.21	22.64	-3.47	7.69
112	113	24.77	8.80	-12.02	-2.97	22.02	-3.67	19.38
113	113	31.53	8.28	-1.47	2.18	21.96	5.00	20.34
113	114	-0.15	8.15	-2.03	-25.52	23.01	5.57	32.28
114	114	8.42	7.27	13.62	-19.15	22.66	15.79	34.04
114	115	-20.65	8.81	9.18	-59.87	22.25	21.50	43.75
115	115	-19.76	20.32	1.32	-55.58	39.76	1.55	23.12
115	116	-5.59	21.80	-0.21	-34.13	42.42	1.64	19.08
116	116	-5.39	22.51	-0.44	-33.89	44.02	0.30	18.95
116	117	8.79	24.47	-0.44	-23.45	44.48	0.58	13.38
117	117	8.91	24.13	0.50	-23.33	44.55	-0.14	13.56
117	118	14.81	27.25	0.71	-19.80	46.24	-0.33	6.98
118	118	14.81	26.57	1.96	-19.82	46.18	-0.35	7.24
118	119	11.88	28.53	1.96	-21.97	49.17	-0.38	10.88
119	119	11.78	27.36	2.68	-22.14	48.91	-0.11	10.48
119	120	3.43	34.16	2.42	-30.39	50.55	-0.07	23.47
120	120	3.15	32.19	1.96	-30.66	48.33	0.04	23.25
120	97	-15.34	34.15	1.96	-56.44	47.52	1.60	38.21
121	121	-23.16	24.13	0.71	-67.55	40.40	-12.44	51.80
121	122	21.16	25.28	-0.93	-15.06	37.42	-11.18	53.49
122	122	14.95	29.89	11.43	-19.47	36.34	-1.97	28.62
122	123	48.93	19.82	12.09	11.83	35.07	-2.00	31.10
123	123	46.30	22.93	17.15	8.67	34.01	4.53	11.41
123	124	50.39	15.40	16.77	21.29	32.02	6.64	14.59
124	124	51.25	17.38	14.26	21.89	31.87	5.59	22.40
124	125	37.34	20.96	14.31	-1.80	34.71	1.75	17.97
125	125	42.05	15.00	6.23	4.50	40.01	-9.45	40.43
125	126	-0.15	19.23	5.78	-39.74	38.74	-8.90	35.39
126	126	7.43	18.62	-8.74	-33.02	45.00	-21.31	59.63
126	127	-38.11	19.10	-6.79	-91.66	42.62	-22.43	54.81
127	127	-33.43	35.39	0.10	-82.71	54.46	0.26	51.28
127	128	-9.37	34.74	-0.20	-37.26	50.73	0.65	33.84
128	128	-9.65	31.82	0.59	-37.25	46.69	1.30	34.24
128	129	7.68	27.59	0.50	-22.74	44.90	1.41	18.75
129	129	7.40	26.33	1.47	-22.69	44.01	1.61	19.56
129	130	19.01	24.24	1.49	-17.10	41.51	1.59	6.12
130	130	18.94	23.51	2.22	-17.12	41.33	1.21	7.13
130	131	19.08	20.79	2.21	-17.54	39.26	1.26	9.02
131	131	19.24	20.39	2.17	-17.57	39.73	-0.01	8.44
131	132	9.22	18.46	2.17	-22.32	36.94	-0.02	15.68
132	132	9.62	20.25	0.94	-22.45	40.53	-2.40	15.57
132	133	-9.09	18.34	0.83	-37.72	38.13	-1.27	22.51
133	133	-12.53	21.58	-2.69	-47.12	23.08	-0.50	41.19
133	134	8.10	15.24	-4.84	-10.22	23.49	0.88	29.57
134	134	4.57	13.56	-8.63	-13.59	22.64	-6.58	29.71
134	135	32.27	10.82	-12.98	7.10	22.26	-2.42	14.94
135	135	30.36	10.05	-16.14	5.17	21.75	-5.72	15.37
135	136	38.91	8.94	-16.78	10.44	24.19	-7.39	7.81
136	136	41.81	8.21	-12.49	11.97	23.74	-4.14	6.86
136	137	28.86	9.87	-13.12	-1.05	23.03	-4.19	21.99
137	137	35.76	9.17	-2.41	3.81	22.87	4.16	22.30
137	138	-0.86	8.91	-2.81	-26.55	24.12	4.41	37.73
138	138	8.33	8.20	12.92	-19.69	23.91	14.87	39.04
138	139	-24.71	9.52	8.97	-66.80	23.71	20.26	51.39
139	139	-22.98	24.55	0.94	-61.52	48.07	1.52	27.99
139	140	-5.52	26.26	-0.23	-35.91	50.70	1.54	22.20
140	140	-5.83	23.27	-0.31	-35.91	45.13	0.29	21.65
140	141	10.39	25.23	-0.31	-24.07	45.91	0.52	14.93
141	141	10.13	24.55	0.60	-24.16	45.29	-0.08	15.00
141	142	16.60	27.66	0.80	-19.56	47.16	-0.30	7.25
142	142	16.52	26.95	1.96	-19.73	46.42	-0.21	7.63
142	143	12.80	29.04	1.90	-21.50	49.49	-0.21	12.19
143	143	12.94	28.01	2.55	-21.65	48.99	0.08	11.54
143	144	2.68	34.05	2.37	-30.25	50.63	0.07	25.96
144	144	2.86	32.88	2.04	-30.38	48.90	0.18	25.64
144	121	-18.44	35.61	2.00	-59.54	48.71	1.55	42.04

145	145	-24.71	17.49	0.10	-69.14	41.46	-12.32	51.53
145	146	19.60	18.60	-1.33	-17.07	38.91	-11.38	53.18
146	146	14.15	30.57	10.48	-20.96	37.43	-2.28	29.07
146	147	48.42	19.96	11.33	10.93	36.13	-2.30	31.48
147	147	46.26	22.91	16.01	8.11	34.83	4.05	11.88
147	148	50.68	15.11	15.63	21.37	32.76	6.11	14.99
148	148	51.37	17.32	13.36	21.84	32.37	5.09	21.72
148	149	38.30	21.10	13.36	-0.94	35.15	1.49	17.36
149	149	42.20	14.89	5.94	4.09	40.31	-8.86	39.25
149	150	1.86	19.36	5.56	-38.29	39.06	-8.36	34.30
150	150	8.10	18.72	-7.80	-33.01	45.34	-19.72	57.82
150	151	-36.31	19.22	-6.04	-88.58	43.01	-20.80	53.09
151	151	-32.44	35.09	0.25	-81.32	53.48	0.42	51.86
151	152	-7.94	34.38	0.14	-35.94	49.91	0.59	34.35
152	152	-8.24	32.08	0.91	-35.90	47.07	1.35	34.38
152	153	9.21	27.85	0.95	-22.34	45.18	1.29	18.85
153	153	8.97	26.82	1.67	-22.20	44.76	1.52	19.10
153	154	20.06	24.72	1.69	-17.65	42.27	1.50	5.63
154	154	20.06	24.31	2.06	-17.53	42.61	1.15	5.98
154	155	18.91	21.59	2.05	-19.48	40.70	1.20	10.70
155	155	19.15	21.83	1.75	-19.44	42.19	0.05	10.79
155	156	7.00	19.93	1.75	-26.29	40.31	0.42	18.06
156	156	7.37	23.42	0.55	-26.51	47.23	-1.95	18.57
156	157	-13.44	22.28	-0.06	-45.57	45.13	-1.15	25.77
157	157	-17.13	15.71	-1.73	-54.49	24.74	2.06	47.47
157	158	8.44	16.64	-1.99	-11.87	25.18	2.45	35.88
158	158	3.67	14.58	-7.61	-16.06	23.85	-5.35	34.10
158	159	37.31	11.53	-11.49	8.43	23.38	-1.58	18.90
159	159	33.80	10.83	-16.05	5.81	22.80	-5.65	17.71
159	160	44.80	9.79	-16.64	12.81	25.27	-7.19	7.07
160	160	46.33	9.07	-13.40	13.47	24.78	-4.78	6.90
160	161	32.83	10.82	-13.97	0.88	24.08	-4.78	23.42
161	161	39.18	10.03	-3.88	4.99	23.74	2.95	24.15
161	162	-0.86	9.75	-4.04	-27.16	25.24	2.34	41.55
162	162	7.74	9.34	10.95	-20.51	25.11	13.07	42.80
162	163	-27.43	10.29	7.29	-72.01	25.24	18.01	56.95
163	163	-24.93	27.38	0.68	-65.78	53.39	1.11	31.37
163	164	-5.38	29.25	-0.03	-37.23	56.19	1.21	24.24
164	164	-5.89	23.91	0.12	-37.26	46.33	0.52	23.60
164	165	11.68	25.87	0.12	-24.60	47.08	0.52	16.00
165	165	11.27	24.90	0.87	-24.77	45.72	0.13	16.11
165	166	18.05	28.01	1.06	-19.35	47.62	-0.10	7.45
166	166	17.93	27.29	1.90	-19.62	47.00	-0.05	7.96
166	167	13.51	29.38	1.85	-21.07	49.72	0.00	13.29
167	167	13.74	28.47	2.19	-21.28	49.07	0.22	12.43
167	168	2.12	34.59	2.09	-30.14	50.66	0.26	27.96
168	168	2.52	33.94	1.74	-30.27	49.07	0.27	27.45
168	145	-20.56	35.53	1.12	-62.19	49.81	1.18	44.96
169	169	-25.14	18.20	-0.24	-70.14	42.54	-12.01	51.17
169	170	18.69	19.00	-1.37	-18.80	40.36	-11.35	52.79
170	170	13.91	21.64	10.25	-22.21	38.52	-2.59	29.36
170	171	47.85	20.15	10.42	10.00	37.17	-2.61	31.72
171	171	46.07	22.98	14.70	7.51	35.65	3.53	12.32
171	172	50.85	15.07	14.53	21.28	33.39	5.38	15.37
172	172	51.41	15.49	13.25	21.59	34.72	3.74	21.02
172	173	39.10	21.30	12.40	-0.27	35.41	1.18	16.74
173	173	42.29	14.98	5.61	3.63	40.53	-8.09	37.95
173	174	3.76	19.64	5.31	-36.65	39.31	-7.70	33.09
174	174	8.91	19.00	-6.81	-32.55	45.48	-17.75	55.70
174	175	-34.23	19.31	-5.16	-84.95	43.31	-18.30	51.07
175	175	-31.03	34.64	0.34	-79.02	51.65	0.51	51.50
175	176	-6.64	33.75	0.37	-34.61	48.80	0.45	34.00
176	176	-6.81	32.17	1.12	-34.44	47.09	1.24	33.96
176	177	10.24	27.87	1.24	-21.96	45.24	1.04	18.43
177	177	10.11	27.14	1.77	-21.72	45.34	1.28	18.46
177	178	20.52	24.99	1.82	-18.11	42.97	1.23	4.98
178	178	20.55	24.89	1.94	-17.92	43.77	0.99	5.02
178	179	18.37	22.21	1.89	-21.07	41.84	1.07	12.01
179	179	18.54	22.95	1.46	-21.06	44.24	0.24	12.39
179	180	5.05	21.03	1.46	-29.41	42.20	0.51	19.67
180	180	5.23	25.20	0.43	-29.79	52.55	-0.98	20.32
180	181	-16.37	23.97	0.01	-51.17	50.55	-0.60	27.62
181	181	-19.54	16.47	-0.35	-58.84	25.61	4.88	51.20
181	182	8.45	11.88	0.96	-13.30	25.98	4.08	39.86
182	182	3.19	15.22	-6.25	-17.47	24.77	-4.05	36.78
182	183	40.80	12.05	-9.57	8.93	24.19	-0.78	21.89
183	183	36.53	11.32	-15.18	6.27	23.60	-5.35	19.01
183	184	49.20	10.38	-15.64	14.44	26.08	-6.81	5.99
184	184	49.72	9.72	-13.86	14.56	25.61	-5.20	7.24
184	185	35.98	11.40	-14.25	2.51	24.86	-5.19	23.69
185	185	41.27	10.78	-5.49	5.80	24.45	1.78	25.64
185	186	-0.20	10.44	-5.08	-26.72	26.17	0.88	42.96
186	186	7.10	10.21	9.08	-21.04	26.06	10.58	44.74
186	187	-28.33	10.96	5.44	-74.18	26.46	14.35	58.86
187	187	-25.55	28.51	0.48	-67.50	57.27	0.79	32.42
187	188	-5.06	30.21	0.19	-38.06	58.97	0.87	25.15
188	188	-5.46	24.35	0.58	-37.73	47.46	0.72	24.28
188	189	12.64	26.31	0.58	-24.91	48.32	0.47	16.72
189	189	12.27	25.17	1.17	-25.06	46.40	0.35	16.40
189	190	19.05	28.17	1.30	-19.17	48.24	0.22	7.75
190	190	18.92	27.50	1.79	-19.48	47.19	0.32	7.79
190	191	13.90	29.78	1.74	-20.76	49.82	0.36	13.84
191	191	14.08	29.05	1.78	-21.04	48.96	0.48	13.48
191	192	1.58	34.90	1.82	-30.09	50.84	0.46	29.02
192	192	1.94	34.46	1.35	-30.32	49.31	0.39	28.88
192	169	-21.60	35.88	0.93	-64.19	50.62	0.86	46.39
193	193	-25.47	18.83	-0.56	-70.98	43.45	-11.54	50.83
193	194	17.86	19.22	-1.39	-20.36	41.76	-10.98	52.42
194	194	13.87	21.71	9.34	-23.26	39.64	-2.84	29.57
194	195	47.24	20.51	9.39	9.12	38.13	-2.87	31.88
195	195	45.80	23.18	13.27	6.97	36.42	3.00	12.70
195	196	50.92	15.18	13.28	21.12	33.97	4.61	15.69
196	196	51.37	15.52	12.05	21.34	35.33	3.45	20.35
196	197	39.79	21.70	11.34	0.33	35.75	0.96	16.13
197	197	42.34	15.24	5.21	3.32	40.55	-7.20	36.71
197	198	5.49	19.97	5.04	-34.95	39.40	-6.81	31.94
198	198	9.72	19.30	-5.92	-31.76	45.37	-15.57	53.71
198	199	-32.13	19.36	-4.32	-81.42	43.70	-16.00	49.17
199	199	-29.52	34.17	0.35	-76.58	50.43	0.46	50.87
199	200	-5.38	33.09	0.49	-33.34	47.72	0.10	33.36
200	200	-5.46	32.11	1.20	-33.03	46.99	0.98	33.33
200	201	11.00	27.71	1.37	-21.52	45.28	0.67	17.80
201	201	10.95	27.28	1.79	-21.23	45.70	0.97	17.76
201	202	20.62	25.04	1.78	-18.34	43.34	0.97	4.29
202	202	20.66	25.22	1.78	-18.14	44.46	0.92	4.33
202	203	17.67	22.61	1.76	-22.12	42.18	0.94	12.99
203	203	17.76	23.74	1.32	-22.14	45.07	0.47	13.41
203	204	3.38	21.78	1.33	-31.54	43.07	0.68	20.75
204	204	3.44	26.28	0.47	-32.03	54.16	-0.22	21.39
204	205	-18.49	24.98	0.19	-54.88	51.63	-0.01	28.70
205	205	-21.04	16.89	0.72	-61.02	26.05	5.93	52.88
205	206	8.39	12.06	3.59	-14.51	26.41	4.68	41.63
206	206	3.18	10.42	-5.10	-18.27	25.10	-2.49	38.07
206	207	42.48	12.09	-7.30	8.78	24.66	-0.18	23.28
207	207	38.11	11.62	-13.90	6.45	24.10	-4.96	19.72
207	208	51.68	10.59	-14.28	15.29	26.58	-5.46	5.39
208	208	51.56	10.04	-13.69	15.16	26.18	-5.38	7.21
208	209	37.92	11.85	-14.23	3.69	25.51	-5.30	23.57
209	209	42.38	11.12	-6.21	6.29	25.04	0.86	26.02
209	210	0.65	10.87	-5.92	-25.70	26.67	-0.21	43.19
210	210	6.79	10.74	6.59	-21.01	26.76	8.00	44.98
210	211	-28.00	11.46	3.55	-73.82	27.26	10.29	58.95
211	211	-25.32	28.85	0.26	-67.46	57.14	0.46	32.52
211	212	-4.46	30.30	0.30	-38.15	58.98	0.38	25.22
212	212	-4.68	24.58	0.90	-37.68	46.85	0.63	24.38
212	213	13.34	26.53	0.90	-24.87	48.46	0.43	16.85
213	213	13.09	25.34	1.41	-24.95	46.30	0.57	16.39
213	214	19.60	28.32	1.53	-18.98	48.32	0.45	7.73
214	214	19.48	27.73	1.78	-19.28	47.41	0.64	7.55
214	215	13.87	30.00	1.73	-20.58	49.84	0.70	14.37
215	215	13.97	29.44	1.53	-20.91	49.07	0.78	14.26
215	216	0.92	35.17	1.64	-30.20	50.78	0.70	29.79
216	216	1.15	34.89	1.06	-30.51	49.53	0.61	29.75
216	193	-22.51	36.16	0.80	-65.96	51.25	0.67	47.26
217	217	-25.89	19.42	-0.85	-71.95	44.39	-11.02	50.65
217	218	17.01	19.42	-1.37	-21.83	42.91	-10.70	52.20
218	218	13.72	21.86	8.36	-24.27	40.83	-2.96	29.79
218	219	46.65	20.92	8.08	8.32	39.00	-3.07	32.05
219	219	45.48	23.40	11.79	6.52	37.11	2.47	13.05
219	220	50.91	15.31	11.96	20.97	34.55	3.86	15.98
220	220	51.28	15.78	10.86	21.19	35.78	3.09	19.71
220	221	40.36	22.19	10.23	0.88	35.85	0.72	15.56
221	221	42.36	15.61	4.74	3.16	40.56	-6.31	35.61
221	222	7.04	20.26	4.76	-33.21	39.35	-5.96	30.92

222	222	10.46	19.69	-5.23	-30.79	45.07	-13.50	51.95
222	223	-30.14	19.34	-3.56	-78.10	43.67	-13.94	47.49
223	223	-28.06	33.74	0.34	-74.22	49.06	0.37	50.21
223	224	-4.13	32.46	0.57	-32.22	46.88	-0.19	32.70
224	224	-4.21	31.92	1.24	-31.95	47.18	0.47	32.67
224	225	11.64	27.38	1.44	-20.97	45.11	0.29	17.14
225	225	11.60	27.23	1.79	-20.70	45.75	0.65	17.10
225	226	20.56	24.99	1.78	-18.32	43.21	0.77	4.77
226	226	20.60	25.40	1.71	-18.11	44.53	0.83	5.03
226	227	16.94	22.77	1.69	-22.68	42.57	0.85	13.69
227	227	17.02	24.17	1.25	-22.70	45.84	0.68	14.11
227	228	1.93	22.24	1.27	-32.81	43.98	0.85	21.49
228	228	1.98	27.02	0.51	-33.30	56.57	0.40	22.10
228	229	-20.11	25.60	0.38	-57.26	54.14	0.51	29.40
229	229	-22.05	16.92	1.72	-62.13	25.88	7.51	53.54
229	230	8.01	11.88	4.70	-15.60	26.33	4.64	42.45
230	230	3.39	10.74	-4.85	-18.84	24.80	-1.16	38.50
230	231	42.79	12.10	-5.75	8.29	24.81	0.23	23.89
231	231	38.90	11.64	-12.57	6.34	24.29	-4.51	20.05
231	232	52.73	10.66	-12.72	15.58	26.79	-4.97	4.99
232	232	52.37	10.20	-13.10	15.38	26.42	-5.32	6.97
232	233	39.11	11.99	-13.70	4.58	25.70	-5.24	23.22
233	233	42.74	11.32	-6.69	6.63	25.23	0.13	25.70
233	234	1.72	11.00	-6.15	-24.22	26.84	-1.11	42.76
234	234	6.74	11.17	4.25	-20.45	26.92	5.94	44.61
234	235	-27.03	11.82	2.01	-72.23	27.54	7.78	58.51
235	235	-24.57	28.84	-0.03	-66.27	57.06	0.17	32.18
235	236	-3.57	30.02	0.30	-37.54	60.39	0.11	24.90
236	236	-3.64	24.61	1.07	-37.00	46.86	0.62	24.08
236	237	13.97	26.56	1.07	-24.52	49.00	0.32	16.59
237	237	13.81	25.41	1.57	-24.55	46.66	0.73	16.08
237	238	19.86	28.34	1.66	-18.70	48.32	0.65	7.43
238	238	19.75	27.86	1.78	-19.00	47.37	0.87	7.16
238	239	13.55	30.16	1.77	-20.46	49.73	1.04	14.92
239	239	13.56	29.79	1.40	-20.81	49.04	0.99	14.90
239	240	0.10	35.41	1.56	-30.50	50.92	1.02	30.43
240	240	0.21	35.34	0.88	-30.81	49.99	0.75	30.42
240	217	-23.46	36.48	0.74	-67.82	51.92	0.23	47.92
241	241	-26.49	19.99	-1.09	-73.18	45.28	-10.33	50.80
241	242	16.05	19.83	-1.59	-23.29	43.94	-10.27	52.32
242	242	13.41	22.20	7.19	-25.30	41.69	-3.10	30.15
242	243	46.24	21.40	6.79	7.60	39.77	-3.21	32.35
243	243	45.26	23.89	10.17	6.13	37.70	1.94	13.41
243	244	51.07	15.53	10.39	20.88	34.99	3.19	16.30
244	244	51.26	15.86	9.80	21.13	36.27	2.72	19.09
244	245	40.99	22.44	9.25	1.52	35.96	0.51	15.00
245	245	42.40	15.70	4.47	3.22	40.38	-5.42	34.67
245	246	8.46	20.46	4.52	-31.42	39.09	-5.06	30.05
246	246	11.13	19.66	-4.12	-29.67	44.52	-11.42	50.48
246	247	-28.29	19.21	-2.86	-74.97	43.30	-11.98	46.09
247	247	-26.67	33.35	0.35	-71.96	47.84	0.39	49.54
247	248	-2.91	31.90	0.69	-31.18	46.15	0.12	32.04
248	248	-3.07	31.62	1.31	-30.97	46.80	0.21	32.01
248	249	12.17	26.91	1.55	-20.41	44.87	0.36	16.48
249	249	12.07	27.01	1.80	-20.15	45.67	0.71	16.48
249	250	20.36	24.77	1.79	-18.14	43.24	0.65	5.34
250	250	20.40	25.36	1.63	-17.94	44.65	0.78	5.55
250	251	16.16	22.71	1.61	-22.83	42.59	0.77	14.21
251	251	16.30	24.28	1.15	-22.83	45.92	0.83	14.59
251	252	0.64	22.32	1.15	-33.46	43.51	0.91	22.01
252	252	0.78	27.58	0.50	-33.90	55.42	0.69	22.60
252	253	-21.10	26.71	0.49	-58.73	53.81	0.52	29.90
253	253	-22.54	11.06	2.49	-62.68	25.40	7.43	53.53
253	254	7.44	11.55	5.41	-16.62	25.93	4.95	42.63
254	254	3.35	10.49	-3.52	-19.40	24.47	-0.29	38.53
254	255	42.55	11.70	-4.18	7.64	24.63	0.53	24.15
255	255	39.05	11.51	-11.20	5.99	24.18	-4.00	20.18
255	256	52.82	10.45	-11.28	15.55	26.68	-4.42	5.28
256	256	52.44	10.09	-12.03	15.30	26.34	-5.10	6.58
256	257	39.63	11.77	-12.56	5.26	25.59	-5.02	22.64
257	257	42.64	11.33	-7.03	6.88	25.14	-0.47	24.99
257	258	2.92	10.99	-6.36	-22.60	26.81	-1.89	41.90
258	258	7.01	11.13	2.10	-19.52	26.76	3.92	43.57
258	259	-25.71	11.79	0.53	-69.68	27.46	5.41	57.35
259	259	-23.42	28.66	-0.17	-64.41	58.25	-0.01	31.61
259	260	-2.41	29.55	0.18	-36.47	60.33	-0.30	24.36
260	260	-2.39	24.45	1.15	-35.89	47.04	0.58	23.56
260	261	14.63	26.40	1.15	-23.87	48.73	0.28	16.10
261	261	14.53	25.39	1.69	-23.89	46.43	0.87	15.57
261	262	19.98	28.30	1.78	-18.37	48.35	0.79	6.91
262	262	19.88	27.96	1.84	-18.66	47.22	1.06	6.62
262	263	13.03	30.25	1.83	-20.47	49.75	0.98	15.52
263	263	13.00	30.11	1.37	-20.84	49.15	0.89	15.53
263	264	-0.88	35.62	1.56	-31.00	51.13	0.95	31.06
264	264	-0.84	35.86	0.78	-31.36	50.69	0.39	31.05
264	241	-24.54	36.84	0.73	-69.90	52.87	0.29	48.55
265	265	-27.31	20.54	-1.28	-74.72	46.38	-10.43	51.17
265	266	14.94	20.21	-1.51	-24.77	44.87	-9.68	52.65
266	266	12.86	22.60	6.02	-26.40	42.45	-3.21	30.67
266	267	45.81	21.70	5.79	6.93	40.44	-3.28	32.82
267	267	45.05	24.09	8.77	5.76	38.16	1.41	13.85
267	268	51.35	15.91	9.09	20.86	35.26	2.43	16.69
268	268	51.51	16.17	8.56	21.18	36.47	2.31	18.44
268	269	41.81	22.75	8.21	2.29	35.92	0.29	14.41
269	269	42.84	21.20	4.44	3.53	39.97	-4.54	33.81
269	270	9.82	20.67	4.13	-29.50	38.49	-4.33	29.25
270	270	11.83	19.59	-3.30	-28.33	43.59	-9.31	49.37
270	271	-26.50	18.89	-2.17	-71.91	42.60	-10.03	45.04
271	271	-25.29	32.99	0.45	-69.69	47.23	0.41	48.76
271	272	-1.74	31.38	0.92	-30.33	45.81	-0.02	31.25
272	272	-2.05	31.20	1.49	-30.17	46.44	0.34	31.26
272	273	12.46	26.30	1.80	-20.00	44.61	0.30	15.73
273	273	12.27	26.62	1.87	-19.78	45.51	0.54	15.88
273	274	19.88	24.40	1.82	-17.94	42.84	0.60	5.80
274	274	19.93	25.12	1.44	-17.72	44.39	0.72	5.87
274	275	15.25	22.41	1.46	-22.76	42.12	0.68	14.53
275	275	15.50	24.03	0.90	-22.69	45.19	0.91	14.82
275	276	-0.50	22.08	0.90	-33.72	43.19	0.94	22.26
276	276	-0.17	27.95	0.35	-34.05	55.57	1.07	22.85
276	277	-21.62	26.77	0.68	-59.56	53.43	0.92	30.16
277	277	-22.55	10.50	3.19	-62.39	24.52	7.54	52.79
277	278	6.95	10.87	6.96	-17.37	25.20	4.83	42.06
278	278	3.33	10.16	-2.42	-19.88	23.92	0.25	38.07
278	279	41.56	11.16	-2.56	6.88	24.14	0.83	23.92
279	279	38.44	11.04	-9.30	5.42	23.78	-3.40	20.13
279	280	52.14	9.98	-9.37	15.20	26.26	-3.78	5.51
280	280	51.60	9.74	-11.07	14.93	25.98	-4.80	5.99
280	281	39.60	11.46	-11.54	5.70	25.18	-4.72	21.82
281	281	42.10	11.00	-7.26	7.02	24.80	-1.05	23.92
281	282	4.01	10.82	-6.86	-20.91	26.35	-2.52	40.62
282	282	7.44	10.98	0.12	-18.40	26.43	1.89	42.07
282	283	-24.05	11.60	-0.72	-66.48	27.03	1.98	55.68
283	283	-21.93	28.06	-0.62	-61.70	56.04	-0.53	30.86
283	284	-0.93	28.87	0.04	-34.77	58.20	-0.90	23.65
284	284	-0.89	24.12	1.18	-34.20	46.46	0.48	22.81
284	285	15.40	26.07	1.18	-22.84	48.07	0.12	15.37
285	285	15.30	25.27	1.79	-22.87	46.05	1.01	14.85
285	286	20.05	28.26	1.82	-17.94	48.06	0.99	6.20
286	286	19.95	28.10	1.87	-18.22	47.32	1.37	5.91
286	287	12.39	30.29	1.91	-20.56	49.72	1.33	16.18
287	287	12.34	30.38	1.39	-20.94	49.29	1.28	16.19
287	288	-2.02	35.79	1.58	-31.67	51.46	1.25	31.72
288	288	-2.00	36.46	0.72	-32.06	51.38	0.70	31.70
288	265	-25.78	37.26	0.75	-72.19	54.05	0.36	49.21
289	289	-28.33	21.09	-1.39	-76.66	47.21	-9.64	51.71
289	290	13.65	20.68	-1.39	-26.29	45.71	-8.96	53.14
290	290	12.08	22.96	5.00	-27.58	43.07	-3.24	31.28
290	291	45.29	22.05	4.81	6.25	41.12	-3.25	33.38
291	291	44.71	24.33	7.35	5.33	38.63	0.90	14.35
291	292	51.56	16.27	7.76	20.88	35.41	1.68	17.14
292	292	51.69	16.36	7.28	21.26	37.90	0.37	17.71
292	293	42.61	23.14	6.99	3.23	35.73	0.02	13.73
293	293	43.39	21.31	3.88	4.09	39.31	-3.70	32.88
293	294	11.21	20.75	3.70	-27.37	37.85	-3.58	28.39
294	294	12.67	19.24	-2.47	-26.66	42.12	-7.53	48.35
294	295	-24.58	18.31	-1.49	-68.65	41.53	-8.19	44.07
295	295	-23.71	32.58	0.67	-67.07	46.35	0.77	47.40
295	296	-0.69	30.75	1.34	-29.61	45.49	-0.15	29.90
296	296	-1.13	30.65	1.82	-29.52	46.11	0.19	30.17
296	297	12.27	25.53	2.25	-19.69	44.27	0.09	14.64
297	297	11.99	26.05	1.99	-19.53	45.03	0.26	15.22
297	298	18.84	23.83	1.94	-17.73	42.46	0.32	6.17
298	298	18.91	24.60	1.19	-17.51	43.62	0.52	5.85
298	299	14.03	21.88	1.20	-22.39	41.66	0.50	14.51

299	299	14.40	23.39	0.44	-22.26	44.36	0.92	14.51
299	300	-1.39	21.43	0.44	-33.25	42.49	0.87	21.94
300	300	-0.89	27.71	0.03	-33.44	55.22	1.48	22.44
300	301	-21.44	26.29	0.80	-58.91	52.91	1.00	29.65
301	301	-21.96	9.81	4.23	-60.79	23.12	9.24	51.01
301	302	6.50	9.96	7.96	-17.75	23.94	5.35	40.36
302	302	3.16	9.48	-0.65	-20.10	22.99	0.83	37.13
302	303	39.74	10.52	-0.88	5.90	23.37	1.27	23.09
303	303	36.85	10.44	-7.28	4.53	23.13	-2.71	19.95
303	304	50.22	9.40	-7.33	14.42	25.56	-3.05	5.52
304	304	49.51	9.34	-10.15	14.11	25.31	-4.47	5.03
304	305	38.90	10.95	-10.45	5.82	24.53	-4.42	20.53
305	305	40.83	10.67	-8.25	6.94	24.24	-1.72	22.36
305	306	5.08	10.61	-7.61	-18.97	25.55	-3.30	38.72
306	306	7.83	10.67	-3.19	-17.07	25.70	-0.25	39.96
306	307	-22.02	11.30	-2.60	-62.25	26.24	-1.16	53.32
307	307	-19.97	27.17	-0.92	-57.87	54.00	-1.33	29.82
307	308	0.86	27.89	-0.16	-32.29	55.39	-1.82	22.65
308	308	0.87	23.61	1.22	-31.81	45.57	0.28	21.80
308	309	16.27	25.55	1.22	-21.42	47.84	-0.06	14.39
309	309	16.15	25.05	1.92	-21.46	46.13	1.20	13.91
309	310	20.08	28.03	1.94	-17.35	47.75	1.16	5.26
310	310	19.98	28.07	1.95	-17.61	47.22	1.72	5.04
310	311	11.63	30.20	1.95	-20.65	49.68	1.72	16.90
311	311	11.61	30.53	1.37	-20.99	49.51	1.68	16.87
311	312	-3.29	35.93	1.61	-32.49	51.67	1.59	32.40
312	312	-3.27	37.11	0.67	-32.85	52.12	1.01	32.38
312	289	-27.16	37.72	0.77	-74.72	55.23	0.52	49.89
313	313	-29.48	21.68	-1.33	-78.82	47.91	-8.55	52.35
313	314	12.23	21.27	-1.23	-27.79	46.43	-8.04	53.74
314	314	11.05	23.36	4.03	-28.83	43.57	-3.14	31.94
314	315	44.65	22.44	3.87	5.54	41.57	-3.12	33.99
315	315	44.18	24.59	5.92	4.79	38.84	0.39	14.89
315	316	51.62	16.68	6.41	20.89	35.47	0.97	17.63
316	316	51.73	16.66	5.95	21.11	37.57	0.01	16.87
316	317	43.35	23.44	5.72	4.30	35.40	-0.29	12.94
317	317	43.93	21.33	3.22	4.86	38.43	-2.97	31.77
317	318	12.66	20.80	3.06	-24.81	36.99	-2.91	27.34
318	318	13.71	18.66	-2.01	-24.39	40.26	-5.49	47.44
318	319	-22.21	17.42	-0.88	-64.69	39.96	-6.24	43.21
319	319	-21.59	31.95	0.94	-63.51	45.76	1.60	44.35
319	320	0.12	29.79	1.82	-29.06	44.98	-0.20	27.78
320	320	-0.26	29.97	2.21	-29.01	45.46	0.07	28.04
320	321	11.38	24.62	2.77	-19.56	43.60	-0.02	13.45
321	321	11.13	25.32	2.12	-19.45	44.36	0.05	14.02
321	322	17.10	23.18	2.13	-17.50	41.35	0.10	6.14
322	322	17.17	23.94	0.94	-17.32	42.21	0.27	5.81
322	323	12.44	21.12	0.90	-21.62	40.36	0.30	13.70
323	323	12.79	22.31	-0.12	-21.49	42.12	0.93	13.67
323	324	-1.84	20.35	-0.12	-31.74	40.07	0.75	20.38
324	324	-1.39	25.38	-0.33	-31.85	49.05	1.88	20.88
324	325	-20.01	23.93	0.93	-55.62	47.08	1.30	26.87
325	325	-20.02	8.93	5.37	-56.33	21.31	10.42	45.88
325	326	5.69	8.87	10.09	-17.74	22.25	6.14	36.37
326	326	2.87	8.77	1.29	-19.93	21.89	2.00	34.48
326	327	36.29	9.59	1.63	4.41	22.28	1.88	21.06
327	327	33.72	9.68	-5.05	3.07	22.20	-1.98	19.47
327	328	46.68	8.58	-5.08	13.01	24.72	-2.17	5.21
328	328	45.71	8.57	-9.25	12.60	24.64	-4.17	4.80
328	329	37.14	10.22	-9.33	5.62	23.68	-4.18	18.60
329	329	38.34	10.08	-8.99	6.50	23.51	-2.50	19.48
329	330	6.36	10.13	-8.42	-16.62	24.74	-4.50	35.59
330	330	8.35	10.13	-6.44	-15.34	24.67	-2.89	36.41
330	331	-19.20	16.57	-3.88	-56.47	25.15	-5.12	49.53
331	331	-17.39	25.80	-1.27	-52.60	51.05	-1.94	28.23
331	332	3.04	26.38	-0.35	-28.95	53.36	-2.41	21.13
332	332	3.00	22.93	1.30	-28.61	44.87	0.20	20.37
332	333	17.21	24.85	1.31	-19.57	46.62	-0.23	12.99
333	333	17.08	24.73	2.05	-19.62	45.52	1.36	12.68
333	334	20.01	27.71	2.07	-16.61	47.16	1.32	4.38
334	334	19.92	27.99	2.01	-16.81	46.91	2.01	4.19
334	335	10.76	30.10	2.01	-20.76	49.39	2.01	17.67
335	335	10.78	30.70	1.34	-21.03	49.65	1.98	17.50
335	336	-4.62	35.93	1.59	-33.78	51.38	1.87	33.03
336	336	-4.58	37.59	0.63	-33.98	53.10	0.96	32.98
336	313	-28.59	38.01	0.79	-77.36	56.57	0.66	50.49
337	337	-30.59	22.14	-1.11	-80.97	48.67	-7.08	52.93
337	338	10.75	21.86	-0.83	-29.21	47.03	-6.80	54.29
338	338	9.83	23.79	3.18	-30.11	43.95	-2.85	32.56
338	339	43.86	22.86	3.06	4.72	42.06	-2.81	34.57
339	339	43.45	24.86	4.53	4.10	39.09	-0.05	15.42
339	340	51.48	17.14	5.07	20.77	35.45	0.35	18.13
340	340	51.56	16.98	4.54	20.86	37.14	-0.40	15.93
340	341	43.96	23.68	4.38	5.38	34.97	-0.65	12.06
341	341	44.41	21.21	2.42	5.76	37.40	-2.44	30.43
341	342	14.18	20.65	2.31	-21.87	36.05	-2.42	26.07
342	342	14.99	17.76	-1.71	-21.50	37.97	-3.95	46.59
342	343	-19.31	16.29	-0.63	-59.83	37.88	-4.75	42.40
343	343	-18.87	31.42	1.03	-58.98	43.89	1.85	39.65
343	344	0.71	28.44	2.05	-28.64	44.29	-0.27	24.85
344	344	0.66	29.18	2.42	-28.53	44.69	-0.01	24.89
344	345	9.97	26.23	2.54	-19.60	42.88	-0.12	12.07
345	345	9.93	27.01	1.89	-19.52	43.27	-0.09	12.31
345	346	14.70	22.33	2.21	-17.32	40.53	-0.05	5.78
346	346	14.73	23.03	0.73	-17.26	40.91	0.13	5.67
346	347	10.55	20.20	0.69	-20.54	38.97	0.16	12.11
347	347	10.66	20.87	-0.47	-20.54	39.62	0.95	12.18
347	348	-1.76	18.91	-0.47	-29.19	37.73	0.71	17.47
348	348	-1.65	20.50	-0.48	-29.32	40.70	2.34	17.86
348	349	-16.87	19.41	1.36	-49.43	38.08	1.39	21.77
349	349	-16.41	7.91	6.43	-49.37	19.16	11.00	37.63
349	350	4.73	7.53	11.22	-17.48	20.37	6.71	30.81
350	350	2.99	8.04	3.00	-19.12	20.67	2.94	29.14
350	351	31.25	8.77	3.57	2.33	21.20	2.50	18.97
351	351	29.42	8.80	-2.98	1.15	21.28	-1.17	17.56
351	352	41.67	7.72	-2.88	11.01	23.76	-1.32	5.47
352	352	40.39	7.79	-7.97	10.35	23.77	-3.88	5.67
352	353	34.57	9.47	-8.10	5.11	22.72	-3.89	15.89
353	353	34.74	9.51	-9.53	5.52	22.62	-3.28	15.57
353	354	7.97	9.56	-8.84	-14.05	23.74	-4.74	31.33
354	354	9.06	9.47	-9.31	-13.27	23.51	-5.10	31.23
354	355	-15.20	15.76	-5.60	-48.73	23.74	-8.75	44.08
355	355	-13.67	22.70	-1.05	-45.64	45.24	-2.45	25.90
355	356	5.53	24.01	-0.50	-24.84	47.67	-2.95	18.91
356	356	5.50	22.06	1.41	-24.67	43.50	0.17	18.46
356	357	18.08	23.99	1.41	-17.44	45.06	-0.34	11.10
357	357	18.03	24.34	2.16	-17.43	44.74	1.46	11.18
357	358	19.75	27.31	2.18	-15.80	46.40	1.42	5.51
358	358	19.72	27.84	2.04	-15.88	46.65	2.18	4.95
358	359	9.74	29.94	2.02	-20.88	49.39	2.19	18.42
359	359	9.77	30.80	1.27	-21.07	49.79	2.20	17.97
359	360	-5.96	35.96	1.57	-35.09	51.42	2.01	33.51
360	360	-5.97	38.09	0.61	-35.26	54.05	1.08	33.32
360	337	-29.91	38.36	0.81	-79.83	57.62	0.77	50.81
361	361	-31.53	22.57	-0.57	-82.74	49.39	-5.12	53.28
361	362	9.27	22.47	-0.12	-30.53	47.53	-5.10	54.61
362	362	8.50	24.24	2.52	-31.38	44.26	-2.34	33.01
362	363	42.84	23.28	2.40	3.68	42.35	-2.30	34.98
363	363	42.47	25.14	3.22	3.20	39.15	-0.42	15.91
363	364	51.07	17.51	3.86	20.41	35.50	-0.26	18.58
364	364	51.13	17.29	3.08	20.43	36.69	-0.84	14.95
364	365	44.36	23.89	2.96	6.31	34.52	-1.01	11.13
365	365	44.76	21.03	1.41	6.58	36.35	-2.20	28.94
365	366	15.67	20.32	1.35	-18.82	35.10	-2.21	24.65
366	366	16.44	16.52	-1.84	-18.28	35.58	-3.09	45.70
366	367	-15.22	22.06	-0.18	-54.46	35.71	-3.97	41.54
367	367	-14.75	29.05	1.82	-53.82	41.88	1.65	34.32
367	368	1.31	27.10	1.82	-28.23	43.47	-0.50	21.32
368	368	1.76	28.68	2.30	-27.91	43.92	-0.13	21.40
368	369	8.63	25.53	2.48	-19.65	42.33	-0.32	10.34
369	369	8.83	26.14	1.92	-19.53	42.47	-0.18	10.51
369	370	12.06	21.46	2.18	-17.09	39.47	-0.08	5.53
370	370	12.01	22.07	0.78	-17.18	39.41	0.19	5.42
370	371	8.59	19.26	0.71	-19.29	37.32	0.29	10.41
371	371	8.28	19.34	-0.38	-19.51	36.78	1.11	10.29
371	372	-1.31	17.50	-0.38	-26.53	35.13	0.52	14.16
372	372	-1.75	14.81	-0.19	-26.96	31.28	1.76	14.02
372	373	-12.53	13.45	0.86	-42.02	28.35	1.56	16.48
373	373	-12.04	10.54	5.15	-41.54	17.22	10.15	28.25
373	374	3.68	6.34	10.98	-17.18	18.47	6.15	24.32
374	374	3.30	7.22	3.85	-17.96	19.55	3.01	22.72
374	375	25.61	7.94	4.56	-0.34	20.08	2.77	16.38
375	375	24.86	8.11	-1.11	-0.96	20.32	-0.54	14.75
375	376	35.85	6.93	-1.01	8.33	22.84	-0.58	6.20

376	376	34.72	7.06	-6.36	7.71	22.93	-3.43	5.42
376	377	31.27	8.77	-6.54	4.25	21.73	-3.41	11.87
377	377	30.47	8.86	-9.16	4.09	21.79	-3.79	12.05
377	378	9.89	8.99	-9.02	-11.22	22.68	-3.94	25.24
378	378	9.75	8.82	-11.92	-11.19	22.21	-5.71	25.16
378	379	-10.02	14.84	-7.00	-39.48	22.21	-10.76	37.06
379	379	-8.87	19.23	-1.27	-37.37	39.00	-2.55	22.47
379	380	8.04	20.30	-0.63	-20.44	40.77	-3.14	15.77
380	380	8.38	21.14	1.39	-20.30	41.53	0.07	16.23
380	381	18.77	23.02	1.37	-15.25	43.49	-0.43	8.95
381	381	19.05	23.90	2.14	-15.04	43.87	1.42	9.72
381	382	19.40	26.80	2.17	-14.95	45.72	1.38	6.96
382	382	19.46	27.58	2.10	-14.86	46.16	2.23	5.85
382	383	8.70	29.62	1.96	-20.88	49.04	2.34	19.25
383	383	8.56	30.68	1.23	-21.09	49.79	2.47	18.33
383	384	-7.17	35.78	1.60	-36.27	51.61	2.16	33.79
384	384	-7.53	38.06	0.70	-36.65	54.87	1.31	33.17
384	361	-30.93	38.49	0.90	-81.73	58.29	0.98	50.57
385	385	-32.17	22.99	0.43	-84.10	50.10	-2.49	53.09
385	386	7.73	23.07	1.11	-31.99	48.00	-2.79	54.41
386	386	7.05	24.67	2.03	-32.77	44.56	-1.64	33.25
386	387	41.56	18.74	2.39	2.36	42.67	-1.60	35.20
387	387	41.30	19.58	2.63	2.07	39.28	-0.71	16.34
387	388	50.32	17.95	2.61	19.79	35.55	-0.69	18.98
388	388	50.37	17.61	1.70	19.75	36.37	-1.36	14.04
388	389	44.41	23.98	1.51	6.86	34.17	-1.38	10.27
389	389	44.77	20.76	0.20	7.03	35.49	-2.28	27.54
389	390	17.29	28.49	-0.06	-16.15	34.32	-2.29	23.31
390	390	18.30	22.12	-2.27	-15.34	33.52	-3.25	44.60
390	391	-10.45	20.38	-1.20	-49.14	33.81	-4.13	40.49
391	391	-9.96	27.01	1.01	-48.52	39.81	0.72	29.06
391	392	1.96	24.92	1.01	-27.81	42.48	-1.08	17.83
392	392	3.22	27.67	1.67	-26.97	43.20	-0.57	18.04
392	393	7.69	24.63	1.83	-19.40	41.41	-0.71	8.75
393	393	8.37	25.73	1.64	-19.05	41.66	-0.06	8.79
393	394	10.01	20.67	1.93	-16.54	38.35	-0.02	5.52
394	394	9.93	21.22	1.22	-16.74	38.20	0.53	5.53
394	395	7.11	18.40	1.15	-17.91	36.09	0.64	9.07
395	395	6.15	18.03	0.47	-18.45	34.58	1.53	8.88
395	396	-0.65	16.31	0.48	-24.25	32.57	1.20	11.34
396	396	-2.08	10.53	0.47	-25.38	24.69	2.08	10.75
396	397	-8.18	9.40	1.17	-35.66	22.03	2.05	11.57
397	397	-7.86	9.27	4.53	-35.25	15.83	8.24	21.65
397	398	3.02	5.46	9.12	-17.03	17.22	5.48	18.53
398	398	3.72	6.70	3.89	-17.13	18.86	2.55	17.36
398	399	20.23	7.21	4.36	-3.14	19.48	2.39	13.69
399	399	20.84	7.39	-0.01	-3.01	19.77	-0.28	11.51
399	400	29.88	6.29	0.09	5.44	22.14	-0.28	6.71
400	400	29.25	6.43	-4.57	5.07	22.25	-2.84	4.62
400	401	27.54	8.17	-4.69	2.99	20.96	-2.87	8.21
401	401	26.13	8.13	-7.67	2.38	21.27	-3.94	9.23
401	402	11.85	13.50	-7.75	-9.15	21.82	-3.96	18.95
402	402	10.74	12.88	-11.64	-9.54	21.13	-5.75	19.28
402	403	-4.29	14.13	-7.42	-29.90	20.80	-10.95	28.66
403	403	-3.50	14.12	-1.55	-28.75	29.58	-2.73	17.98
403	404	10.15	14.83	-1.08	-16.41	32.65	-3.15	12.97
404	404	11.51	20.20	0.80	-15.91	39.74	-0.27	13.64
404	405	19.50	22.04	0.76	-13.06	41.57	-0.80	7.55
405	405	20.46	23.49	1.81	-12.49	42.96	1.09	7.94
405	406	19.55	26.33	1.81	-13.83	44.87	1.09	7.75
406	406	19.69	27.34	2.27	-13.58	45.65	2.20	7.44
406	407	8.36	31.93	2.48	-20.47	48.58	2.22	19.40
407	407	7.70	33.10	2.10	-20.85	49.61	2.91	19.26
407	408	-8.00	35.70	2.10	-37.11	51.49	2.56	33.28
408	408	-9.24	37.83	1.30	-38.13	55.00	1.88	32.99
408	385	-31.50	38.04	1.29	-82.96	58.65	1.75	48.96
409	409	-33.21	23.48	1.80	-86.22	50.99	0.79	52.71
409	410	5.73	23.70	2.78	-34.29	48.65	0.02	54.04
410	410	5.31	25.07	1.81	-34.74	44.93	-0.90	33.68
410	411	40.00	19.26	2.01	0.91	43.03	-0.88	35.60
411	411	39.87	20.07	1.39	0.75	39.47	-0.94	16.74
411	412	49.25	18.39	1.43	19.02	35.79	-1.09	19.36
412	412	49.27	17.94	0.35	18.91	36.30	-1.83	13.34
412	413	43.99	24.19	0.11	6.98	34.02	-1.68	9.60
413	413	44.23	20.69	-1.17	7.00	34.97	-2.50	26.65
413	414	18.40	28.39	-1.45	-14.64	33.87	-2.49	22.46
414	414	19.40	21.16	-4.25	-13.87	32.35	-4.47	43.20
414	415	-6.79	19.37	-3.03	-45.19	32.56	-5.28	39.13
415	415	-6.10	24.97	-0.83	-44.39	37.26	-1.38	24.98
415	416	2.72	23.01	-0.83	-27.28	41.16	-2.40	15.52
416	416	5.14	27.13	0.08	-25.53	42.54	-1.66	15.53
416	417	8.10	23.94	-0.32	-18.34	40.78	-1.26	8.01
417	417	9.74	25.19	0.92	-17.70	40.74	-0.18	7.29
417	418	9.99	20.07	1.16	-15.12	37.68	-0.16	5.43
418	418	10.07	20.59	2.14	-15.29	37.01	1.16	6.30
418	419	7.09	17.86	2.00	-16.12	34.80	1.35	8.40
419	419	5.42	17.22	2.53	-17.02	32.77	2.55	8.81
419	420	-0.20	15.46	2.52	-22.64	31.13	2.93	9.75
420	420	-3.29	8.30	2.32	-24.99	21.42	3.26	8.87
420	421	-5.84	7.24	2.33	-32.75	18.74	3.20	8.87
421	421	-5.96	8.90	4.06	-32.79	15.41	6.47	18.15
421	422	1.95	8.13	6.28	-18.12	16.80	4.53	14.94
422	422	2.94	6.52	2.89	-17.85	18.45	1.70	15.22
422	423	16.42	6.51	3.08	-5.67	19.59	1.70	11.53
423	423	17.63	6.69	0.24	-5.00	19.79	-0.48	10.21
423	424	25.00	6.06	0.31	3.09	21.68	-0.48	6.38
424	424	25.04	6.05	-2.90	3.04	21.84	-2.32	3.82
424	425	23.97	7.65	-3.10	1.55	20.65	-2.29	5.87
425	425	22.73	7.72	-5.62	0.81	20.81	-3.40	7.97
425	426	12.63	13.05	-5.96	-8.16	21.35	-3.41	13.99
426	426	10.86	12.20	-10.29	-8.97	20.47	-6.02	14.46
426	427	0.38	13.63	-7.50	-22.70	19.90	-9.48	21.10
427	427	0.96	9.70	-2.58	-22.11	21.71	-3.31	14.45
427	428	11.53	9.80	-2.50	-13.29	25.28	-3.37	10.73
428	428	14.42	19.33	-0.93	-12.12	38.26	-1.09	11.89
428	429	21.06	21.26	-0.93	-10.70	40.06	-1.66	7.00
429	429	22.75	23.21	1.04	-9.74	42.13	0.44	6.67
429	430	21.11	25.91	0.98	-12.02	44.45	0.52	8.02
430	430	21.22	27.11	2.80	-11.71	45.44	2.26	9.06
430	431	9.38	31.71	3.01	-19.46	48.11	2.25	19.59
431	431	7.90	33.13	4.04	-19.99	49.28	3.23	20.66
431	432	-8.45	35.60	3.39	-37.49	51.32	3.58	33.25
432	432	-10.81	37.63	2.88	-39.38	54.88	3.23	33.70
432	409	-32.43	37.66	2.32	-84.88	58.71	3.64	48.23
433	433	-36.14	19.69	3.53	-92.18	52.10	3.72	54.40
433	434	2.81	24.30	4.46	-37.83	49.61	2.40	55.68
434	434	3.27	25.50	1.47	-37.58	45.44	-0.19	34.64
434	435	38.13	19.78	1.67	-0.23	43.50	-0.17	36.52
435	435	38.22	20.59	0.20	-0.60	39.80	-1.04	17.09
435	436	47.89	18.83	0.25	18.35	36.13	-1.30	19.68
436	436	47.78	18.30	-1.00	17.81	36.45	-2.18	12.46
436	437	43.18	24.42	-1.19	7.02	34.12	-1.98	8.76
437	437	42.90	20.73	-2.52	6.61	34.98	-2.70	25.97
437	438	18.30	28.08	-2.77	-14.60	33.82	-2.65	21.80
438	438	18.11	20.91	-6.14	-14.96	32.39	-5.25	42.88
438	439	-7.32	19.40	-4.88	-46.32	32.61	-6.25	38.83
439	439	-6.84	24.47	-4.14	-45.81	36.68	-5.19	27.65
439	440	5.17	22.19	-4.13	-25.25	40.45	-4.91	19.95
440	440	7.08	26.65	-2.86	-24.11	42.10	-3.87	16.24
440	441	12.00	23.67	-3.81	-15.58	40.11	-2.92	10.49
441	441	13.67	25.02	-0.64	-14.93	40.09	-0.76	7.11
441	442	14.18	19.71	-0.50	-11.72	37.23	-0.71	4.37
442	442	14.63	20.24	3.24	-11.70	36.42	1.94	8.40
442	443	9.97	17.67	3.07	-13.62	34.92	2.23	9.08
443	443	9.15	17.08	6.09	-14.05	32.82	4.20	13.08
443	444	-0.27	15.13	6.09	-22.29	30.13	5.76	13.08
444	444	-2.59	11.71	6.88	-23.81	23.56	6.41	14.99
444	445	-9.40	9.12	3.98	-37.93	21.17	7.78	14.99
445	445	-9.60	8.63	2.75	-38.42	17.20	5.36	19.81
445	446	-0.04	7.79	4.06	-22.09	18.66	4.32	16.65
446	446	1.19	9.30	1.50	-21.09	19.20	0.66	16.07
446	447	14.42	6.50	2.09	-6.72	19.88	0.63	12.43
447	447	15.32	6.62	0.30	-6.55	19.95	-0.79	10.01
447	448	21.86	6.02	0.34	1.88	21.81	-0.81	6.18
448	448	21.87	5.97	-1.80	1.54	21.89	-1.95	4.19
448	449	21.41	7.54	-1.96	0.62	20.71	-1.98	5.10
449	449	20.22	7.63	-3.89	-0.21	20.87	-2.88	6.91
449	450	12.85	12.48	-4.08	-8.58	21.73	-2.99	11.44
450	450	10.75	11.45	-7.16	-10.13	21.21	-6.29	13.20
450	451	1.76	12.52	-7.18	-22.39	21.20	-6.45	17.62
451	451	1.66	8.37	-3.94	-21.90	18.04	-6.74	17.49
451	452	14.58	8.47	-5.86	-10.13	20.73	-4.41	14.95
452	452	16.56	19.11	-3.76	-9.57	36.63	-2.51	13.54
452	453	25.54	20.69	-3.77	-7.19	39.06	-3.01	9.83

453	453	26.66	22.89	-0.04	-6.60	41.57	-0.34	6.42
453	454	25.39	25.58	-0.10	-8.83	43.89	-0.28	7.21
454	454	25.66	26.91	3.93	-8.43	45.09	2.54	11.83
454	455	11.94	31.50	4.11	-17.52	47.79	2.55	20.92
455	455	11.13	33.08	6.87	-17.69	49.07	4.52	24.97
455	456	-9.09	35.49	5.70	-38.02	51.14	5.47	36.13
456	456	-10.10	38.63	5.65	-38.63	55.11	5.51	41.02
456	433	-35.77	35.76	4.28	-91.42	60.12	6.89	54.12
457	457	-38.51	19.69	6.09	-98.27	51.94	7.07	56.95
457	458	-1.74	25.05	7.50	-40.58	50.93	5.08	59.94
458	458	3.69	25.30	1.96	-38.02	44.93	0.19	33.28
458	459	36.19	25.43	1.58	-0.87	44.76	0.29	36.58
459	459	36.61	20.57	-0.51	-2.37	39.32	-1.59	17.92
459	460	47.93	19.87	-0.58	19.64	36.81	-2.03	21.22
460	460	44.88	18.26	-2.39	14.52	36.01	-3.50	9.06
460	461	44.77	25.09	-2.74	9.26	35.01	-3.27	8.82
461	461	38.33	20.51	-4.51	3.14	34.49	-3.96	20.56
461	462	21.88	28.89	-5.14	-11.74	34.57	-3.96	17.25
462	462	13.01	20.94	-9.99	-18.12	32.36	-7.75	40.44
462	463	-10.43	19.98	-8.28	-50.73	33.45	-9.63	37.45
463	463	-15.81	24.07	-7.53	-58.08	35.60	-13.00	49.14
463	464	13.25	22.32	-6.89	-18.69	37.15	-5.06	32.52
464	464	-0.97	26.96	-9.61	-32.55	41.91	-9.97	44.38
464	465	21.95	23.37	5.75	-9.01	40.03	2.29	16.32
465	465	13.23	24.89	-14.10	-15.01	39.89	-8.46	26.55
465	466	17.26	19.70	13.96	-9.44	37.02	7.04	16.04
466	466	19.91	20.37	-9.67	-8.00	36.18	-4.94	7.07
466	467	7.58	17.66	20.45	-15.51	34.55	11.42	30.29
467	467	20.17	16.84	-3.69	-6.92	32.56	-0.42	20.51
467	468	-8.72	15.54	12.18	-31.55	30.00	24.50	43.23
468	468	13.16	16.90	1.77	-12.48	24.20	2.88	44.33
468	469	-21.35	11.50	10.52	-62.07	25.88	21.71	55.30
469	469	-16.46	8.58	5.36	-53.10	18.39	6.49	30.94
469	470	-2.26	8.20	4.66	-24.76	18.83	7.10	26.05
470	470	2.58	6.41	2.66	-22.43	19.88	0.24	16.10
470	471	11.18	6.43	2.40	-7.38	19.79	0.33	10.48
471	471	14.77	6.88	0.67	-8.32	20.61	-1.32	11.87
471	472	19.74	5.98	0.66	2.12	21.68	-1.26	6.18
472	472	18.99	6.14	-2.17	-1.30	22.46	-2.95	8.84
472	473	21.67	7.48	-2.35	2.01	20.50	-2.75	4.89
473	473	15.21	7.78	-5.16	-3.99	21.66	-4.38	7.71
473	474	16.67	12.25	-5.28	-5.48	21.58	-4.28	6.86
474	474	7.16	11.79	-9.34	-13.19	22.03	-9.12	14.56
474	475	1.82	12.46	-9.42	-28.88	21.36	-9.03	19.33
475	475	-4.83	7.27	-9.65	-37.56	17.41	-18.61	46.93
475	476	27.45	9.28	1.02	-2.29	19.46	-1.49	35.10
476	476	10.91	18.93	-13.58	-12.95	35.45	-16.41	35.01
476	477	33.05	20.42	7.96	-1.77	38.79	2.62	12.11
477	477	27.10	22.68	-15.74	-6.47	41.27	-8.38	20.28
477	478	27.13	25.36	14.86	-7.03	43.60	7.56	19.60
478	478	31.70	26.83	-9.80	-4.63	44.72	-4.72	8.23
478	479	7.39	31.29	15.30	-19.97	47.56	13.48	44.88
479	479	22.44	32.95	-1.90	-10.51	48.86	-0.15	36.12
479	480	-19.72	33.90	8.97	-50.82	51.62	15.48	66.84
480	480	-1.58	39.65	8.45	-32.17	52.78	5.70	57.89
480	457	-43.85	35.32	8.56	-105.88	59.52	14.00	77.23
481	1	2.85	-2.74	-1.68	-0.32	-2.10	2.58	6.70
481	25	0.38	-2.10	2.58	-2.84	-2.74	-1.68	6.70
482	25	0.98	-2.56	0.70	-0.39	0.97	1.93	1.66
482	49	0.43	0.99	1.92	-1.02	-2.56	0.70	1.66
483	49	0.00	-2.79	0.39	-0.44	2.89	0.49	0.76
483	73	0.48	2.95	0.46	-0.07	-2.97	0.45	0.76
484	73	-0.13	-1.84	-0.19	-0.52	0.66	-0.49	0.83
484	97	0.49	2.71	-0.71	0.05	-4.27	0.13	0.83
485	97	-0.13	-2.37	-0.61	-0.53	-0.11	-0.55	0.82
485	121	0.47	2.68	-0.85	0.01	-6.05	-0.18	0.82
486	121	-0.12	-2.72	-0.81	-0.51	-1.45	-0.29	0.75
486	145	0.42	2.24	-0.66	-0.03	-7.79	-0.36	0.75
487	145	-0.11	-3.36	-0.85	-0.48	-3.28	0.11	0.66
487	169	0.35	1.21	-0.22	-0.06	-9.85	-0.37	0.66
488	169	-0.11	-4.00	-0.86	-0.48	-5.49	0.45	0.63
488	193	0.32	-0.09	0.18	-0.07	-11.12	-0.47	0.63
489	193	-0.12	-4.50	-0.87	-0.50	-7.37	0.63	0.64
489	217	0.31	-1.26	0.40	-0.06	-11.89	-0.61	0.64
490	217	-0.14	-4.79	-0.87	-0.53	-9.15	0.71	0.66
490	241	0.31	-2.69	0.59	-0.04	-12.02	-0.78	0.66
491	241	-0.14	-4.95	-0.89	-0.55	-10.14	0.67	0.69
491	265	0.32	-4.00	0.70	-0.02	-10.12	-1.02	0.69
492	265	-0.14	-4.93	-0.93	-0.56	-10.47	0.59	0.71
492	289	0.32	-5.60	0.65	-0.00	-8.14	-1.15	0.71
493	289	-0.12	-4.66	-0.99	-0.54	-10.16	0.46	0.70
493	313	0.31	-6.39	0.51	-0.00	-7.37	-1.22	0.70
494	313	-0.09	-3.97	-1.13	-0.48	-9.36	0.38	0.63
494	337	0.28	-6.79	0.49	-0.01	-6.34	-1.29	0.63
495	337	-0.03	-3.28	-1.27	-0.37	-8.01	0.15	0.49
495	361	0.21	-6.31	0.36	-0.04	-4.97	-1.51	0.49
496	361	0.05	-2.63	-1.58	-0.23	-6.49	-0.38	0.29
496	385	0.12	-5.49	-0.45	-0.10	-3.73	-1.87	0.29
497	385	0.11	-2.56	-2.50	-0.20	-5.13	-1.43	0.28
497	409	0.14	-4.61	-1.16	-0.16	-2.57	-2.51	0.28
498	409	0.21	-2.15	-3.15	-0.55	-3.80	-2.84	0.89
498	433	0.52	-3.79	-2.82	-0.24	-2.16	-3.15	0.89
499	433	0.97	-1.49	-3.87	-0.57	-2.91	-3.88	2.38
499	457	0.59	-2.91	-3.88	-0.96	-1.49	-3.87	2.38
500	2	-1.86	-1.60	2.90	-7.70	-2.12	0.16	12.78
500	26	5.22	-2.23	2.51	2.14	-1.36	0.19	13.95
501	26	-2.69	0.29	2.57	-11.04	-2.40	0.47	14.74
501	50	8.68	-2.01	1.70	4.64	-0.77	0.61	16.41
502	50	-1.91	1.63	1.29	-8.25	-3.21	0.23	12.71
502	74	8.53	-2.88	0.43	4.68	0.44	0.48	14.38
503	74	-2.00	1.86	0.27	-7.18	-4.72	-0.04	11.33
503	98	7.87	-4.69	-0.06	3.93	1.86	0.27	13.00
504	98	-2.35	1.05	-0.19	-6.74	-6.09	-0.13	10.41
504	122	7.18	-6.58	-0.29	3.26	1.44	-0.19	12.08
505	122	-2.69	0.23	-0.33	-6.52	-6.43	0.07	9.64
505	146	6.56	-8.49	-0.26	2.86	0.61	-0.31	11.31
506	146	-2.87	-0.69	-0.29	-6.29	-6.46	0.41	9.12
506	170	6.05	-9.16	0.15	2.65	-0.32	-0.26	10.78
507	170	-2.85	-1.53	-0.16	-6.01	-8.31	0.62	8.55
507	194	5.68	-9.93	0.35	2.50	-1.22	-0.21	10.22
508	194	-2.69	-2.87	-0.24	-5.59	-9.43	0.79	7.94
508	218	5.28	-10.09	0.71	2.35	-2.32	-0.10	9.61
509	218	-2.43	-4.64	-0.40	-5.09	-10.46	0.91	7.23
509	242	4.89	-10.78	0.85	2.17	-3.74	-0.08	8.90
510	242	-2.15	-5.30	-0.44	-4.55	-10.96	0.97	6.45
510	266	4.46	-11.01	0.98	1.95	-4.74	-0.05	8.12
511	266	-1.84	-5.50	-0.38	-4.00	-10.72	1.01	5.63
511	290	4.00	-10.99	0.99	1.73	-5.56	-0.44	7.30
512	290	-1.48	-5.59	-0.65	-3.42	-9.87	0.93	4.79
512	314	3.55	-10.23	0.96	1.47	-5.24	-0.40	6.46
513	314	-1.06	-4.70	-0.66	-2.77	-8.59	0.81	3.92
513	338	3.13	-8.84	0.84	1.25	-4.70	-0.42	5.58
514	338	-0.56	-3.93	-0.87	-2.00	-6.85	0.54	3.05
514	362	2.75	-7.21	0.54	1.02	-3.87	-0.98	4.64
515	362	0.18	-4.23	-1.23	-0.97	-5.17	0.02	1.98
515	386	2.34	-5.31	0.00	0.76	-2.84	-1.23	3.50
516	386	1.27	-3.12	-1.73	0.22	-2.64	-0.71	1.55
516	410	1.57	-3.57	-0.63	0.26	-2.27	-1.68	1.77
517	410	2.54	-2.55	-2.29	1.24	-1.68	-1.01	3.88
517	434	-0.10	-1.78	-1.18	-1.31	-2.42	-2.16	2.29
518	434	2.58	-1.86	-1.37	1.30	-1.16	-0.93	6.25
518	458	-1.05	-1.15	-0.86	-2.15	-1.69	-1.81	5.14
519	3	2.52	-0.97	3.26	-1.94	-1.17	2.97	5.35
519	27	5.11	-1.19	3.89	2.22	-0.95	2.20	6.56
520	27	4.55	-0.20	3.19	-4.53	-1.84	2.63	6.83
520	51	5.98	-1.12	3.51	3.55	-1.07	2.06	8.57
521	51	3.78	0.30	2.25	-4.59	-2.60	1.37	7.23
521	75	6.07	-2.53	1.72	3.09	0.24	2.05	8.96
522	75	2.57	0.18	1.61	-4.29	-4.11	0.81	6.73
522	99	5.62	-4.06	1.00	1.92	0.18	1.61	8.47
523	99	1.35	-0.53	1.43	-4.23	-5.79	0.70	6.24
523	123	5.02	-6.35	0.39	0.96	-0.53	1.43	7.97
524	123	0.36	-1.68	1.27	-4.27	-7.49	0.71	5.90
524	147	4.51	-8.33	0.32	0.37	-1.43	1.31	7.64
525	147	-0.29	-2.75	1.20	-4.38	-8.46	1.22	5.61
525	171	4.13	-10.06	0.48	0.10	-2.51	1.25	7.35
526	171	-0.62	-4.85	1.10	-4.28	-10.16	1.19	5.36
526	195	3.86	-11.33	0.57	0.03	-3.38	1.32	7.09
527	195	-0.72	-5.60	1.20	-4.01	-10.74	1.27	4.99
527	219	3.61	-12.00	0.69	0.05	-4.13	1.41	6.73
528	219	-0.72	-7.30	1.27	-3.67	-11.30	1.38	4.53
528	243	3.34	-12.67	0.73	0.10	-4.75	1.51	6.27
529	243	-0.69	-7.61	1.43	-3.29	-11.18	1.49	4.03
529	267	3.06	-12.31	1.39	0.10	-6.23	1.36	5.77

530	267	-0.62	-7.37	1.58	-2.88	-10.75	1.58	3.52
530	291	2.82	-11.67	1.54	0.14	-6.04	1.48	5.25
531	291	-0.47	-7.11	1.80	-2.40	-9.43	1.36	3.03
531	315	2.64	-10.45	1.64	0.27	-6.09	1.50	4.74
532	315	-0.16	-5.76	1.89	-1.82	-7.93	1.30	2.54
532	339	2.59	-8.50	1.54	0.48	-5.49	1.52	4.20
533	339	0.37	-4.52	1.79	-1.03	-5.91	1.06	1.97
533	363	2.63	-6.38	1.36	0.65	-4.12	0.75	3.58
534	363	1.11	-4.24	1.54	-0.14	-2.84	0.26	1.18
534	387	2.61	-4.22	1.08	0.78	-2.75	0.62	2.75
535	387	1.95	-2.62	1.18	0.69	-1.58	0.19	1.55
535	411	2.10	-2.57	0.91	0.59	-1.55	-0.11	1.53
536	411	2.40	-1.55	0.99	1.14	-0.89	-0.18	2.59
536	435	0.77	-1.24	0.58	-0.25	-1.22	0.30	1.00
537	435	1.87	-0.79	0.70	0.96	-0.50	-0.20	3.85
537	459	-0.48	-0.39	0.09	-0.96	-0.84	0.47	2.70
538	4	4.60	-0.73	1.70	1.17	-0.59	1.99	1.56
538	28	4.69	-0.75	1.89	2.56	-0.55	1.61	2.80
539	28	10.32	-1.09	1.36	2.03	-1.27	2.03	5.99
539	52	4.10	-1.80	3.02	2.19	-0.93	1.03	4.27
540	52	9.59	-1.72	1.15	1.20	-2.14	1.38	7.20
540	76	2.83	-3.09	2.10	0.60	-1.06	0.80	5.49
541	76	7.59	-3.08	1.39	0.42	-3.46	1.09	7.16
541	100	1.81	-4.88	1.73	-1.06	-1.94	1.33	5.49
542	100	5.67	-4.93	1.77	-0.12	-5.05	1.08	6.66
542	124	1.09	-7.02	1.70	-2.16	-3.30	1.74	5.02
543	124	4.18	-7.01	2.08	-0.52	-6.88	1.68	6.00
543	148	0.79	-9.05	1.17	-2.71	-4.79	2.07	4.38
544	148	3.15	-8.84	2.25	-0.90	-8.37	1.76	5.32
544	172	0.71	-11.01	1.20	-2.85	-5.96	2.25	3.71
545	172	2.49	-10.49	2.28	-1.12	-9.27	1.76	4.72
545	196	0.71	-12.69	1.19	-2.71	-6.92	2.30	3.10
546	196	2.05	-11.77	2.25	-1.20	-9.53	1.75	4.21
546	220	0.74	-13.80	1.18	-2.46	-7.76	2.28	2.58
547	220	1.71	-12.26	2.25	-1.21	-9.98	1.73	3.75
547	244	0.76	-13.91	1.17	-2.20	-8.07	2.27	2.21
548	244	1.40	-12.31	2.26	-1.20	-9.48	1.77	3.31
548	268	0.77	-13.86	1.74	-1.92	-7.81	2.27	2.22
549	268	1.12	-11.87	1.67	-1.14	-8.43	1.81	2.85
549	292	0.86	-13.10	1.79	-1.56	-7.76	2.31	2.24
550	292	0.98	-10.40	1.70	-0.99	-7.14	1.87	2.37
550	316	1.04	-10.95	1.92	-1.09	-6.86	2.31	2.26
551	316	1.00	-8.53	2.50	-0.66	-5.87	1.83	1.94
551	340	1.40	-8.25	1.93	-0.49	-5.72	1.68	2.25
552	340	1.36	-6.29	2.51	-0.09	-4.23	1.81	1.70
552	364	1.86	-5.87	1.93	-0.00	-4.09	1.67	2.12
553	364	1.96	-3.81	2.49	0.57	-2.39	1.26	1.65
553	388	2.20	-3.49	1.90	0.38	-2.70	1.13	1.74
554	388	2.51	-1.84	2.44	1.14	-1.00	1.17	1.92
554	412	2.05	-1.56	1.93	0.39	-1.34	0.99	1.05
555	412	2.55	-0.65	2.33	1.37	-0.37	0.87	2.39
555	436	1.07	-0.29	1.75	-0.01	-0.56	1.03	0.70
556	436	1.97	0.06	1.46	1.05	-0.09	0.77	3.44
556	460	-0.32	-0.02	1.65	-0.68	-0.13	0.79	2.26
557	5	4.78	-0.45	-2.25	2.20	-0.39	-0.07	3.29
557	29	3.03	-0.60	-0.17	1.33	-0.28	-1.81	2.08
558	29	13.95	-1.36	-2.99	5.98	-1.22	-0.23	11.42
558	53	0.97	-1.71	0.06	-0.91	-0.96	-2.77	9.55
559	53	14.13	-2.59	-1.36	5.50	-2.26	0.20	13.66
559	77	-0.67	-2.75	0.46	-3.71	-2.50	-1.36	11.79
560	77	12.21	-4.42	0.38	4.38	-3.70	0.66	13.74
560	101	-1.83	-4.19	1.03	-5.68	-4.26	0.32	11.86
561	101	10.01	-6.71	1.64	3.41	-5.35	0.99	12.84
561	125	-2.27	-5.06	1.10	-6.57	-6.48	1.54	10.96
562	125	8.18	-8.91	2.35	2.69	-6.99	1.18	11.58
562	149	-2.30	-6.50	1.33	-6.61	-8.50	2.23	9.71
563	149	6.84	-11.04	2.67	2.12	-9.04	1.72	10.33
563	173	-2.12	-7.61	1.38	-6.21	-10.30	2.58	8.45
564	173	5.87	-12.42	2.70	1.67	-10.06	1.67	9.20
564	197	-1.88	-8.41	1.37	-5.62	-12.31	2.79	7.33
565	197	5.09	-13.45	2.66	1.33	-9.38	1.73	8.21
565	221	-1.63	-10.34	1.17	-5.04	-12.85	2.72	6.34
566	221	4.39	-13.94	2.56	1.01	-9.29	1.62	7.30
566	245	-1.38	-10.92	1.05	-4.48	-13.50	2.69	5.43
567	245	3.68	-13.27	2.48	0.70	-8.83	1.52	6.39
567	269	-1.13	-10.94	1.36	-3.93	-13.13	2.58	4.52
568	269	3.07	-12.60	1.94	0.39	-7.99	1.47	5.42
568	293	-0.77	-9.94	1.32	-3.30	-12.02	2.52	3.55
569	293	2.55	-11.78	1.60	0.18	-6.69	1.48	4.47
569	317	-0.27	-8.42	1.35	-2.46	-10.41	2.49	2.59
570	317	2.24	-9.67	1.52	0.16	-5.15	1.53	3.61
570	341	0.40	-6.35	1.48	-1.63	-8.12	2.06	1.73
571	341	2.13	-6.79	1.65	0.40	-3.49	1.76	2.99
571	365	1.13	-4.32	1.63	-0.85	-6.01	1.85	1.15
572	365	2.31	-4.04	2.16	0.92	-1.82	1.97	2.55
572	389	1.72	-2.36	1.82	-0.17	-3.57	1.96	1.23
573	389	2.68	-1.80	2.32	1.39	-0.60	1.81	2.45
573	413	1.78	-0.49	2.17	0.17	-1.79	1.92	0.84
574	413	2.78	0.11	2.41	1.59	-0.14	1.86	2.84
574	437	0.93	0.26	2.50	-0.21	-0.30	1.72	1.08
575	437	2.04	0.54	2.15	1.01	0.17	1.42	3.46
575	461	-0.13	0.39	2.05	-0.65	0.24	1.72	2.24
576	6	2.60	-0.39	-4.98	1.22	-0.12	-4.37	5.25
576	30	-0.17	-0.40	-3.50	-2.00	-0.30	-6.37	3.94
577	30	10.66	-1.59	-6.31	5.75	-1.03	-3.86	11.70
577	54	-1.69	-1.47	-4.28	-5.04	-1.06	-5.81	9.76
578	54	12.41	-3.34	-3.56	6.62	-1.99	-1.94	14.61
578	78	-3.47	-2.74	-2.42	-7.23	-3.17	-3.33	12.66
579	78	12.02	-5.75	-0.93	6.28	-3.31	-0.63	15.27
579	102	-4.42	-3.45	-0.83	-8.61	-5.62	-0.79	13.33
580	102	10.80	-8.57	0.66	5.62	-5.82	0.42	14.64
580	126	-4.61	-5.05	-0.02	-8.92	-8.42	0.72	12.70
581	126	9.42	-11.42	1.41	4.90	-7.43	0.65	13.35
581	150	-4.39	-6.62	0.38	-8.41	-11.26	1.42	11.41
582	150	8.25	-13.86	1.66	4.31	-8.77	0.65	11.99
582	174	-4.01	-7.91	0.52	-7.61	-13.65	1.66	10.04
583	174	7.29	-15.55	1.74	3.81	-9.64	0.60	10.76
583	198	-3.58	-9.75	0.69	-6.81	-15.23	1.73	8.82
584	198	6.45	-16.25	1.74	3.31	-11.10	0.64	9.68
584	222	-3.16	-10.13	0.60	-6.08	-16.12	1.71	7.73
585	222	5.66	-16.16	1.66	2.81	-10.91	0.48	8.65
585	246	-2.76	-10.26	0.44	-5.41	-15.81	1.66	6.71
586	246	4.91	-15.27	1.56	2.30	-10.08	0.35	7.62
586	270	-2.31	-10.44	0.31	-4.73	-14.82	1.54	5.68
587	270	4.27	-14.42	1.56	1.74	-8.95	0.22	6.68
587	294	-1.78	-9.36	0.14	-3.99	-13.34	1.48	4.74
588	294	3.64	-12.15	1.54	1.19	-7.36	0.09	5.78
588	318	-1.12	-7.65	0.01	-3.28	-11.98	1.57	3.84
589	318	3.08	-9.33	1.55	0.78	-5.54	0.06	4.89
589	342	-0.39	-6.12	-0.01	-2.55	-9.12	1.54	2.95
590	342	2.70	-6.96	1.55	0.59	-2.88	0.08	4.11
590	366	0.32	-3.05	0.12	-1.84	-6.21	1.64	2.17
591	366	2.55	-4.32	1.77	0.76	-1.44	0.56	3.54
591	390	0.82	-1.37	0.54	-1.19	-3.77	2.00	1.60
592	390	2.85	-1.86	2.55	1.32	-0.31	1.32	3.41
592	414	0.85	-0.22	1.32	-0.84	-1.64	2.50	1.47
593	414	3.62	-0.17	3.29	1.83	0.21	1.82	4.62
593	438	-0.32	0.43	2.05	-1.71	-0.08	3.36	2.70
594	438	2.90	0.72	2.73	1.39	0.46	1.67	5.64
594	462	-0.73	0.46	1.63	-1.84	0.50	2.74	4.39
595	7	-1.57	-0.48	-5.81	-3.32	-0.50	-6.33	6.69
595	31	3.30	-0.50	-6.33	1.56	-0.48	-5.81	6.69
596	31	-0.38	-2.26	-4.80	-1.10	-1.30	-5.60	1.48
596	55	1.10	-1.30	-5.60	0.39	-2.26	-4.80	1.48
597	55	-0.13	-4.73	-2.07	-0.42	-3.60	-3.34	0.57
597	79	0.42	-3.60	-3.34	0.11	-4.74	-2.08	0.57
598	79	0.01	-6.07	-0.83	-0.16	-5.29	-1.05	0.22
598	103	0.16	-4.50	-0.97	-0.09	-6.94	-0.89	0.22
599	103	0.10	-9.57	0.17	-0.03	-7.15	-0.46	0.22
599	127	-0.01	-5.81	0.08	-0.24	-12.07	0.02	0.22
600	127	0.21	-9.56	0.35	-0.01	-9.74	-0.60	0.40
600	151	-0.11	-6.51	-0.37	-0.38	-13.41	0.22	0.40
601	151	0.26	-10.42	0.34	-0.01	-11.99	-0.52	0.48
601	175	-0.16	-8.46	-0.24	-0.48	-15.49	0.28	0.48
602	175	0.26	-9.91	0.38	-0.04	-16.67	-0.34	0.50
602	199	-0.18	-9.64	-0.21	-0.52	-17.27	0.34	0.50
603	199	0.25	-9.38	0.33	-0.07	-18.68	-0.14	0.48
603	223	-0.18	-10.31	-0.17	-0.53	-17.93	0.43	0.48
604	223	0.25	-8.70	0.22	-0.10	-19.87	0.11	0.46
604	247	-0.18	-10.35	-0.09	-0.51	-17.37	0.47	0.46
605	247	0.25	-7.91	0.09	-0.12	-19.51	0.30	0.45
605	271	-0.17	-10.00	-0.07	-0.49	-15.77	0.42	0.45
606	271	0.28	-6.77	-0.21	-0.13	-17.71	0.35	0.47
606	295	-0.16	-9.16	-0.08	-0.48	-13.41	0.18	0.47

607	295	0.34	-5.32	-0.60	-0.10	-15.23	0.41	0.54
607	319	-0.16	-8.62	-0.19	-0.50	-9.99	-0.15	0.54
608	319	0.41	-3.69	-0.95	-0.05	-11.84	0.45	0.62
608	343	-0.16	-7.01	-0.12	-0.53	-6.98	-0.52	0.62
609	343	0.46	-2.72	-0.83	-0.00	-7.90	0.55	0.66
609	367	-0.15	-5.46	0.16	-0.53	-4.31	-0.55	0.66
610	367	0.48	-1.50	-0.27	0.06	-4.66	0.90	0.67
610	391	-0.15	-3.60	0.68	-0.52	-2.25	-0.10	0.67
611	391	0.45	-0.35	0.70	0.10	-2.30	1.84	0.63
611	415	-0.14	-1.75	1.55	-0.48	-0.80	0.98	0.63
612	415	0.34	0.10	2.42	-0.12	-0.43	3.43	0.47
612	439	0.12	-0.40	3.40	-0.35	0.09	2.44	0.47
613	439	1.08	0.41	3.43	-0.16	0.46	3.82	2.25
613	463	0.18	0.46	3.82	-1.06	0.41	3.43	2.25
614	8	-0.52	-0.05	-4.72	-1.72	-0.47	-7.10	3.84
614	32	-2.88	-0.28	-4.31	-5.26	-0.38	-7.50	3.84
615	32	-1.08	-0.79	-3.92	-4.01	-2.35	-5.07	1.10
615	56	-2.18	-1.45	-3.17	-4.06	-2.16	-5.42	1.10
616	56	-1.24	-2.09	-2.32	-3.07	-4.39	-2.28	1.09
616	80	-0.93	-2.81	-1.50	-2.11	-4.02	-2.45	1.09
617	80	-0.85	-3.17	-1.19	-1.97	-7.02	-1.05	1.19
617	104	0.03	-6.16	-0.54	-0.71	-5.24	-1.70	1.19
618	104	-0.44	-4.53	-0.81	-1.17	-9.65	-0.71	1.17
618	128	0.80	-6.58	-0.11	-0.07	-6.29	-1.29	1.17
619	128	0.08	-7.33	-0.50	-0.68	-8.84	-1.10	0.73
619	152	0.73	-7.42	-0.56	0.01	-8.99	-1.05	0.73
620	152	-0.02	-7.98	-0.98	-0.72	-10.93	-0.87	0.69
620	176	0.58	-7.42	-0.74	-0.05	-11.56	-0.94	0.69
621	176	-0.19	-7.76	-1.24	-0.79	-13.56	-0.74	0.72
621	200	0.50	-7.63	-1.09	-0.12	-12.72	-0.72	0.72
622	200	-0.27	-7.24	-1.06	-0.83	-15.84	-0.73	0.76
622	224	0.51	-7.44	-1.01	-0.15	-13.53	-0.56	0.76
623	224	-0.28	-6.69	-0.94	-0.77	-15.55	-0.75	0.79
623	248	0.61	-7.63	-0.94	-0.14	-13.51	-0.43	0.79
624	248	-0.19	-6.06	-1.51	-0.64	-12.67	-0.09	0.82
624	272	0.81	-6.86	-1.05	-0.09	-12.73	-0.32	0.82
625	272	0.03	-5.17	-1.83	-0.51	-11.41	-0.09	0.80
625	296	1.05	-5.58	-1.45	-0.01	-11.86	-0.22	0.80
626	296	0.34	-4.75	-2.05	-0.33	-9.32	-0.26	0.50
626	320	0.92	-4.56	-2.06	-0.03	-10.15	-0.15	0.50
627	320	0.33	-4.15	-2.44	-0.28	-6.97	-0.31	0.31
627	344	0.49	-3.25	-2.66	-0.15	-7.61	-0.20	0.31
628	344	-0.07	-2.99	-2.60	-0.45	-4.54	-1.09	0.30
628	368	0.11	-3.25	-1.20	-0.43	-4.67	-2.24	0.30
629	368	-0.40	-2.43	0.15	-0.93	-2.55	-1.66	0.27
629	392	-0.20	-2.07	0.14	-1.14	-1.98	-2.35	0.27
630	392	-0.85	-1.39	1.13	-1.86	-0.42	-0.94	0.50
630	416	-0.81	-0.73	0.82	-2.42	-0.94	-0.70	0.50
631	416	-1.70	-0.25	2.64	-3.40	0.16	2.32	0.65
631	440	-1.62	0.13	2.27	-4.02	-0.12	2.59	0.65
632	440	-2.95	0.16	3.49	-5.25	0.32	5.03	3.86
632	464	-0.72	0.29	2.95	-1.72	0.26	5.17	3.86
633	9	-3.63	-0.05	-3.13	-7.06	-0.47	-5.30	4.07
633	33	-5.91	-0.05	-3.14	-11.04	-0.47	-5.30	4.07
634	33	-2.83	-0.82	-2.37	-7.22	-2.36	-3.46	0.64
634	57	-3.54	-1.30	-2.45	-6.52	-2.33	-3.44	0.64
635	57	-2.04	-1.93	-1.65	-5.29	-3.88	-1.62	1.89
635	81	-1.41	-2.38	-1.16	-3.15	-3.19	-2.36	1.89
636	81	-1.17	-3.05	-1.43	-3.20	-5.09	-1.03	2.14
636	105	0.37	-4.68	-0.84	-1.06	-3.50	-1.69	2.14
637	105	-0.44	-4.28	-1.40	-1.48	-5.90	-1.10	1.85
637	129	1.62	-5.34	-0.95	-0.31	-4.86	-1.63	1.85
638	129	0.53	-5.90	-1.29	-0.65	-5.93	-1.56	0.75
638	153	1.26	-5.70	-1.34	-0.38	-6.21	-1.59	0.75
639	153	0.52	-6.22	-1.67	-0.77	-6.96	-1.42	0.46
639	177	0.72	-5.52	-1.67	-0.57	-7.42	-1.45	0.46
640	177	0.23	-6.15	-1.85	-0.97	-7.63	-1.16	0.49
640	201	0.44	-5.35	-1.55	-0.66	-8.13	-1.30	0.49
641	201	0.03	-5.80	-1.91	-1.06	-7.68	-0.82	0.61
641	225	0.43	-5.29	-1.65	-0.65	-8.17	-1.00	0.61
642	225	-0.00	-5.26	-1.94	-1.04	-7.67	-0.63	0.73
642	249	0.63	-5.00	-1.57	-0.57	-8.16	-0.79	0.73
643	249	0.21	-4.28	-1.93	-0.93	-7.09	-0.50	0.77
643	273	0.99	-4.32	-1.56	-0.43	-7.58	-0.64	0.77
644	273	0.71	-3.12	-2.13	-0.73	-6.69	-0.35	0.63
644	297	1.31	-3.57	-1.80	-0.26	-6.77	-0.45	0.63
645	297	1.42	-2.79	-2.13	-0.41	-5.56	-0.34	0.62
645	321	0.96	-2.73	-2.13	-0.27	-5.55	-0.37	0.62
646	321	1.56	-2.05	-2.32	-0.27	-4.22	-0.37	1.31
646	345	0.22	-3.27	-0.28	-0.66	-2.87	-2.50	1.31
647	345	0.95	-1.44	-2.53	-0.40	-2.77	-0.21	1.57
647	369	-0.12	-2.20	-0.26	-1.63	-1.98	-2.59	1.57
648	369	-0.07	-0.88	-1.26	-1.00	-1.73	-0.68	1.74
648	393	-0.70	-1.19	-0.15	-3.02	-1.16	-2.36	1.74
649	393	-1.25	-0.45	-0.56	-2.81	-0.66	-0.07	1.73
649	417	-1.79	-0.35	0.17	-5.17	-0.64	-1.26	1.73
650	417	-3.26	0.02	1.19	-6.49	0.07	0.85	0.70
650	441	-3.18	0.22	0.99	-7.43	-0.10	1.00	0.70
651	441	-6.08	0.15	2.00	-11.34	0.15	3.26	3.95
651	465	-4.01	0.13	2.08	-7.59	0.18	3.17	3.95
652	10	-4.39	-0.11	-0.25	-8.77	-0.52	-1.16	4.97
652	34	-7.06	-0.11	-0.25	-13.67	-0.52	-1.16	4.97
653	34	-3.49	-0.93	-0.43	-8.73	-2.51	-1.22	0.94
653	58	-3.79	-1.45	-0.81	-7.45	-2.42	-1.12	0.94
654	58	-1.99	-1.68	-0.95	-5.98	-4.05	-1.26	2.26
654	82	-1.35	-2.48	-0.97	-3.33	-2.91	-1.15	2.26
655	82	-0.78	-2.33	-1.38	-3.27	-4.66	-1.57	2.27
655	106	0.56	-4.27	-1.66	-1.23	-2.68	-1.32	2.27
656	106	0.03	-2.32	-1.52	-1.18	-5.19	-2.00	1.73
656	130	1.77	-4.40	-1.88	-0.69	-3.05	-1.60	1.73
657	130	1.09	-4.07	-2.08	-0.36	-3.45	-1.57	0.67
657	154	1.23	-4.23	-1.99	-0.95	-3.25	-1.63	0.67
658	154	1.05	-3.84	-2.09	-0.65	-3.32	-1.37	0.73
658	178	0.52	-3.88	-1.99	-1.21	-3.25	-1.47	0.73
659	178	0.69	-3.33	-2.07	-1.00	-3.21	-1.16	0.62
659	202	0.17	-3.15	-1.87	-1.29	-3.40	-1.34	0.62
660	202	0.42	-2.73	-2.05	-1.21	-2.98	-0.92	0.49
660	226	0.19	-2.52	-1.78	-1.20	-3.15	-1.21	0.49
661	226	0.34	-2.06	-1.99	-1.24	-2.68	-0.78	0.56
661	250	0.46	-2.00	-1.54	-1.05	-2.71	-1.13	0.56
662	250	0.54	-1.37	-1.89	-1.17	-2.34	-0.58	0.71
662	274	0.93	-1.51	-1.55	-0.84	-2.15	-0.90	0.71
663	274	1.11	-1.11	-1.71	-1.00	-1.68	-0.53	0.72
663	298	1.32	-0.92	-1.45	-0.58	-1.82	-0.69	0.72
664	298	1.92	-0.70	-1.61	-0.71	-1.29	-0.24	1.09
664	322	0.92	-0.50	-1.31	-0.50	-1.48	-0.47	1.09
665	322	2.10	-0.37	-1.44	-0.56	-1.05	-0.12	1.86
665	346	0.31	-0.61	-0.18	-1.05	-0.81	-1.36	1.86
666	346	1.45	-0.18	-1.34	-0.61	-0.81	-0.07	2.18
666	370	0.02	-0.39	-0.11	-2.12	-0.63	-1.39	2.18
667	370	0.29	-0.16	-1.40	-1.06	-0.79	-0.67	2.43
667	394	-0.63	0.12	-0.27	-3.76	-0.83	-1.46	2.43
668	394	-1.19	0.10	-0.87	-3.13	-0.52	-1.00	2.47
668	418	-1.99	0.21	-0.51	-6.39	-0.60	-1.54	2.47
669	418	-3.70	0.30	-0.79	-7.73	-0.18	-1.40	1.07
669	442	-3.73	0.27	-0.56	-9.21	-0.16	-1.61	1.07
670	442	-7.26	0.10	-0.67	-14.16	0.06	-0.88	5.52
670	466	-4.44	0.08	-0.53	-8.96	0.08	-1.01	5.52
671	11	-3.95	-0.24	2.27	-8.35	-0.62	2.87	3.59
671	35	-5.76	-0.26	2.23	-11.88	-0.60	2.95	3.59
672	35	-2.76	-1.09	1.43	-7.85	-2.82	1.24	1.33
672	59	-2.93	-1.63	0.90	-6.06	-2.71	1.40	1.33
673	59	-1.01	-1.40	0.18	-4.74	-4.41	-0.88	1.83
673	83	-1.00	-2.47	-0.45	-2.75	-2.92	0.12	1.83
674	83	0.20	-1.36	-0.59	-2.15	-4.53	-2.12	1.42
674	107	0.34	-4.22	-2.03	-1.39	-1.59	-0.63	1.42
675	107	0.83	-1.54	-1.33	-0.42	-3.20	-1.47	1.17
675	131	1.13	-3.90	-2.27	-1.25	-0.77	-1.00	1.17
676	131	1.65	-1.98	-2.15	0.04	-0.93	-0.98	1.53
676	155	0.56	-2.82	-1.97	-1.62	-0.14	-1.10	1.53
677	155	1.40	-1.70	-1.85	-0.41	0.87	-0.87	1.49
677	179	0.02	-2.28	-1.69	-1.81	1.24	-1.00	1.49
678	179	1.04	-0.90	-1.62	-0.90	1.86	-0.82	1.31
678	203	-0.19	-1.36	-1.65	-1.77	2.12	-0.95	1.31
679	203	0.77	-0.05	-1.54	-1.21	2.61	-0.80	1.11
679	227	-0.07	-0.17	-1.56	-1.61	2.75	-0.93	1.11
680	227	0.63	0.20	-1.57	-1.31	3.54	-0.75	0.90
680	251	0.28	0.87	-1.47	-1.40	3.25	-0.94	0.90
681	251	0.70	0.63	-1.49	-1.34	3.80	-0.71	0.84
681	275	0.76	1.51	-1.29	-1.17	3.29	-0.93	0.84
682	275	1.05	1.12	-1.21	-1.32	3.59	-0.59	0.96
682	299	1.14	2.29	-0.99	-0.84	2.74	-0.83	0.96
683	299	1.61	1.57	-0.80	-1.19	2.96	-0.39	1.07
683	323	0.86	2.15	-0.52	-0.59	2.22	-0.68	1.07

684	323	1.67	1.12	-0.28	-1.15	2.42	-0.28	1.52
684	347	0.64	2.55	-0.55	-0.97	0.95	0.01	1.52
685	347	1.13	0.75	-0.10	-1.11	1.56	-0.29	1.67
685	371	0.59	1.83	-0.47	-1.67	0.23	0.10	1.67
686	371	0.29	0.25	-0.42	-1.15	0.43	-0.68	1.95
686	395	0.11	1.39	-0.77	-2.99	-0.53	-0.26	1.95
687	395	-0.79	0.15	-1.22	-2.47	-0.09	-1.92	2.34
687	419	-1.21	0.66	-1.36	-5.45	-0.63	-1.62	2.34
688	419	-2.75	0.29	-2.73	-6.25	-0.35	-3.67	1.82
688	443	-3.19	0.28	-2.55	-8.75	-0.35	-3.84	1.82
689	443	-6.10	0.02	-3.10	-12.68	-0.03	-4.86	3.77
689	467	-4.32	0.02	-3.10	-9.15	-0.03	-4.89	3.77
690	12	-2.59	-0.44	3.95	-6.07	-0.73	5.48	0.62
690	36	-2.96	-0.43	3.92	-6.42	-0.72	5.46	0.62
691	36	-1.38	-1.47	3.16	-5.04	-3.20	2.67	1.69
691	60	-1.27	-1.51	2.98	-2.83	-3.03	3.34	1.69
692	60	0.26	-1.28	1.80	-2.07	-4.83	-0.41	0.92
692	84	-0.63	-2.78	0.12	-1.71	-3.85	0.94	0.92
693	84	1.18	-0.34	1.13	-0.35	-4.68	-1.73	1.67
693	108	-0.34	-4.07	-1.61	-1.52	-1.96	0.55	1.67
694	108	1.59	-0.99	-0.96	0.41	-2.36	-0.63	2.02
694	132	-0.09	-3.17	-1.64	-1.70	1.38	0.87	2.02
695	132	1.88	0.90	-0.50	0.41	0.80	-0.06	2.23
695	156	-0.38	-1.86	-1.23	-1.95	3.40	0.71	2.23
696	156	1.43	2.81	-0.14	-0.08	3.09	-0.18	1.98
696	180	-0.50	-0.31	-1.02	-1.90	5.39	0.52	1.98
697	180	1.11	1.57	-0.26	-0.58	7.22	-0.29	1.65
697	204	-0.42	1.21	-1.13	-1.73	6.15	0.08	1.65
698	204	0.93	2.62	-0.25	-0.91	8.74	-0.73	1.42
698	228	-0.16	4.04	-0.93	-1.56	5.84	-0.39	1.42
699	228	0.77	3.36	-0.35	-1.09	9.18	-1.12	1.22
699	252	0.17	5.31	-1.25	-1.36	6.49	-0.44	1.22
700	252	0.66	3.50	-0.52	-1.16	9.57	-1.22	0.97
700	276	0.53	5.10	-1.40	-1.14	7.84	-0.48	0.97
701	276	0.64	3.49	-0.36	-1.29	8.95	-1.43	1.06
701	300	0.82	5.15	-1.09	-0.83	7.82	-0.78	1.06
702	300	0.69	3.53	-0.06	-1.45	7.71	-1.48	1.31
702	324	0.84	7.17	-0.86	-0.47	2.61	-0.02	1.31
703	324	0.47	3.21	0.22	-1.62	5.79	-1.47	1.62
703	348	1.01	6.09	-1.71	-0.34	1.46	0.24	1.62
704	348	0.10	1.93	0.39	-1.58	3.54	-1.52	1.78
704	372	1.23	4.16	-1.78	-0.43	0.99	0.78	1.78
705	372	-0.17	0.94	-0.03	-1.25	1.14	-1.60	1.37
705	396	1.01	2.23	-1.93	-1.08	0.02	0.21	1.37
706	396	-0.33	0.22	-1.68	-1.31	-0.13	-2.90	1.22
706	420	0.02	0.95	-2.58	-2.68	-0.80	-1.38	1.22
707	420	-0.92	0.12	-3.89	-2.45	-0.61	-4.92	2.53
707	444	-1.99	0.21	-3.95	-6.01	-0.70	-4.91	2.53
708	444	-3.02	-0.07	-4.81	-6.70	-0.17	-7.38	0.38
708	468	-3.09	-0.05	-4.72	-6.99	-0.18	-7.51	0.38
709	13	0.92	-0.83	4.52	-0.43	-0.77	4.20	1.87
709	37	0.41	-0.77	4.20	-0.93	-0.83	4.52	1.87
710	37	0.10	-3.61	2.23	-0.47	-2.41	3.92	0.61
710	61	0.43	-2.41	3.92	-0.13	-3.61	2.23	0.61
711	61	-0.54	-2.31	1.97	-1.04	-3.86	3.65	1.41
711	85	1.04	-3.28	3.30	0.53	-2.90	2.32	1.41
712	85	-0.78	-1.92	1.95	-1.54	-2.26	2.67	2.12
712	109	1.60	-1.83	3.41	0.79	-1.95	1.95	2.12
713	109	-0.77	0.22	2.03	-1.60	0.47	3.00	2.27
713	133	1.76	1.59	3.70	0.83	-0.60	1.89	2.27
714	133	-0.40	2.58	1.59	-1.21	3.88	2.88	1.79
714	157	1.44	4.90	3.35	0.53	1.68	1.49	1.79
715	157	-0.01	5.01	1.05	-0.89	7.15	2.54	1.41
715	181	1.21	7.91	2.86	0.18	3.78	0.94	1.41
716	181	0.23	7.88	0.05	-0.74	8.88	2.01	1.23
716	205	1.09	10.28	2.12	-0.00	6.11	0.19	1.23
717	205	0.54	13.24	-0.67	-0.59	7.14	1.46	1.02
717	229	0.95	11.47	1.77	-0.22	9.24	-0.88	1.02
718	229	0.77	14.07	-1.73	-0.50	8.74	1.22	0.88
718	253	0.85	12.50	1.27	-0.43	9.36	-1.73	0.88
719	253	0.89	15.44	-2.48	-0.27	8.58	0.99	0.91
719	277	0.56	12.16	0.72	-0.49	10.32	-2.13	0.91
720	277	1.04	14.20	-2.96	-0.05	7.38	0.40	1.15
720	301	0.29	7.67	0.39	-0.66	13.56	-3.02	1.15
721	301	1.36	13.38	-3.80	0.37	5.19	0.22	1.59
721	325	-0.19	5.84	-0.07	-1.01	11.85	-3.73	1.59
722	325	1.62	9.35	-4.13	0.74	2.58	-0.53	2.02
722	349	-0.61	3.99	-1.16	-1.37	8.87	-3.18	2.02
723	349	1.67	6.05	-3.46	0.81	1.98	-1.61	2.15
723	373	-0.74	2.83	-2.06	-1.51	5.68	-3.52	2.15
724	373	1.13	3.02	-3.52	0.57	0.24	-1.66	1.48
724	397	-0.55	1.06	-2.18	-1.06	2.58	-3.48	1.48
725	397	0.60	0.91	-3.74	0.28	-1.09	-1.62	0.81
725	421	-0.29	-0.27	-1.87	-0.60	0.17	-3.40	0.81
726	421	0.01	0.04	-3.81	-0.48	-1.18	-3.29	0.64
726	445	0.46	-0.97	-3.34	-0.02	-0.16	-3.75	0.64
727	445	-0.38	-0.14	-3.92	-1.74	-0.35	-4.57	3.65
727	469	1.73	-0.35	-4.57	0.38	-0.14	-3.92	3.65
728	14	0.64	-0.33	1.20	-0.47	-0.32	3.07	1.39
728	38	1.01	-0.42	0.93	-1.07	-0.37	3.02	1.39
729	38	1.59	-1.40	2.53	-0.75	-1.64	4.17	2.19
729	62	0.57	-2.38	1.41	-1.97	-1.21	4.22	2.19
730	62	1.87	-2.68	2.59	-0.60	-2.44	3.99	2.69
730	86	-0.40	-2.40	2.84	-2.67	-0.81	5.01	2.69
731	86	2.29	-2.31	2.78	-0.22	0.08	5.32	3.37
731	110	-0.66	-1.49	3.74	-2.94	-0.58	5.33	3.37
732	110	3.88	1.46	4.68	0.90	-1.13	3.81	4.54
732	134	-0.77	2.54	5.15	-3.06	1.58	5.55	4.54
733	134	5.90	4.27	4.04	1.91	0.78	3.65	6.35
733	158	-1.04	3.81	3.87	-3.62	3.60	4.45	6.35
734	158	7.27	7.58	2.74	2.36	2.16	3.12	7.74
734	182	-1.43	5.98	3.30	-4.25	6.10	2.79	7.74
735	182	7.87	10.09	1.20	2.37	3.49	2.82	8.54
735	206	-1.48	7.81	2.60	-4.73	8.62	1.18	8.54
736	206	7.97	13.69	-0.21	2.31	4.66	2.39	8.77
736	230	-1.49	9.05	2.34	-5.05	10.53	-0.63	8.77
737	230	7.73	14.92	-1.28	2.36	4.65	1.77	8.83
737	254	-1.31	8.96	1.88	-5.37	11.27	-1.76	8.83
738	254	7.33	15.40	-2.35	2.30	4.58	1.24	8.26
738	278	-1.14	9.06	1.09	-5.09	11.96	-2.42	8.26
739	278	6.95	14.32	-3.50	2.17	4.07	0.36	7.60
739	302	-0.87	7.18	0.83	-4.52	11.56	-3.04	7.60
740	302	6.86	12.79	-4.13	2.14	3.62	-0.29	7.38
740	326	-0.69	5.54	-0.24	-4.11	11.28	-4.38	7.38
741	326	6.40	9.06	-5.47	2.15	3.93	-1.44	7.12
741	350	-0.82	3.66	-1.01	-4.25	9.53	-5.72	7.12
742	350	5.17	5.84	-6.16	1.65	3.12	-2.03	6.61
742	374	-0.96	2.03	-1.57	-4.55	6.80	-6.32	6.61
743	374	3.14	2.87	-5.65	0.97	1.93	-2.29	4.94
743	398	-0.84	0.84	-1.82	-4.13	3.84	-5.99	4.94
744	398	2.04	0.80	-4.42	0.63	1.06	-2.49	3.46
744	422	-0.70	0.37	-1.46	-3.23	1.35	-5.05	3.46
745	422	2.24	0.12	-3.31	0.87	0.19	-1.82	3.94
745	446	-1.44	0.10	-1.28	-3.51	0.17	-3.74	3.94
746	446	1.30	0.20	-0.58	0.34	0.10	-1.72	3.25
746	470	-0.77	0.11	-0.47	-1.85	0.16	-1.99	3.25
747	15	0.85	-0.15	0.90	-0.53	-0.12	0.83	2.19
747	39	-0.39	-0.22	0.03	-1.65	-0.01	1.65	2.19
748	39	1.39	-0.47	1.41	-2.03	-0.76	1.62	3.03
748	63	-0.89	-1.21	0.46	-3.56	-0.03	2.62	3.03
749	63	0.51	-1.34	2.26	-3.61	-0.48	3.02	2.09
749	87	-0.69	-1.07	1.87	-3.51	0.66	3.43	2.09
750	87	0.78	-1.19	3.01	-3.27	0.51	4.53	2.50
750	111	1.03	0.66	4.10	-2.34	0.13	3.83	2.50
751	111	3.00	2.01	4.74	-1.18	0.41	4.23	2.08
751	135	2.53	3.75	4.84	-1.66	1.13	4.17	2.08
752	135	6.09	5.61	4.48	0.58	1.83	4.29	4.03
752	159	3.09	6.46	4.70	-1.87	2.22	3.95	4.03
753	159	8.17	8.66	3.28	1.45	2.87	4.02	5.74
753	183	2.41	8.75	3.89	-2.44	3.24	3.31	5.74
754	183	8.79	10.85	2.00	1.48	3.74	3.39	6.88
754	207	2.00	11.26	2.81	-2.80	7.49	3.08	6.88
755	207	8.80	12.41	0.66	1.33	4.42	2.88	7.44
755	231	1.67	9.39	1.75	-3.36	8.96	1.49	7.44
756	231	8.24	13.45	-0.03	1.56	4.48	2.30	7.40
756	255	1.70	9.63	1.45	-3.80	10.37	0.16	7.40
757	255	8.07	13.95	-0.84	1.64	4.58	0.79	7.07
757	279	1.85	9.59	0.86	-3.80	10.74	-0.97	7.07
758	279	7.89	12.83	-1.37	1.49	5.37	-0.19	6.24
758	303	2.07	11.48	-0.00	-3.16	7.03	-1.04	6.24
759	303	8.04	10.84	-1.90	1.71	5.08	-0.61	6.31
759	327	1.85	9.62	-0.95	-2.72	6.80	-1.58	6.31
760	327	7.79	8.30	-3.13	2.12	4.67	-1.27	6.75
760	351	0.62	4.19	-0.27	-3.23	8.44	-3.26	6.75

761	351	5.87	5.05	-3.28	1.61	3.62	-1.72	6.58
761	375	-0.61	2.59	-0.96	-4.44	6.01	-3.81	6.58
762	375	3.15	2.84	-2.85	0.37	2.85	-2.38	5.29
762	399	-1.44	1.58	-1.06	-5.35	3.95	-4.22	5.29
763	399	0.94	0.97	-0.96	-1.19	2.02	-3.24	3.04
763	423	-1.58	0.91	-0.60	-4.65	2.04	-3.41	3.04
764	423	0.18	0.52	0.01	-1.83	0.74	-2.00	1.82
764	447	-1.64	0.49	-0.33	-3.53	0.72	-1.78	1.82
765	447	-0.62	0.32	0.36	-1.42	0.24	-1.16	0.85
765	471	-0.32	0.21	0.00	-0.77	0.32	-0.94	0.85
766	16	0.25	-0.13	-0.38	-1.59	-0.16	-0.35	1.46
766	40	-0.67	-0.14	-0.54	-1.83	-0.14	-0.34	1.46
767	40	-0.94	0.09	-0.40	-5.29	-0.12	-0.58	2.08
767	64	-1.15	-0.28	-0.54	-3.01	-0.02	-0.51	2.08
768	64	-2.43	0.38	0.10	-7.79	0.39	0.23	5.44
768	88	0.38	-0.24	0.04	-1.62	1.72	-0.24	5.44
769	88	-2.07	0.93	0.82	-7.28	1.65	1.40	8.01
769	112	4.31	1.81	0.84	0.24	2.09	0.69	8.01
770	112	0.14	2.62	1.54	-4.58	2.85	2.15	7.56
770	136	7.08	3.56	1.87	1.55	2.26	1.72	7.56
771	136	3.10	6.42	2.22	-2.36	2.46	2.48	6.05
771	160	8.30	6.71	2.04	1.52	3.13	2.07	6.05
772	160	5.38	8.71	2.25	-1.41	3.51	2.46	4.41
772	184	7.54	8.98	2.10	0.72	4.08	2.12	4.41
773	184	6.05	10.84	1.79	-1.23	4.08	2.28	3.34
773	208	6.83	10.99	1.84	0.13	4.92	2.07	3.34
774	208	6.35	11.95	1.46	-1.31	4.78	2.36	3.20
774	232	6.00	12.25	1.62	-0.43	5.71	2.25	3.20
775	232	6.02	12.74	1.22	-0.72	4.85	2.38	3.15
775	256	5.52	12.52	1.44	-1.09	6.71	1.93	3.15
776	256	6.28	12.74	1.17	-0.25	4.79	2.45	3.57
776	280	5.52	12.04	1.47	-1.69	7.00	1.72	3.57
777	280	6.76	12.01	1.17	0.11	4.82	1.89	3.56
777	304	5.03	10.95	1.57	-1.48	6.73	1.45	3.56
778	304	7.19	10.47	1.24	0.69	4.19	1.86	4.30
778	328	4.28	7.81	2.30	-1.45	6.47	1.49	4.30
779	328	7.57	8.26	1.09	1.44	3.73	1.74	5.55
779	352	2.27	6.00	2.19	-2.13	6.02	1.07	5.55
780	352	6.18	5.57	1.06	1.44	3.58	1.01	6.33
780	376	0.07	2.74	1.71	-4.08	6.01	0.97	6.33
781	376	3.58	3.48	0.63	0.16	2.54	0.78	6.13
781	400	-1.68	1.58	1.37	-6.04	4.07	0.34	6.13
782	400	0.65	1.32	1.07	-1.67	2.07	0.17	3.83
782	424	-2.35	1.12	1.25	-6.04	2.09	0.03	3.83
783	424	-0.84	0.60	1.18	-2.90	0.83	0.32	1.20
783	448	-1.73	0.61	1.29	-4.00	0.78	0.26	1.20
784	448	-0.84	0.16	1.01	-1.82	0.15	0.27	1.02
784	472	-0.39	0.15	1.01	-0.95	0.17	0.52	1.02
785	17	-0.86	-0.20	-1.04	-3.39	-0.84	-0.91	2.06
785	41	-0.61	-0.37	-1.29	-1.88	-0.65	-1.18	2.06
786	41	-3.21	0.35	-1.42	-9.20	-0.34	-2.24	6.71
786	65	0.15	-0.65	-1.55	-1.39	0.63	-2.78	6.71
787	65	-4.06	0.83	-1.48	-10.61	0.97	-2.62	10.14
787	89	3.00	0.15	-1.85	0.38	1.87	-2.44	10.14
788	89	-3.36	1.82	-1.23	-9.52	2.37	-2.51	12.42
788	113	7.16	1.48	-1.98	2.25	3.06	-2.16	12.42
789	113	-1.77	3.62	-0.86	-7.16	3.79	-1.83	12.13
789	137	9.75	3.18	-1.38	3.51	3.80	-1.09	12.13
790	137	-0.04	5.31	0.02	-5.15	5.28	-1.03	11.23
790	161	10.98	5.06	-0.27	3.58	4.77	-0.38	11.23
791	161	1.43	9.08	0.43	-4.29	4.43	-0.10	9.82
791	185	10.32	8.31	0.26	2.91	5.43	0.15	9.82
792	185	1.84	10.93	1.37	-4.04	4.78	0.37	8.71
792	209	9.48	10.09	0.84	2.38	5.76	0.91	8.71
793	209	2.11	12.03	2.09	-4.01	8.03	0.92	8.28
793	233	8.66	11.12	1.27	2.05	6.22	2.42	8.28
794	233	2.25	12.49	2.62	-3.30	8.09	1.83	7.25
794	257	7.83	11.36	1.62	1.40	6.59	2.87	7.25
795	257	2.66	12.45	3.07	-2.52	4.96	2.51	6.20
795	281	7.48	9.54	2.54	0.72	7.45	3.38	6.20
796	281	3.43	11.89	3.40	-1.80	4.31	3.53	4.70
796	305	6.70	8.50	3.31	0.51	7.16	3.62	4.70
797	305	4.09	10.15	4.09	-1.09	3.87	3.96	3.09
797	329	5.67	7.29	4.27	0.39	7.34	3.97	3.09
798	329	4.65	8.06	4.86	-0.24	3.38	4.35	2.16
798	353	3.79	5.64	4.91	-0.36	6.11	4.35	2.16
799	353	4.27	5.43	5.33	0.25	2.81	4.58	3.73
799	377	1.24	2.18	4.14	-2.03	6.12	5.43	3.73
800	377	2.65	3.28	4.83	-0.35	2.40	4.17	4.28
800	401	-0.56	1.32	3.80	-4.07	3.92	5.01	4.28
801	401	0.74	1.01	3.13	-1.44	1.82	4.10	3.55
801	425	-1.69	0.56	3.28	-4.99	2.06	3.98	3.55
802	425	-0.61	0.09	2.42	-2.57	0.58	3.13	1.41
802	449	-1.51	0.12	2.58	-3.74	0.45	3.01	1.41
803	449	-0.80	-0.26	1.82	-1.77	-0.18	1.95	1.01
803	473	-0.36	-0.27	1.74	-0.97	-0.28	2.22	1.01
804	18	-2.27	-0.80	-0.83	-6.37	-2.27	0.80	7.47
804	42	0.51	-1.94	-1.25	-0.20	-1.66	0.66	7.47
805	42	-4.05	0.10	-1.50	-10.25	-1.33	-2.09	11.22
805	66	3.70	-1.46	-1.55	1.55	0.31	-2.08	11.22
806	66	-3.48	0.51	-1.63	-8.91	0.96	-3.90	11.75
806	90	5.80	0.08	-3.49	2.58	1.91	-2.82	11.75
807	90	-3.24	2.05	-1.72	-8.65	3.06	-4.80	13.41
807	114	8.10	2.13	-4.40	3.51	3.12	-2.31	13.41
808	114	-3.08	3.53	-1.19	-8.05	5.12	-4.53	13.91
808	138	9.52	4.50	-4.17	4.15	4.64	-1.89	13.91
809	138	-2.79	4.91	-0.27	-7.37	7.50	-3.68	13.85
809	162	10.20	8.22	-3.54	4.23	5.25	-1.22	13.85
810	162	-2.30	6.74	0.32	-6.76	8.71	-2.71	12.93
810	186	9.61	9.99	-2.07	3.78	5.58	-0.26	12.93
811	186	-1.97	8.26	1.20	-6.23	9.45	-1.75	11.62
811	210	8.74	10.61	-0.72	3.30	6.06	0.81	11.62
812	210	-1.46	8.83	2.22	-5.80	9.81	-1.05	10.77
812	234	8.04	11.04	-0.15	2.80	6.57	1.72	10.77
813	234	-0.92	9.55	2.62	-4.96	9.30	-0.16	9.51
813	258	7.19	11.21	0.49	2.18	7.13	2.68	9.51
814	258	-0.39	9.34	3.50	-3.72	8.45	0.99	7.71
814	282	6.33	10.36	1.26	1.49	7.80	3.52	7.71
815	282	0.37	9.31	3.88	-2.53	7.06	2.57	5.98
815	306	5.31	9.41	2.50	0.90	7.26	4.07	5.98
816	306	1.14	10.29	5.33	-1.44	3.45	2.87	3.77
816	330	3.96	7.17	3.70	0.44	7.07	4.51	3.77
817	330	1.95	8.23	6.25	-0.57	2.84	4.04	2.01
817	354	2.48	5.09	4.75	-0.31	6.02	5.62	2.01
818	354	2.57	5.91	7.07	0.19	2.08	4.86	2.94
818	378	0.81	1.66	4.17	-1.54	5.89	7.35	2.94
819	378	2.42	2.93	6.99	0.54	1.17	4.99	3.99
819	402	-0.33	0.19	4.31	-2.84	4.04	7.14	3.99
820	402	2.15	0.82	6.21	0.48	0.81	4.47	4.41
820	426	-1.13	-0.28	3.86	-3.59	1.39	6.70	4.41
821	426	1.67	-0.82	4.63	0.40	-0.25	3.83	4.53
821	450	-1.80	-0.46	2.88	-4.06	-0.65	5.57	4.53
822	450	0.62	-1.33	2.31	-0.30	-0.60	2.89	2.81
822	474	-0.85	-0.70	1.79	-2.02	-1.16	3.41	2.81
823	19	3.62	-4.08	0.29	0.57	-1.62	-2.58	8.49
823	43	-0.54	-1.62	-2.58	-3.60	-4.08	0.28	8.49
824	43	1.19	-3.40	-1.08	-0.31	0.21	-3.42	2.03
824	67	0.31	0.21	-3.42	-1.25	-3.40	-1.09	2.03
825	67	-0.48	-0.98	-0.86	-1.28	2.22	-4.29	2.16
825	91	1.31	2.22	-4.29	0.42	-1.06	-0.88	2.16
826	91	-0.91	1.96	-1.66	-1.89	4.93	-3.75	3.22
826	115	1.97	5.61	-3.88	0.89	0.58	-0.99	3.22
827	115	-0.86	3.44	-1.46	-1.86	8.04	-3.46	3.22
827	139	2.00	7.80	-4.09	0.87	2.85	-0.93	3.22
828	139	-0.55	7.71	-0.28	-1.57	9.15	-3.77	2.80
828	163	1.79	9.69	-4.04	0.60	4.21	-0.51	2.80
829	163	0.01	9.89	0.20	-1.12	10.59	-2.97	2.09
829	187	1.39	11.32	-3.11	0.11	5.95	-0.08	2.09
830	187	0.40	10.97	0.85	-0.76	11.42	-2.12	1.50
830	211	1.04	11.93	-2.09	-0.24	7.20	0.72	1.50
831	211	0.66	14.15	1.44	-0.72	9.75	-1.67	1.46
831	235	1.03	12.70	-1.67	-0.46	7.95	1.35	1.46
832	235	0.96	14.56	1.77	-0.63	8.67	-0.92	1.37
832	259	0.89	11.79	-0.74	-0.72	8.20	1.51	1.37
833	259	1.08	13.84	2.34	-0.35	8.77	0.18	1.55
833	283	0.59	11.64	0.54	-0.80	7.90	1.94	1.55
834	283	1.25	12.19	3.03	-0.25	7.00	0.88	1.86
834	307	0.45	8.20	0.78	-0.99	8.98	3.05	1.86
835	307	1.40	10.85	3.63	0.14	5.14	1.87	2.12
835	331	-0.00	5.14	1.87	-1.13	8.49	3.62	2.12
836	331	1.60	8.03	4.42	0.36	4.22	2.47	2.49
836	355	-0.24	4.22	2.47	-1.39	8.03	4.42	2.49
837	355	1.90	6.09	5.03	0.75	2.19	3.06	3.03
837	379	-0.65	3.17	3.08	-1.73	5.56	4.98	3.03

838	379	2.14	3.29	5.19	1.02	0.99	3.28	3.48
838	403	-0.97	1.46	3.34	-2.03	2.82	5.13	3.48
839	403	1.86	1.06	4.79	0.91	-0.97	3.68	3.06
839	427	-0.90	-0.97	3.68	-1.81	1.06	4.79	3.06
840	427	1.12	-0.55	4.45	0.14	-2.31	4.74	1.87
840	451	-0.14	-2.31	4.74	-1.12	-0.55	4.46	1.87
841	451	0.65	-1.19	4.18	-0.56	-2.24	5.41	1.59
841	475	0.59	-2.24	5.41	-0.63	-1.19	4.18	1.59
842	20	-2.88	-1.99	-3.26	-7.12	-4.33	-5.39	3.36
842	44	-1.62	-2.06	-3.46	-4.81	-4.07	-4.68	3.36
843	44	-0.99	-0.22	-2.69	-4.82	-2.61	-3.41	3.12
843	68	-0.22	-0.62	-2.57	-1.79	-1.35	-3.19	3.12
844	68	0.65	2.16	-1.86	-1.85	-0.18	-0.54	1.26
844	92	-0.04	1.00	-1.20	-1.25	-0.03	-1.96	1.26
845	92	1.11	3.82	-1.53	-0.61	2.07	0.48	1.96
845	116	0.07	2.06	-0.42	-1.47	2.50	-1.31	1.96
846	116	1.00	5.67	-1.50	-0.22	2.03	0.24	1.97
846	140	0.35	5.30	0.11	-1.69	4.44	-1.03	1.97
847	140	0.88	9.07	-0.65	-0.37	3.67	-0.33	1.68
847	164	0.58	6.29	-0.19	-1.67	6.39	-0.92	1.68
848	164	0.90	7.85	-0.81	-0.82	6.68	-0.49	1.35
848	188	0.54	6.63	-0.52	-1.58	7.84	-0.93	1.35
849	188	0.63	7.80	-1.11	-1.24	8.26	-0.26	0.98
849	212	0.51	6.77	-0.43	-1.41	8.68	-0.84	0.98
850	212	0.33	7.79	-1.24	-1.51	8.32	0.15	1.21
850	236	0.59	6.64	-0.39	-1.24	9.13	-0.70	1.21
851	236	-0.02	7.36	-1.22	-1.69	8.58	0.34	1.58
851	260	0.72	6.47	-0.10	-1.11	8.90	-0.41	1.58
852	260	-0.31	6.28	-0.95	-1.86	8.21	0.58	1.83
852	284	0.88	5.91	0.06	-0.95	8.56	-0.05	1.83
853	284	-0.58	5.20	-0.76	-2.04	7.30	0.83	2.10
853	308	1.02	6.00	0.20	-0.63	7.03	0.29	2.10
854	308	-0.71	4.39	-0.07	-2.19	5.81	0.63	2.44
854	332	1.19	6.59	0.54	-0.26	4.34	0.31	2.44
855	332	-0.77	3.15	-0.05	-2.27	4.41	0.77	2.77
855	356	1.52	5.27	0.51	0.16	2.73	0.48	2.77
856	356	-0.75	1.86	0.54	-2.17	3.23	1.04	2.87
856	380	1.74	3.72	0.38	0.40	1.06	0.29	2.87
857	380	-0.64	0.81	0.60	-1.92	1.22	1.42	2.44
857	404	1.46	2.62	1.12	-0.13	-0.54	0.74	2.44
858	404	-0.82	-0.19	1.14	-2.09	-0.87	1.64	1.68
858	428	0.72	0.77	2.28	-1.62	-1.51	0.93	1.68
859	428	-1.25	-0.60	3.43	-3.03	-2.44	3.69	1.51
859	452	-0.99	-0.71	2.71	-4.65	-2.39	3.68	1.51
860	452	-2.79	-1.29	3.74	-6.45	-2.79	5.29	0.33
860	476	-2.63	-1.41	3.24	-6.51	-2.77	5.43	0.33
861	21	-4.35	-2.26	-1.93	-9.27	-4.52	-3.31	0.28
861	45	-4.39	-2.26	-1.94	-9.47	-4.52	-3.26	0.28
862	45	-2.53	-0.14	-1.38	-7.58	-1.71	-2.46	2.70
862	69	-1.74	-0.01	-1.93	-4.50	-1.68	-2.14	2.70
863	69	-0.70	1.48	-0.56	-4.38	0.24	-0.91	2.59
863	93	-0.32	1.26	-1.07	-1.92	-0.32	-0.87	2.59
864	93	0.21	2.46	-0.12	-2.22	2.12	-0.11	2.05
864	117	0.69	3.12	-0.25	-1.13	1.55	-0.02	2.05
865	117	0.48	3.45	-0.15	-1.05	3.46	0.14	1.66
865	141	1.41	4.22	-0.22	-1.17	2.75	0.16	1.66
866	141	0.80	5.70	-0.22	-0.70	2.86	-0.17	1.21
866	165	1.62	4.84	-0.54	-1.27	3.77	0.07	1.21
867	165	1.21	6.10	-0.71	-0.96	3.48	-0.32	1.00
867	189	1.21	5.43	-1.01	-1.41	4.08	-0.10	1.00
868	189	0.94	6.16	-1.14	-1.34	3.92	-0.45	0.82
868	213	0.78	5.24	-1.37	-1.48	4.49	-0.28	0.82
869	213	0.51	5.40	-1.37	-1.61	4.50	-0.58	0.89
869	237	0.58	4.87	-1.46	-1.44	4.69	-0.42	0.89
870	237	0.08	4.74	-1.50	-1.80	4.20	-0.67	1.18
870	261	0.57	4.56	-1.39	-1.35	4.32	-0.65	1.18
871	261	-0.21	3.90	-1.58	-1.96	3.84	-0.72	1.40
871	285	0.68	3.97	-1.43	-1.25	3.88	-0.69	1.40
872	285	-0.39	2.51	-1.64	-2.08	3.91	-0.80	1.61
872	309	0.86	3.38	-1.49	-0.98	3.42	-0.76	1.61
873	309	-0.36	1.89	-1.48	-2.13	3.10	-0.91	1.83
873	333	1.05	2.54	-1.60	-0.59	2.54	-0.82	1.83
874	333	-0.20	1.22	-1.61	-2.03	2.26	-1.00	2.00
874	357	1.23	2.36	-1.78	-0.23	0.90	-1.36	2.00
875	357	-0.04	0.54	-1.70	-1.79	1.29	-0.99	1.93
875	381	1.19	1.60	-1.25	-0.38	-0.04	-1.27	1.93
876	381	-0.27	0.11	-0.87	-1.91	-0.15	-1.07	1.39
876	405	0.50	0.92	-0.49	-1.75	-1.06	-1.77	1.39
877	405	-1.20	-0.53	-0.32	-3.28	-1.15	0.01	1.32
877	429	-0.67	0.13	0.02	-4.37	-1.89	-0.66	1.32
878	429	-2.91	-0.67	1.30	-6.51	-2.59	0.98	0.89
878	453	-2.46	-0.63	1.02	-7.49	-2.53	1.14	0.89
879	453	-5.34	-1.47	1.71	-11.46	-3.09	2.32	3.10
879	477	-4.09	-1.46	1.68	-8.97	-3.09	2.32	3.10
880	22	-5.02	-2.48	-0.15	-9.89	-4.62	-0.73	0.95
880	46	-5.38	-2.48	-0.19	-10.68	-4.62	-0.73	0.95
881	46	-3.39	-0.49	-0.11	-8.25	-1.34	-1.15	2.31
881	70	-2.44	-0.44	-0.23	-5.56	-1.53	-1.41	2.31
882	70	-1.56	0.59	-0.01	-5.26	0.66	-1.21	2.85
882	94	-0.52	1.11	-0.38	-2.31	-0.24	-0.65	2.85
883	94	-0.46	1.19	0.07	-2.88	1.97	-1.03	2.63
883	118	0.80	2.66	-1.05	-0.80	0.50	0.06	2.63
884	118	0.08	1.07	0.02	-1.34	2.29	-1.08	2.18
884	142	1.78	3.54	-1.05	-0.57	0.74	0.10	2.18
885	142	0.81	3.54	-1.11	-0.72	1.22	-0.09	1.47
885	166	2.03	4.26	-1.29	-0.63	0.49	0.09	1.47
886	166	1.40	3.51	-1.29	-0.76	1.27	-0.33	0.59
886	190	1.48	3.49	-1.36	-0.90	1.26	-0.25	0.59
887	190	1.19	3.55	-1.38	-1.02	0.86	-0.64	0.61
887	214	0.88	3.30	-1.58	-1.13	1.06	-0.49	0.61
888	214	0.76	3.09	-1.54	-1.23	0.64	-0.89	0.61
888	238	0.50	2.94	-1.75	-1.22	0.75	-0.71	0.61
889	238	0.38	2.86	-1.85	-1.39	-0.03	-1.05	0.64
889	262	0.36	2.82	-1.95	-1.24	-0.03	-0.92	0.64
890	262	0.14	2.33	-2.07	-1.50	-0.50	-1.16	0.81
890	286	0.39	1.83	-2.13	-1.19	-0.01	-1.06	0.81
891	286	0.05	1.58	-2.24	-1.54	-0.75	-1.40	0.93
891	310	0.52	1.18	-2.23	-1.02	-0.36	-1.37	0.93
892	310	0.16	0.88	-2.34	-1.49	-0.93	-1.62	1.04
892	334	0.68	0.54	-2.33	-0.75	-0.66	-1.62	1.04
893	334	0.40	0.21	-2.40	-1.33	-1.08	-1.83	1.05
893	358	0.70	-0.06	-2.57	-0.59	-1.14	-1.97	1.05
894	358	0.54	-0.44	-2.37	-1.17	-1.16	-1.95	0.82
894	382	0.50	0.06	-2.10	-1.03	-1.84	-2.11	0.82
895	382	0.02	-1.09	-2.30	-1.62	-1.65	-2.25	1.87
895	406	-0.43	-0.49	-1.69	-2.86	-1.80	-2.40	1.87
896	406	-1.37	-0.97	-1.76	-3.78	-1.92	-1.87	2.10
896	430	-1.79	-0.66	-1.53	-5.80	-2.27	-2.20	2.10
897	430	-3.68	-1.06	-1.44	-7.76	-2.76	-2.19	0.77
897	454	-3.47	-0.93	-1.29	-8.63	-2.72	-2.00	0.77
898	454	-6.52	-1.62	-0.88	-12.92	-3.27	-1.75	4.48
898	478	-4.58	-1.61	-0.88	-9.32	-3.27	-1.70	4.48
899	23	-4.29	-2.44	1.31	-8.01	-4.42	2.02	0.52
899	47	-4.39	-2.47	1.61	-8.36	-4.41	1.85	0.52
900	47	-2.93	-0.50	0.59	-6.63	-1.34	0.27	1.94
900	71	-1.91	-0.92	1.10	-4.75	-0.85	-0.18	1.94
901	71	-1.45	-0.12	0.20	-4.25	0.77	-1.41	2.18
901	95	-0.41	0.50	-0.31	-2.13	0.94	-1.38	2.18
902	95	-0.53	-0.03	-0.11	-2.36	1.74	-2.01	2.02
902	119	0.54	2.06	-1.84	-0.63	-0.04	-0.72	2.02
903	119	0.03	0.82	-0.82	-1.10	1.76	-2.02	1.68
903	143	1.41	2.55	-2.00	-0.22	-0.98	-0.17	1.68
904	143	0.87	2.49	-1.88	-0.55	-1.43	-0.33	1.07
904	167	1.64	2.54	-1.91	-0.20	-1.58	-0.26	1.07
905	167	1.44	2.15	-1.68	-0.45	-2.13	-0.44	0.42
905	191	1.17	2.48	-1.87	-0.46	-2.27	-0.36	0.42
906	191	1.28	1.63	-1.52	-0.59	-2.47	-0.75	0.74
906	215	0.65	2.26	-1.91	-0.72	-2.94	-0.45	0.74
907	215	0.95	1.42	-1.60	-0.72	-3.53	-0.88	0.82
907	239	0.31	1.68	-1.91	-0.86	-3.54	-0.63	0.82
908	239	0.68	0.73	-1.71	-0.81	-3.90	-1.13	0.81
908	263	0.14	-0.44	-2.11	-0.93	-4.02	-0.92	0.81
909	263	0.51	0.19	-1.84	-0.85	-3.99	-1.34	0.75
909	287	0.11	-1.17	-2.21	-0.94	-4.18	-1.16	0.75
910	287	0.46	-0.57	-2.01	-0.83	-4.08	-1.60	0.69
910	311	0.16	-0.36	-2.15	-0.88	-4.42	-1.53	0.69
911	311	0.55	-0.72	-2.15	-0.76	-4.36	-1.88	0.68
911	335	0.25	-0.93	-2.17	-0.78	-4.38	-2.08	0.68
912	335	0.72	-1.23	-2.13	-0.64	-3.87	-2.12	0.81
912	359	0.26	-1.24	-1.85	-0.78	-4.11	-2.30	0.81
913	359	0.79	-1.64	-2.06	-0.58	-3.28	-2.27	1.28
913	383	0.02	-1.69	-2.13	-1.23	-3.35	-2.16	1.28
914	383	0.29	-1.96	-2.21	-1.04	-3.11	-2.77	2.27
914	407	-0.82	-1.71	-2.18	-2.92	-2.87	-2.43	2.27

915	407	-1.06	-1.62	-2.60	-3.00	-2.64	-3.18	2.39
915	431	-1.99	-1.36	-2.42	-5.40	-2.85	-3.11	2.39
916	431	-3.13	-1.44	-3.17	-6.28	-2.99	-4.88	1.16
916	455	-3.29	-1.24	-2.99	-7.63	-3.00	-4.68	1.16
917	455	-5.48	-1.67	-3.34	-10.37	-3.28	-5.60	3.37
917	479	-3.99	-1.66	-3.26	-7.67	-3.28	-5.60	3.37
918	24	-0.96	-1.92	1.43	-2.51	-4.01	3.32	2.21
918	48	-1.19	-2.27	1.99	-3.61	-3.62	2.79	2.21
919	48	-1.17	0.17	0.52	-3.12	-1.40	0.99	1.11
919	72	-0.63	-1.47	1.45	-2.81	-0.20	0.98	1.11
920	72	-0.56	-0.70	0.22	-2.00	1.16	-0.89	0.79
920	96	-0.26	-0.56	-0.40	-1.52	1.83	-1.01	0.79
921	96	-0.08	-0.02	-1.03	-1.05	1.67	-1.93	0.55
921	120	0.05	-0.73	-0.83	-0.56	2.71	-2.07	0.55
922	120	0.38	1.87	-2.27	-0.44	-1.76	-1.12	0.42
922	144	0.42	1.21	-2.16	-0.12	-2.34	-0.48	0.42
923	144	0.91	1.36	-1.90	-0.25	-3.69	-0.63	0.35
923	168	0.61	2.00	-2.04	-0.06	-4.59	-0.40	0.35
924	168	1.21	0.91	-1.44	-0.15	-5.00	-0.68	0.80
924	192	0.40	1.88	-2.07	-0.21	-5.47	-0.39	0.80
925	192	1.09	0.77	-1.10	-0.19	-6.63	-0.73	0.92
925	216	0.17	1.27	-1.70	-0.36	-6.89	-0.29	0.92
926	216	0.92	-0.08	-0.90	-0.23	-7.54	-0.90	0.95
926	240	0.02	-0.32	-1.71	-0.47	-7.88	-0.44	0.95
927	240	0.78	-0.88	-0.91	-0.23	-7.92	-1.10	0.96
927	264	-0.06	-2.40	-1.52	-0.59	-6.00	-0.84	0.96
928	264	0.70	-1.42	-0.99	-0.21	-8.19	-1.23	0.98
928	288	-0.07	-3.19	-1.48	-0.68	-6.53	-0.81	0.98
929	288	0.67	-2.38	-1.07	-0.16	-7.91	-1.39	0.99
929	312	-0.07	-3.29	-1.59	-0.72	-6.89	-1.00	0.99
930	312	0.68	-2.39	-1.10	-0.10	-7.67	-1.57	1.01
930	336	-0.06	-3.28	-1.68	-0.73	-7.79	-1.41	1.01
931	336	0.71	-2.92	-1.26	-0.05	-6.58	-1.76	1.05
931	360	-0.06	-2.90	-1.39	-0.76	-6.77	-1.65	1.05
932	360	0.68	-3.09	-1.22	-0.07	-5.21	-1.93	1.22
932	384	-0.19	-2.56	-1.31	-1.01	-5.87	-1.78	1.22
933	384	0.43	-3.62	-1.79	-0.28	-3.64	-2.04	1.80
933	408	-0.64	-2.75	-2.22	-1.94	-4.29	-1.90	1.80
934	408	-0.35	-2.58	-2.49	-1.24	-2.83	-3.36	2.10
934	432	-1.33	-2.03	-2.81	-3.42	-3.67	-2.86	2.10
935	432	-1.42	-2.04	-4.06	-2.80	-3.11	-5.24	1.74
935	456	-2.00	-1.61	-3.96	-4.76	-3.38	-5.47	1.74
936	456	-2.49	-1.63	-4.23	-4.48	-3.15	-6.62	2.96
936	480	-0.98	-1.62	-4.22	-2.24	-3.15	-6.60	2.96

LISTADO DE CUANTIAS DE ARMADO
==========
Solera:

AsLongInf : Armad. en cara inferior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsLongSup : Armad. en cara superior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsTransInf : Armad. en cara inferior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsTransSup : Armad. en cara superior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).
SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongSup	AsLongInf	AsTransSup	AsTransInf	AsCortante
1	0.00	0.00	0.00	15.15	7.18
2	3.77	4.23	10.26	0.00	3.75
3	8.06	1.94	14.53	0.00	0.00
4	8.24	0.96	11.91	0.00	0.00
5	4.97	1.30	4.25	0.32	0.00
6	2.49	6.63	0.00	12.04	0.00
7	0.00	0.00	0.00	14.08	0.00
25	0.00	0.00	0.00	13.04	2.58
26	3.80	3.27	7.43	0.00	1.78
27	8.16	1.48	14.95	0.00	0.00
28	8.71	0.41	13.72	0.00	0.00
29	6.45	0.17	7.12	0.00	0.00
30	3.43	5.20	0.00	10.74	0.73
31	0.00	0.00	0.00	19.27	0.00
49	0.00	0.00	0.00	11.23	1.55
50	3.90	2.49	5.85	0.34	1.44
51	8.11	1.18	14.95	0.00	0.00
52	9.09	0.90	15.16	0.00	0.00
53	7.00	0.40	9.59	0.00	0.00
54	3.26	5.37	0.00	9.66	2.84
55	0.00	0.00	0.00	19.43	1.21
73	0.00	0.00	0.00	11.87	1.60
74	3.57	2.46	4.78	0.68	1.35
75	7.76	1.11	14.87	0.00	0.00
76	8.63	1.54	15.90	0.00	0.00
77	6.94	0.90	10.98	0.00	0.00
78	2.54	5.76	0.00	8.61	3.29
79	0.00	0.00	0.00	19.16	1.49
97	0.00	0.00	0.00	12.64	1.51
98	3.41	2.76	3.87	1.20	1.28
99	7.40	1.29	15.05	0.00	0.00
100	8.27	2.05	16.59	0.00	0.00
101	6.73	1.17	11.89	0.00	0.00
102	1.95	6.14	0.00	8.04	3.34
103	0.00	0.00	0.00	19.06	1.59
121	0.00	0.00	0.00	13.26	1.44
122	3.15	3.05	3.17	1.76	1.00
123	7.07	1.51	15.22	0.00	0.00
124	7.96	2.46	17.18	0.00	0.00
125	6.49	1.57	12.52	0.00	0.00
126	2.03	6.30	0.00	7.86	2.99
127	0.00	0.00	0.00	18.90	1.35
145	0.00	0.00	0.00	13.71	1.00
146	2.97	3.24	3.18	2.26	0.76
147	6.77	1.68	15.39	0.00	0.00
148	7.68	2.66	17.60	0.00	0.00
149	6.37	1.89	13.05	0.00	0.00
150	2.30	6.24	0.00	7.76	2.35
151	0.00	0.00	0.00	18.47	0.80
169	0.00	0.00	0.00	14.01	0.86
170	2.92	3.45	3.61	2.71	0.71
171	6.56	1.79	15.49	0.00	0.00
172	7.55	2.61	18.12	0.00	0.00
173	6.20	2.06	13.49	0.00	0.00
174	2.52	6.02	0.00	7.58	1.62
175	0.00	0.00	0.00	17.84	0.17
193	0.00	0.00	0.00	14.31	0.73
194	2.88	3.51	3.45	3.14	0.63
195	6.28	1.78	15.54	0.00	0.00
196	7.30	2.52	18.41	0.00	0.00
197	5.99	2.07	13.85	0.00	0.00
198	2.71	5.74	0.30	7.33	0.97
199	0.00	0.00	0.00	17.20	0.00
217	0.00	0.00	0.00	14.67	0.64

218	2.83	3.55	3.26	3.58	0.58
219	5.98	1.75	15.54	0.00	0.00
220	6.96	2.42	18.62	0.00	0.00
221	5.77	2.05	14.12	0.00	0.00
222	2.71	5.35	0.78	7.04	0.37
223	0.00	0.00	0.00	16.56	0.00
241	0.00	0.00	0.00	15.10	0.64
242	2.70	3.55	2.99	4.08	0.62
243	5.58	1.66	15.53	0.00	0.00
244	6.50	2.23	18.81	0.00	0.00
245	5.41	2.02	14.39	0.00	0.00
246	2.66	4.83	1.25	6.69	0.00
247	0.00	0.00	0.00	15.95	0.00
265	0.00	0.00	0.00	15.66	0.72
266	2.53	3.45	2.64	4.62	0.76
267	5.16	1.61	15.54	0.00	0.00
268	6.00	1.97	19.01	0.00	0.00
269	5.04	1.91	14.41	0.00	0.00
270	2.60	4.26	1.73	6.27	0.00
271	0.00	0.00	0.00	15.32	0.00
289	0.00	0.00	0.00	16.25	0.85
290	2.31	3.30	2.17	5.22	0.96
291	4.68	1.37	15.40	0.00	0.00
292	5.39	1.64	19.11	0.00	0.00
293	4.53	1.70	14.70	0.00	0.00
294	2.38	3.64	2.25	5.72	0.00
295	0.00	0.00	0.00	14.62	0.00
313	0.00	0.00	0.00	16.82	1.01
314	2.02	2.96	1.64	5.77	1.18
315	4.10	1.12	15.11	0.00	0.00
316	4.77	1.29	19.14	0.00	0.00
317	3.97	1.37	14.92	0.00	0.00
318	2.07	2.93	2.80	4.92	0.00
319	0.00	0.00	0.00	13.67	0.00
337	0.00	0.00	0.00	17.30	1.16
338	1.73	2.50	1.04	6.27	1.39
339	3.51	0.77	14.64	0.00	0.00
340	4.06	0.83	18.89	0.00	0.00
341	3.37	0.93	15.05	0.00	0.00
342	1.82	2.10	3.38	3.93	0.00
343	0.00	0.00	0.00	12.46	0.00
361	0.00	0.00	0.00	17.57	1.07
362	1.57	1.97	0.42	6.73	1.41
363	3.01	0.40	14.00	0.00	0.00
364	3.40	0.40	18.44	0.00	0.00
365	2.83	0.46	15.03	0.00	0.00
366	1.44	1.34	3.95	2.81	0.00
367	0.00	0.00	0.00	11.05	0.00
385	0.00	0.00	0.00	17.58	0.97
386	1.40	1.24	0.00	7.09	1.38
387	2.53	0.27	13.91	0.00	0.00
388	2.73	0.23	17.75	0.00	0.00
389	2.27	0.26	14.75	0.00	0.00
390	1.20	0.67	3.66	1.82	0.00
391	0.00	0.00	0.00	9.61	0.00
409	0.00	0.00	0.00	17.62	0.80
410	1.31	0.62	0.00	7.56	1.34
411	1.90	0.15	12.97	0.00	0.00
412	1.96	0.11	16.85	0.00	0.00
413	1.57	0.12	14.16	0.00	0.00
414	0.90	0.28	3.89	1.35	0.00
415	0.00	0.00	0.00	8.50	0.00
433	0.00	0.00	0.00	18.55	1.27
434	0.97	0.42	0.00	8.27	1.84
435	1.00	0.11	11.85	0.00	0.00
436	0.92	0.04	15.66	0.00	0.00
437	0.70	0.01	13.23	0.00	0.00
438	0.69	0.34	3.89	1.54	0.00
439	0.00	0.00	0.00	8.67	0.00
457	0.00	0.00	0.00	20.49	1.63
458	0.46	1.12	0.00	8.77	2.15
459	0.05	0.48	10.52	0.00	0.00
460	0.00	0.28	14.67	0.00	0.00
461	0.18	0.25	12.69	0.00	0.00
462	0.74	1.14	4.31	1.84	0.00
463	0.00	0.00	0.00	10.08	0.00

Dintel:

AsLongInf : Armad. en cara inferior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsLongSup : Armad. en cara superior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsTransInf : Armad. en cara inferior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsTransSup : Armad. en cara superior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).
SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongSup	AsLongInf	AsTransSup	AsTransInf	AsCortante
13	0.00	0.00	4.58	0.00	0.00
14	1.34	1.75	1.91	0.59	0.00
15	0.41	3.06	0.00	3.09	0.00
16	1.31	3.48	0.00	5.24	0.00
17	1.33	2.51	0.00	5.35	0.00
18	5.77	0.10	4.33	1.76	0.00
19	0.00	0.00	15.00	0.00	1.77
37	0.00	0.00	4.05	0.00	0.00
38	1.40	1.91	1.34	1.04	0.00
39	0.76	2.74	0.00	4.39	0.00
40	2.04	2.81	0.00	6.59	0.00
41	2.10	1.90	0.00	5.96	0.00
42	4.99	0.11	5.54	0.63	0.00
43	0.00	0.00	11.05	0.00	0.00
61	0.00	0.00	4.60	0.00	0.00
62	1.39	2.14	1.23	1.32	0.00
63	1.35	2.92	0.00	5.26	0.00
64	2.78	2.86	0.00	7.91	0.00
65	2.19	2.05	0.00	6.63	0.00
66	3.77	0.15	5.01	0.72	0.00
67	0.00	0.00	9.56	0.00	0.00
85	0.00	0.00	5.59	0.00	0.00
86	1.47	1.89	1.69	0.79	0.00
87	1.15	3.24	0.00	6.41	0.00
88	2.14	3.56	0.00	9.47	0.00
89	1.52	2.78	0.00	7.75	0.00
90	3.22	0.39	4.54	1.01	0.00
91	0.00	0.00	10.56	0.00	0.00
109	0.00	0.00	8.05	0.00	0.00
110	1.28	1.38	2.19	0.00	0.00
111	0.66	3.73	0.00	7.83	0.00
112	1.24	4.80	0.00	11.37	0.00
113	0.68	3.91	0.00	9.23	0.00
114	2.82	0.55	4.75	0.90	0.00
115	0.00	0.00	12.53	0.00	0.00
133	0.00	0.00	10.57	0.00	0.00
134	1.30	1.08	2.87	0.07	0.00
135	0.06	4.44	0.00	9.59	0.00
136	0.49	5.81	0.00	13.49	0.00
137	0.00	4.73	0.00	10.74	0.00
138	2.34	0.68	5.21	0.64	0.14
139	0.00	0.00	14.59	0.00	1.12
157	0.00	0.00	12.45	0.00	0.19
158	1.26	0.93	3.32	0.11	0.00
159	0.00	4.81	0.00	11.49	0.00
160	0.17	6.43	0.00	15.73	0.00
161	0.00	5.08	0.00	12.17	0.00
162	1.97	0.49	5.66	0.20	1.68
163	0.00	0.00	16.33	0.00	2.77
181	0.00	0.00	13.62	0.00	0.98
182	1.21	0.52	3.59	0.40	0.22
183	0.00	4.62	0.00	13.06	0.00
184	0.15	6.28	0.00	17.57	0.00
185	0.00	4.81	0.00	13.28	0.00
186	1.71	0.24	5.92	0.00	2.33
187	0.00	0.00	17.26	0.00	3.31
205	0.00	0.00	14.22	0.00	1.48
206	1.06	0.07	3.75	0.74	0.62
207	0.00	4.22	0.00	14.08	0.00
208	0.05	5.94	0.00	18.78	0.00
209	0.00	4.44	0.00	14.00	0.00
210	1.43	0.13	5.91	0.00	2.39
211	0.00	0.00	17.43	0.00	3.30
229	0.00	0.00	14.60	0.00	1.69
230	0.86	0.00	3.88	0.75	0.89
231	0.00	3.93	0.00	14.60	0.00

232	0.00	5.34	0.00	19.46	0.00
233	0.00	4.04	0.00	14.47	0.00
234	1.15	0.16	5.72	0.08	2.20
235	0.00	0.00	17.23	0.00	3.15
253	0.00	0.00	14.82	0.00	1.71
254	0.80	0.00	4.09	0.70	0.96
255	0.00	3.55	0.00	14.79	0.00
256	0.00	4.89	0.00	19.73	0.00
257	0.00	3.66	0.00	14.70	0.00
258	0.85	0.18	5.43	0.35	1.80
259	0.00	0.00	16.70	0.00	2.80
277	0.00	0.00	14.83	0.00	1.51
278	0.60	0.00	4.27	0.68	0.78
279	0.00	3.20	0.00	14.63	0.00
280	0.00	4.54	0.00	19.58	0.00
281	0.00	3.51	0.00	14.67	0.00
282	0.64	0.34	5.08	0.71	1.23
283	0.00	0.00	15.85	0.00	2.30
301	0.00	0.00	14.60	0.00	1.02
302	0.46	0.00	4.44	0.81	0.29
303	0.00	2.82	0.00	14.05	0.00
304	0.00	4.09	0.00	18.83	0.00
305	0.00	3.29	0.00	14.34	0.00
306	0.46	0.40	4.47	1.03	0.42
307	0.00	0.00	14.70	0.00	1.60
325	0.00	0.00	13.56	0.00	0.00
326	0.23	0.43	4.44	1.02	0.00
327	0.00	2.47	0.00	12.82	0.00
328	0.00	3.63	0.00	17.32	0.00
329	0.00	2.94	0.00	13.51	0.00
330	0.08	0.74	3.67	1.53	0.00
331	0.00	0.00	12.90	0.00	0.48
349	0.00	0.00	11.89	0.00	0.00
350	0.34	0.67	4.33	1.19	0.00
351	0.00	1.70	0.00	10.76	0.00
352	0.00	2.60	0.00	15.19	0.00
353	0.00	2.35	0.00	12.29	0.00
354	0.00	0.98	2.81	2.15	0.00
355	0.00	0.00	10.51	0.00	0.00
373	0.00	0.00	9.85	0.00	0.00
374	0.52	0.66	4.13	1.23	0.00
375	0.51	0.71	0.00	8.63	0.00
376	0.22	1.48	0.00	12.84	0.00
377	0.00	1.61	0.00	10.90	0.00
378	0.24	1.35	2.03	3.05	0.00
379	0.00	0.00	8.14	0.00	0.00
397	0.00	0.00	8.10	0.00	0.00
398	0.54	0.65	3.98	1.15	0.00
399	1.22	0.00	0.00	6.60	0.00
400	1.04	0.28	0.00	10.41	0.00
401	0.66	0.79	0.00	9.35	0.00
402	0.44	1.21	1.22	3.10	0.00
403	0.00	0.00	6.02	0.00	0.00
421	0.00	0.00	7.15	0.00	0.00
422	0.44	0.61	4.34	0.40	0.00
423	1.30	0.00	0.00	5.32	0.00
424	1.46	0.00	0.00	8.32	0.00
425	1.21	0.04	0.00	7.86	0.00
426	0.68	0.96	0.78	3.31	0.00
427	0.00	0.00	4.07	0.00	0.00
445	0.00	0.00	8.12	0.00	0.00
446	0.57	0.28	5.46	0.00	0.00
447	1.07	0.00	0.17	4.58	0.00
448	1.04	0.00	0.00	7.11	0.00
449	0.96	0.01	0.00	6.62	0.00
450	0.89	0.47	0.78	3.29	0.00
451	0.00	0.00	3.40	0.00	0.00
469	0.00	0.00	11.98	0.00	0.00
470	0.93	0.28	6.45	0.00	0.00
471	0.49	0.13	0.57	4.09	0.00
472	0.60	0.00	0.00	6.22	0.00
473	0.61	0.27	0.00	6.04	0.00
474	1.44	0.76	1.25	3.78	0.00
475	0.00	0.00	5.54	0.00	0.00

Hastial izquierdo:

AsLongInt : Armad. en cara interior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsLongExt : Armad. en cara exterior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsTransInt : Armad. en cara interior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsTransExt : Armad. en cara exterior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).
SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongInt	AsLongExt	AsTransInt	AsTransExt	AsCortante
1	0.00	0.00	0.00	7.35	4.02
24	0.37	1.60	0.00	5.38	0.00
23	0.30	3.65	2.20	1.24	0.00
22	0.31	4.14	3.48	0.00	0.00
21	0.28	3.94	1.53	1.33	0.00
20	0.25	3.73	0.00	6.59	1.09
19	0.00	0.00	0.00	10.89	5.00
25	0.00	0.00	0.00	4.95	0.00
48	0.13	1.63	0.00	5.35	0.00
47	0.18	3.09	0.89	1.83	0.00
46	0.18	3.89	2.16	0.98	0.00
45	0.15	3.56	0.29	2.15	0.00
44	0.14	2.13	0.00	7.08	0.00
43	0.00	0.00	0.00	6.29	0.00
49	0.00	0.00	0.00	4.97	0.00
72	0.17	0.98	0.00	5.57	0.00
71	0.06	1.89	0.40	2.48	0.00
70	0.00	2.22	1.46	1.71	0.00
69	0.00	1.75	0.00	2.73	0.00
68	0.00	0.78	0.00	7.28	0.00
67	0.00	0.00	0.00	5.99	0.00
73	0.00	0.00	0.00	5.47	0.00
96	0.16	0.56	0.00	5.63	0.00
95	0.14	1.01	0.82	2.61	0.00
94	0.00	1.00	1.72	1.81	0.00
93	0.00	0.62	0.00	2.92	0.00
92	0.00	0.30	0.00	7.28	0.00
91	0.00	0.00	0.00	6.33	0.00
97	0.00	0.00	0.00	6.03	0.00
120	0.12	0.40	0.00	5.49	0.00
119	0.10	0.49	1.00	2.36	0.00
118	0.07	0.36	2.18	1.72	0.00
117	0.00	0.13	0.21	3.14	0.00
116	0.00	0.10	0.00	7.31	0.00
115	0.00	0.00	0.00	6.68	0.00
121	0.00	0.00	0.00	6.52	1.43
144	0.11	0.51	0.00	5.15	0.00
143	0.14	0.34	1.18	1.92	0.00
142	0.08	0.15	2.68	1.48	0.00
141	0.00	0.02	0.64	3.27	0.00
140	0.00	0.00	0.00	7.45	0.00
139	0.00	0.00	0.00	6.96	0.00
145	0.00	0.00	0.00	6.92	2.66
168	0.46	0.64	0.00	5.07	0.00
167	0.30	0.39	1.40	1.74	0.00
166	0.16	0.17	3.14	1.35	0.00
165	0.00	0.00	1.03	3.39	0.00
164	0.00	0.00	0.00	7.56	0.00
163	0.00	0.00	0.00	7.21	0.00
169	0.00	0.00	0.00	7.23	3.19
192	0.59	0.80	0.00	5.02	0.00
191	0.19	0.50	1.44	1.61	0.00
190	0.07	0.24	3.48	1.24	0.00
189	0.00	0.02	1.35	3.38	0.00
188	0.00	0.00	0.00	7.58	0.00
187	0.00	0.00	0.00	7.09	0.00
193	0.00	0.00	0.00	7.51	3.56
216	0.71	0.95	0.00	5.05	0.00
215	0.08	0.67	1.39	1.54	0.00
214	0.00	0.34	3.65	1.14	0.00
213	0.00	0.00	1.61	3.33	0.00
212	0.00	0.00	0.00	7.62	0.00
211	0.00	0.00	0.00	7.07	0.00
217	0.00	0.00	0.00	7.77	3.83
240	0.75	1.07	0.00	5.14	0.00
239	0.07	0.78	1.25	1.52	0.00

238	0.00	0.44	3.73	1.04	0.00
237	0.00	0.03	1.84	3.13	0.00
236	0.00	0.00	0.00	7.30	0.00
235	0.00	0.00	0.00	6.87	0.00
241	0.00	0.00	0.00	8.09	4.05
264	0.59	1.04	0.00	5.33	0.00
263	0.20	0.85	1.05	1.53	0.00
262	0.00	0.54	3.80	0.92	0.00
261	0.00	0.10	2.09	2.94	0.00
260	0.00	0.00	0.00	6.88	0.00
259	0.00	0.00	0.00	6.39	0.00
265	0.00	0.00	0.00	8.42	4.27
288	0.64	1.02	0.00	5.49	0.00
287	0.29	0.84	0.81	1.53	0.00
286	0.00	0.54	3.85	0.76	0.00
285	0.00	0.14	2.39	2.62	0.00
284	0.00	0.00	0.00	6.38	0.00
283	0.00	0.00	0.00	6.08	0.00
289	0.00	0.00	0.00	8.82	4.55
312	0.68	1.00	0.00	5.72	0.00
311	0.28	0.83	0.54	1.54	0.00
310	0.05	0.53	3.87	0.56	0.00
309	0.00	0.20	2.75	2.13	0.00
308	0.00	0.00	0.00	5.70	0.00
307	0.00	0.00	0.00	5.55	0.00
313	0.00	0.00	0.00	9.23	4.75
336	0.64	1.01	0.00	6.16	0.00
335	0.39	0.78	0.22	1.59	0.00
334	0.20	0.49	3.87	0.33	0.00
333	0.00	0.23	3.15	1.57	0.00
332	0.00	0.01	0.00	4.68	0.00
331	0.00	0.00	0.00	4.79	0.00
337	0.00	0.00	0.00	9.62	4.77
360	0.48	0.90	0.00	6.61	0.00
359	0.42	0.71	0.00	1.61	0.00
358	0.32	0.48	3.82	0.09	0.00
357	0.04	0.33	3.56	0.95	0.00
356	0.00	0.10	0.00	3.59	0.00
355	0.00	0.00	0.00	4.05	0.00
361	0.00	0.00	0.00	9.93	4.17
384	0.43	0.85	0.00	7.03	0.00
383	0.38	0.81	0.00	1.63	0.00
382	0.17	0.75	3.70	0.00	0.00
381	0.18	0.54	4.07	0.27	0.00
380	0.07	0.25	0.55	2.50	0.00
379	0.00	0.00	0.00	3.11	0.00
385	0.00	0.00	0.00	10.15	3.40
408	0.33	1.08	0.00	7.52	0.00
407	0.21	1.43	0.00	1.58	0.00
406	0.09	1.49	3.81	0.00	0.00
405	0.01	1.16	4.59	0.00	0.00
404	0.14	0.57	1.90	1.51	0.00
403	0.00	0.00	0.00	2.46	0.00
409	0.00	0.00	0.00	10.64	3.06
432	0.25	1.63	0.00	7.89	0.00
431	0.17	2.66	0.00	1.47	0.00
430	0.11	2.86	4.42	0.00	0.00
429	0.03	2.29	5.22	0.00	0.00
428	0.10	1.08	3.06	0.69	0.00
427	0.00	0.00	0.00	2.01	0.00
433	0.00	0.00	0.00	12.11	5.63
456	0.20	2.14	0.00	7.83	0.00
455	0.18	3.88	0.30	0.78	0.00
454	0.16	4.34	6.07	0.00	0.00
453	0.13	3.73	6.80	0.00	0.00
452	0.12	2.47	4.02	0.20	0.00
451	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00
457	0.00	0.00	0.00	15.97	15.48
480	0.20	1.89	0.00	9.81	9.46
479	0.21	3.32	1.72	0.00	0.52
478	0.20	3.77	7.57	0.00	0.00
477	0.18	3.67	8.41	0.00	0.00
476	0.17	3.28	5.49	0.00	0.00
475	0.00	0.00	0.00	6.99	5.12

Hastial derecho:

AsLongInt : Armad. en cara interior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsLongExt : Armad. en cara exterior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsTransInt : Armad. en cara interior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsTransExt : Armad. en cara exterior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).
SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongInt	AsLongExt	AsTransInt	AsTransExt	AsCortante
7	0.00	0.00	0.00	16.14	14.45
8	0.02	1.50	0.00	9.89	8.06
9	0.01	2.66	2.03	0.73	0.00
10	0.01	3.31	6.84	0.00	0.00
11	0.03	3.21	7.79	0.00	0.00
12	0.05	2.90	5.47	0.73	0.00
13	0.00	0.00	0.00	6.02	2.77
31	0.00	0.00	0.00	10.55	1.23
32	0.07	1.90	0.00	7.79	0.00
33	0.05	3.68	0.00	2.06	0.00
34	0.06	4.32	4.95	0.00	0.00
35	0.08	3.73	6.08	0.00	0.00
36	0.12	2.30	4.37	0.62	0.00
37	0.00	0.00	0.86	1.36	0.00
55	0.00	0.00	0.00	9.81	0.53
56	0.22	1.76	0.00	8.20	0.00
57	0.20	2.58	0.00	2.81	0.00
58	0.19	2.89	3.31	0.57	0.00
59	0.19	2.46	4.72	0.14	0.00
60	0.33	1.51	4.26	1.40	0.00
61	0.00	0.00	1.51	1.00	0.00
79	0.00	0.00	0.00	10.16	1.85
80	0.37	1.41	0.00	8.39	0.00
81	0.34	1.64	0.00	3.06	0.00
82	0.30	1.71	3.10	1.02	0.00
83	0.30	1.51	4.61	0.81	0.00
84	0.63	1.25	3.62	2.18	0.00
85	0.00	0.00	0.38	1.68	0.00
103	0.00	0.00	0.00	10.49	3.58
104	0.61	1.23	0.00	8.24	0.00
105	0.57	1.06	0.00	3.07	0.00
106	0.54	0.98	3.51	1.16	0.00
107	0.66	0.72	4.52	1.17	0.00
108	0.62	0.71	2.31	2.80	0.00
109	0.00	0.00	0.00	2.42	0.00
127	0.00	0.00	0.00	10.57	4.85
128	0.97	1.06	0.00	7.86	0.00
129	1.10	0.82	0.00	2.86	0.00
130	1.05	0.62	3.94	1.17	0.00
131	0.86	0.38	4.39	1.60	0.00
132	0.54	0.24	1.08	3.55	0.00
133	0.00	0.00	0.00	3.23	0.00
151	0.00	0.00	0.00	10.41	5.43
152	1.02	1.28	0.00	7.34	0.00
153	1.08	1.00	0.00	2.64	0.00
154	0.93	0.72	4.27	1.22	0.00
155	0.63	0.38	4.20	2.07	0.00
156	0.21	0.05	0.00	4.40	0.00
157	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00
175	0.00	0.00	0.00	10.17	5.33
176	1.28	1.61	0.00	6.87	0.00
177	0.90	1.19	0.32	2.45	0.00
178	0.69	0.83	4.40	1.28	0.00
179	0.39	0.33	3.89	2.45	0.00
180	0.08	0.00	0.00	5.10	0.00
181	0.00	0.00	0.00	4.53	0.00
199	0.00	0.00	0.00	9.80	5.15
200	1.43	1.86	0.00	6.47	0.00
201	0.76	1.28	0.60	2.27	0.00
202	0.50	0.87	4.42	1.29	0.00
203	0.20	0.27	3.55	2.76	0.00
204	0.00	0.00	0.00	5.78	0.00
205	0.00	0.00	0.00	5.17	0.00
223	0.00	0.00	0.00	9.47	4.91
224	1.40	1.95	0.00	6.16	0.00
225	0.72	1.30	0.86	2.10	0.00

226	0.40	0.83	4.38	1.29	0.00
227	0.11	0.14	3.26	2.88	0.00
228	0.00	0.00	0.00	6.07	0.00
229	0.00	0.00	0.00	5.36	0.00
247	0.00	0.00	0.00	9.16	4.66
248	1.34	1.67	0.00	5.76	0.00
249	0.74	1.19	1.06	1.87	0.00
250	0.39	0.73	4.30	1.21	0.00
251	0.10	0.05	2.98	2.92	0.00
252	0.00	0.00	0.00	6.38	0.00
253	0.00	0.00	0.00	5.64	0.00
271	0.00	0.00	0.00	8.76	4.34
272	1.27	1.51	0.00	5.48	0.00
273	0.76	1.06	1.20	1.74	0.00
274	0.52	0.57	4.16	1.15	0.00
275	0.17	0.02	2.70	2.95	0.00
276	0.00	0.00	0.00	6.47	0.00
277	0.00	0.00	0.00	5.85	0.00
295	0.00	0.00	0.00	8.34	3.77
296	1.11	1.32	0.00	5.29	0.00
297	0.90	0.88	1.22	1.71	0.00
298	0.68	0.43	3.85	1.14	0.00
299	0.26	0.02	2.34	2.89	0.00
300	0.00	0.00	0.00	6.33	0.00
301	0.00	0.00	0.00	5.81	0.00
319	0.00	0.00	0.00	7.74	2.52
320	0.87	1.10	0.00	5.18	0.00
321	0.78	0.73	1.01	1.78	0.00
322	0.61	0.36	3.31	1.23	0.00
323	0.25	0.05	1.86	2.83	0.00
324	0.00	0.00	0.00	6.34	0.00
325	0.00	0.00	0.00	5.85	0.00
343	0.00	0.00	0.00	7.02	0.63
344	0.53	0.97	0.00	5.19	0.00
345	0.64	0.80	0.45	2.11	0.00
346	0.49	0.51	2.64	1.41	0.00
347	0.15	0.29	1.31	2.73	0.00
348	0.00	0.19	0.00	6.07	0.00
349	0.00	0.00	0.00	5.64	0.00
367	0.00	0.00	0.00	6.18	0.00
368	0.57	1.09	0.00	5.36	0.00
369	0.41	1.03	0.22	2.28	0.00
370	0.22	0.82	1.78	1.56	0.00
371	0.08	0.53	0.69	2.58	0.00
372	0.00	0.29	0.00	5.82	0.00
373	0.00	0.00	0.00	5.25	0.00
391	0.00	0.00	0.00	5.31	0.00
392	0.38	1.12	0.00	5.25	0.00
393	0.10	1.43	0.00	2.20	0.00
394	0.00	1.48	1.10	1.52	0.00
395	0.00	1.01	0.13	2.26	0.00
396	0.08	0.48	0.00	5.56	0.00
397	0.00	0.00	0.00	4.64	0.00
415	0.00	0.00	0.00	4.67	0.00
416	0.06	1.30	0.00	4.76	0.00
417	0.02	2.27	0.21	1.72	0.00
418	0.00	2.73	1.12	1.10	0.00
419	0.00	2.26	0.07	1.98	0.00
420	0.00	1.01	0.00	5.43	0.00
421	0.00	0.00	0.00	4.40	0.00
439	0.00	0.00	0.00	5.16	0.00
440	0.00	1.74	0.00	4.06	0.00
441	0.00	3.39	1.63	0.66	0.00
442	0.00	4.29	2.73	0.00	0.00
443	0.00	4.04	1.34	1.05	0.00
444	0.00	2.32	0.00	5.08	0.00
445	0.00	0.00	0.00	5.52	0.00
463	0.00	0.00	0.00	8.60	4.91
464	0.65	0.99	0.12	4.95	0.34
465	0.00	2.69	3.48	0.00	0.00
466	0.00	3.19	4.29	0.00	0.00
467	0.00	3.37	3.45	0.03	0.00
468	0.01	3.61	0.00	5.80	3.26
469	0.00	0.00	0.00	11.40	8.24

LISTADO DEL CALCULO A FISURACION
****

SOLERA
======

Canto (m):0,70
Recubrimiento mecánico (m):0,050
Resistencia característica del hormigón (Kg/cm2):300,00
Límite elástico del acero (Kg/cm2):5000,00
Recubrimiento geométrico superior (m):0,050
Recubrimiento geométrico inferior (m):0,050
Diámetro en cara superior (mm):20
Diámetro en cara inferior (mm):20
Separación entre barras en cara superior (m):0,100
Separación entre barras en cara inferior (m):0,100

Nodo	Mk1	Nk1	Wkmax1	Mk2	Nk2	Wkmax2
2	22.74	16.90	0.079	0.00	0.00	0.000
3	31.20	18.59	0.177	0.00	0.00	0.000
4	25.75	17.07	0.112	0.00	0.00	0.000
5	11.20	18.68	0.039	2.92	25.45	0.010
6	0.00	0.00	0.000	31.84	27.90	0.177
26	17.39	16.65	0.061	3.71	23.70	0.013
27	31.31	19.88	0.178	0.00	0.00	0.000
28	28.03	16.60	0.141	0.00	0.00	0.000
29	15.99	20.62	0.056	0.00	0.00	0.000
30	0.00	0.00	0.000	26.90	27.64	0.116
50	14.78	16.71	0.051	5.96	23.79	0.021
51	31.37	19.78	0.178	0.00	0.00	0.000
52	30.00	15.85	0.166	0.00	0.00	0.000
53	19.84	18.38	0.069	0.00	0.00	0.000
54	0.00	0.00	0.000	24.67	27.47	0.086
74	13.46	17.08	0.047	6.94	24.21	0.024
75	31.19	19.91	0.176	0.00	0.00	0.000
76	31.05	16.16	0.178	0.00	0.00	0.000
77	21.83	18.27	0.076	0.00	0.00	0.000
78	0.00	0.00	0.000	23.17	27.51	0.081
98	12.29	17.61	0.043	8.10	24.85	0.028
99	31.03	20.18	0.174	0.00	0.00	0.000
100	31.63	16.04	0.185	0.00	0.00	0.000
101	22.84	18.27	0.080	0.00	0.00	0.000
102	0.00	0.00	0.000	22.39	27.71	0.078
122	11.25	18.23	0.039	9.29	25.59	0.032
123	30.75	20.53	0.171	0.00	0.00	0.000
124	31.97	16.04	0.189	0.00	0.00	0.000
125	23.41	18.36	0.082	0.00	0.00	0.000
126	0.00	0.00	0.000	21.84	27.95	0.076
146	10.38	18.85	0.036	10.36	26.35	0.036
147	30.36	20.92	0.166	0.00	0.00	0.000
148	32.14	16.08	0.190	0.00	0.00	0.000
149	23.82	18.51	0.084	0.00	0.00	0.000
150	0.00	0.00	0.000	21.19	28.14	0.074
170	9.65	19.43	0.034	11.26	27.07	0.039
171	29.90	21.31	0.160	0.00	0.00	0.000
172	32.22	15.60	0.192	0.00	0.00	0.000
173	24.17	18.71	0.089	0.00	0.00	0.000
174	0.27	20.24	0.000	20.38	28.27	0.071
194	9.00	19.96	0.031	12.03	27.74	0.042
195	29.43	21.70	0.154	0.00	0.00	0.000
196	32.26	15.73	0.192	0.00	0.00	0.000
197	24.52	18.92	0.093	0.00	0.00	0.000
198	1.24	20.37	0.004	19.47	28.34	0.068
218	8.34	20.46	0.029	12.76	28.35	0.044
219	28.97	22.06	0.148	0.00	0.00	0.000
220	32.28	15.87	0.192	0.00	0.00	0.000
221	24.88	19.12	0.098	0.00	0.00	0.000
222	2.22	20.44	0.008	18.52	28.30	0.065
242	7.61	20.93	0.026	13.52	28.92	0.047
243	28.51	22.38	0.142	0.00	0.00	0.000
244	32.31	15.99	0.192	0.00	0.00	0.000
245	25.26	19.27	0.103	0.00	0.00	0.000
246	3.19	20.40	0.011	17.55	28.14	0.061
266	6.78	21.39	0.024	14.33	29.46	0.050
267	28.03	22.67	0.135	0.00	0.00	0.000
268	32.33	16.18	0.193	0.00	0.00	0.000

269	25.74	22.04	0.106	0.00	0.00	0.000
270	4.20	20.22	0.015	16.49	27.80	0.057
290	5.85	21.82	0.020	15.21	29.95	0.053
291	27.50	22.91	0.128	0.00	0.00	0.000
292	32.32	16.32	0.192	0.00	0.00	0.000
293	26.32	21.99	0.114	0.00	0.00	0.000
294	5.35	19.83	0.019	15.22	27.23	0.053
314	4.83	22.21	0.017	16.14	30.39	0.056
315	26.90	23.11	0.120	0.00	0.00	0.000
316	32.25	16.47	0.191	0.00	0.00	0.000
317	26.94	21.84	0.122	0.00	0.00	0.000
318	6.74	19.22	0.023	13.61	26.39	0.047
338	3.75	22.58	0.013	17.08	30.78	0.059
339	26.18	23.26	0.111	0.00	0.00	0.000
340	32.04	16.61	0.189	0.00	0.00	0.000
341	27.54	21.60	0.130	0.00	0.00	0.000
342	8.36	18.44	0.029	11.68	25.35	0.041
362	2.67	22.90	0.009	18.00	31.12	0.063
363	25.29	23.40	0.099	0.00	0.00	0.000
364	31.64	16.71	0.184	0.00	0.00	0.000
365	28.03	21.35	0.137	0.00	0.00	0.000
366	10.07	17.59	0.035	9.61	24.26	0.033
386	1.49	23.23	0.005	19.02	31.44	0.066
387	24.28	18.14	0.091	0.00	0.00	0.000
388	31.01	16.85	0.177	0.00	0.00	0.000
389	28.24	21.14	0.139	0.00	0.00	0.000
390	11.58	16.86	0.040	7.75	23.31	0.027
410	0.00	0.00	0.000	20.50	31.84	0.071
411	23.11	18.45	0.080	0.00	0.00	0.000
412	30.21	17.05	0.167	0.00	0.00	0.000
413	28.02	21.05	0.137	0.00	0.00	0.000
414	12.38	16.43	0.043	6.75	22.74	0.024
434	0.00	0.00	0.000	22.70	32.36	0.079
435	21.84	18.82	0.076	0.00	0.00	0.000
436	29.22	17.34	0.155	0.00	0.00	0.000
437	27.39	21.12	0.129	0.00	0.00	0.000
438	11.91	16.44	0.041	7.11	22.71	0.025
458	0.00	0.00	0.000	23.97	32.65	0.083
459	20.61	21.55	0.072	0.00	0.00	0.000
460	28.22	17.69	0.143	0.00	0.00	0.000
461	26.42	21.28	0.116	0.00	0.00	0.000
462	11.34	16.69	0.040	7.36	22.96	0.026

Mk1 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura máxima en cara superior.
Nk1 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura máxima en cara superior.
Wkmax1 (mm): Anchura de fisura máxima en cara superior.
Mk2 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara inferior.
Nk2 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara inferior.
Wkmax2 (mm): Anchura de fisura máxima en cara inferior.

HASTIAL IZQUIERDO
==========

Canto (m):0,70
Recubrimiento mecánico (m):0,050
Resistencia característica del hormigón (Kg/cm2):300,00
Límite elástico del acero (Kg/cm2):5000,00
Recubrimiento geométrico interior (m):0,050
Recubrimiento geométrico exterior (m):0,050
Diámetro en cara interior (mm):16
Diámetro en cara exterior (mm):20
Separación entre barras en cara interior (m):0,100
Separación entre barras en cara exterior (m):0,067

Nodo	Mk1	Nk1	Wkmax1	Mk2	Nk2	Wkmax2
1	0.00	0.00	0.000	43.37	37.36	0.170
24	0.00	0.00	0.000	17.29	35.23	0.034
23	3.60	30.07	0.021	6.75	31.83	0.013
22	5.97	26.07	0.035	4.72	30.09	0.009
21	2.77	23.55	0.016	8.68	28.60	0.017
20	0.00	0.00	0.000	19.84	28.20	0.039
19	0.00	0.00	0.000	46.94	27.79	0.195
25	0.00	0.00	0.000	34.19	32.79	0.114
48	0.00	0.00	0.000	16.58	33.32	0.033
47	1.27	30.19	0.007	8.79	31.84	0.017
46	3.64	26.54	0.021	6.80	29.84	0.014
45	0.64	23.59	0.000	10.31	28.17	0.021
44	0.00	0.00	0.000	20.98	25.32	0.042
43	0.00	0.00	0.000	31.65	21.57	0.103
49	0.00	0.00	0.000	33.28	29.84	0.110
72	0.00	0.00	0.000	16.74	31.73	0.033
71	0.06	30.28	0.000	9.85	31.85	0.020
70	2.21	26.71	0.013	8.30	29.91	0.017
69	0.00	0.00	0.000	11.59	28.32	0.023
68	0.00	0.00	0.000	20.62	23.69	0.041
67	0.00	0.00	0.000	29.56	18.08	0.090
73	0.00	0.00	0.000	35.15	30.31	0.122
96	0.00	0.00	0.000	16.87	31.84	0.034
95	0.00	0.00	0.000	9.98	31.91	0.020
94	2.40	26.96	0.014	8.51	30.08	0.017
93	0.00	0.00	0.000	11.84	28.66	0.024
92	0.00	0.00	0.000	20.67	25.17	0.041
91	0.00	0.00	0.000	31.75	20.60	0.104
97	0.00	0.00	0.000	37.59	31.19	0.137
120	0.00	0.00	0.000	16.98	32.09	0.034
119	0.62	28.65	0.000	9.69	32.04	0.019
118	3.34	27.27	0.019	8.15	30.31	0.016
117	0.10	24.79	0.000	11.77	29.15	0.023
116	0.00	0.00	0.000	21.22	27.66	0.042
115	0.00	0.00	0.000	35.06	24.98	0.124
121	0.00	0.00	0.000	39.96	32.01	0.151
144	0.00	0.00	0.000	17.12	32.50	0.034
143	1.31	29.05	0.008	9.27	32.10	0.018
142	4.40	27.61	0.026	7.66	30.57	0.015
141	0.77	25.36	0.000	11.64	29.66	0.023
140	0.00	0.00	0.000	21.84	30.09	0.043
139	0.00	0.00	0.000	38.09	29.19	0.141
145	0.00	0.00	0.000	42.00	32.83	0.164
168	0.00	0.00	0.000	17.32	32.70	0.034
167	1.80	29.34	0.010	8.94	32.26	0.018
166	5.24	27.90	0.030	7.24	30.79	0.014
165	1.34	25.85	0.008	11.52	30.11	0.023
164	0.00	0.00	0.000	22.23	31.83	0.044
163	0.00	0.00	0.000	39.99	32.11	0.152
169	0.00	0.00	0.000	43.55	33.44	0.173
192	0.00	0.00	0.000	17.60	32.99	0.035
191	2.04	29.69	0.012	8.75	32.31	0.017
190	5.83	28.08	0.034	6.94	31.02	0.014
189	1.84	26.21	0.011	11.37	30.42	0.023
188	0.00	0.00	0.000	22.24	32.56	0.044
187	0.00	0.00	0.000	40.53	33.18	0.154
193	0.00	0.00	0.000	44.85	33.96	0.180
216	0.00	0.00	0.000	17.97	33.24	0.036
215	2.01	29.89	0.012	8.73	32.43	0.017
214	6.16	28.23	0.036	6.73	31.12	0.013
213	2.26	26.42	0.013	11.14	30.60	0.022
212	0.00	0.00	0.000	21.91	32.79	0.044
211	0.00	0.00	0.000	40.16	33.45	0.152
217	0.00	0.00	0.000	46.12	34.48	0.188
240	0.00	0.00	0.000	18.41	33.48	0.037
239	1.79	30.06	0.010	8.79	32.50	0.017
238	6.35	28.28	0.037	6.56	31.17	0.013
237	2.73	26.48	0.016	10.79	30.63	0.021
236	0.00	0.00	0.000	21.26	32.76	0.042
235	0.00	0.00	0.000	39.26	33.36	0.147
241	0.00	0.00	0.000	47.46	35.04	0.195
264	0.00	0.00	0.000	18.92	33.73	0.038
263	1.49	30.17	0.009	8.89	32.54	0.018
262	6.51	28.28	0.038	6.34	31.13	0.013
261	3.29	26.40	0.019	10.27	30.53	0.020
260	0.00	0.00	0.000	20.33	32.52	0.040
259	0.00	0.00	0.000	38.00	33.05	0.139
265	0.00	0.00	0.000	48.90	35.64	0.203
288	0.00	0.00	0.000	19.49	33.98	0.039
287	1.13	30.24	0.007	8.99	32.53	0.018
286	6.69	28.27	0.039	6.04	30.95	0.012
285	3.98	26.19	0.023	9.58	30.29	0.019
284	0.00	0.00	0.000	19.14	32.09	0.038
283	0.00	0.00	0.000	36.40	32.52	0.129
289	0.00	0.00	0.000	50.43	36.26	0.212
312	0.00	0.00	0.000	20.11	34.21	0.040
311	0.73	30.21	0.000	9.12	32.53	0.018
310	6.88	28.11	0.040	5.69	30.76	0.011

309	4.81	25.83	0.028	8.69	29.91	0.017
308	0.00	0.00	0.000	17.64	31.42	0.035
307	0.00	0.00	0.000	34.37	31.67	0.116
313	0.00	0.00	0.000	51.97	36.98	0.221
336	0.00	0.00	0.000	21.07	34.29	0.042
335	0.27	30.17	0.000	9.27	32.44	0.018
334	7.05	27.88	0.041	5.31	30.50	0.011
333	5.74	25.35	0.033	7.65	29.41	0.015
332	0.00	0.00	0.000	15.78	30.41	0.031
331	0.00	0.00	0.000	31.72	30.31	0.099
337	0.00	0.00	0.000	53.36	37.49	0.228
360	0.00	0.00	0.000	22.10	34.57	0.044
359	0.00	0.00	0.000	9.44	32.31	0.019
358	7.13	27.58	0.041	4.93	30.18	0.010
357	6.72	24.75	0.039	6.51	28.79	0.013
356	0.00	0.00	0.000	13.56	28.92	0.027
355	0.00	0.00	0.000	28.21	28.16	0.076
361	0.00	0.00	0.000	54.35	37.75	0.234
384	0.00	0.00	0.000	23.12	34.82	0.046
383	0.00	0.00	0.000	9.58	32.22	0.019
382	7.16	27.23	0.042	4.53	29.81	0.009
381	7.66	24.06	0.044	5.32	28.08	0.011
380	1.32	21.73	0.008	11.13	26.76	0.022
379	0.00	0.00	0.000	23.77	24.80	0.047
385	0.00	0.00	0.000	54.89	37.81	0.237
408	0.00	0.00	0.000	24.07	34.74	0.048
407	0.00	0.00	0.000	9.43	32.02	0.019
406	7.50	26.87	0.044	3.85	29.43	0.008
405	8.73	23.38	0.051	4.00	27.34	0.008
404	3.67	18.74	0.021	8.74	23.80	0.017
403	0.00	0.00	0.000	18.82	19.88	0.037
409	0.00	0.00	0.000	55.92	37.68	0.243
432	0.00	0.00	0.000	24.78	34.64	0.049
431	0.00	0.00	0.000	8.68	31.78	0.017
430	8.71	26.54	0.051	2.46	29.09	0.005
429	10.31	22.81	0.060	2.33	26.67	0.005
428	5.60	15.97	0.033	6.74	21.06	0.013
427	0.00	0.00	0.000	14.78	15.25	0.029
433	0.00	0.00	0.000	60.06	38.51	0.265
456	0.00	0.00	0.000	24.72	35.01	0.049
455	1.35	30.99	0.008	6.73	31.58	0.013
454	11.77	26.27	0.068	0.00	0.00	0.000
453	13.33	22.38	0.077	0.00	0.00	0.000
452	7.69	14.70	0.045	4.82	19.55	0.010
451	0.00	0.00	0.000	14.60	13.06	0.029
457	0.00	0.00	0.000	59.68	19.25	0.267
480	0.00	0.00	0.000	26.28	34.50	0.057
479	3.70	30.83	0.021	4.53	31.43	0.009
478	14.50	26.14	0.084	0.00	0.00	0.000
477	16.16	22.18	0.094	0.00	0.00	0.000
476	10.27	14.70	0.060	3.04	18.85	0.006
475	0.00	0.00	0.000	24.89	13.22	0.060

Mk1 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara interior.
Nk1 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara interior.
Wkmax1 (mm): Anchura de fisura máxima en cara interior.
Mk2 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara exterior.
Nk2 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara exterior.
Wkmax2 (mm): Anchura de fisura máxima en cara exterior.

HASTIAL DERECHO
==========

Canto (m):0,70
Recubrimiento mecánico (m):0,050
Resistencia característica del hormigón (Kg/cm2):300,00
Límite elástico del acero (Kg/cm2):5000,00
Recubrimiento geométrico interior (m):0,050
Recubrimiento geométrico exterior (m):0,050
Diámetro en cara interior (mm):16
Diámetro en cara exterior (mm):20
Separación entre barras en cara interior (m):0,100
Separación entre barras en cara exterior (m):0,067

Nodo	Mk1	Nk1	Wkmax1	Mk2	Nk2	Wkmax2
7	0.00	0.00	0.000	59.68	19.25	0.268
8	0.00	0.00	0.000	22.45	22.14	0.045
9	2.47	25.45	0.014	4.96	26.12	0.010
10	12.00	21.35	0.070	0.00	0.00	0.000
11	13.66	17.44	0.079	0.00	0.00	0.000
12	9.35	11.74	0.054	2.12	13.81	0.004
13	0.00	0.00	0.000	19.98	8.65	0.040
31	0.00	0.00	0.000	49.24	27.16	0.208
32	0.00	0.00	0.000	22.04	26.49	0.044
33	0.00	0.00	0.000	8.05	26.52	0.016
34	8.53	21.55	0.050	1.72	23.93	0.003
35	10.66	17.64	0.062	0.92	20.89	0.002
36	7.21	11.01	0.042	3.58	14.20	0.007
37	2.29	5.26	0.013	8.62	8.48	0.017
55	0.00	0.00	0.000	50.69	32.59	0.215
56	0.00	0.00	0.000	23.90	29.64	0.048
57	0.00	0.00	0.000	10.53	27.21	0.021
58	5.49	22.05	0.032	4.73	24.48	0.009
59	8.02	18.18	0.047	3.51	21.61	0.007
60	5.96	11.27	0.035	5.05	15.08	0.010
61	3.05	5.30	0.018	8.81	9.46	0.018
79	0.00	0.00	0.000	53.11	34.63	0.228
80	0.00	0.00	0.000	24.74	31.02	0.049
81	0.00	0.00	0.000	11.38	27.82	0.023
82	5.00	22.73	0.029	5.77	25.20	0.011
83	7.34	19.13	0.043	4.76	22.64	0.009
84	4.79	13.62	0.028	6.68	17.60	0.013
85	0.00	0.00	0.000	12.62	13.39	0.025
103	0.00	0.00	0.000	54.79	35.59	0.237
104	0.00	0.00	0.000	24.62	31.86	0.049
105	0.00	0.00	0.000	11.34	28.48	0.023
106	5.60	23.50	0.033	5.92	26.00	0.012
107	7.24	20.30	0.042	5.57	23.92	0.011
108	3.03	17.08	0.018	8.76	21.07	0.017
109	0.00	0.00	0.000	17.91	18.91	0.036
127	0.00	0.00	0.000	55.39	35.78	0.240
128	0.00	0.00	0.000	23.93	32.22	0.048
129	0.00	0.00	0.000	10.89	29.05	0.022
130	6.34	24.27	0.037	5.83	26.78	0.012
131	7.04	21.54	0.041	6.33	25.20	0.013
132	0.96	20.62	0.006	11.01	24.57	0.022
133	0.00	0.00	0.000	23.32	24.43	0.046
151	0.00	0.00	0.000	54.72	35.35	0.237
152	0.00	0.00	0.000	22.98	32.16	0.046
153	0.00	0.00	0.000	10.38	29.48	0.021
154	6.86	24.92	0.040	5.78	27.45	0.011
155	6.61	22.62	0.038	7.12	26.31	0.014
156	0.00	0.00	0.000	13.08	27.01	0.026
157	0.00	0.00	0.000	27.37	27.40	0.070
175	0.00	0.00	0.000	53.40	34.68	0.229
176	0.00	0.00	0.000	21.97	31.88	0.044
177	0.00	0.00	0.000	9.97	29.76	0.020
178	7.02	25.38	0.041	5.86	27.99	0.012
179	5.96	23.46	0.035	7.91	27.18	0.016
180	0.00	0.00	0.000	14.82	28.68	0.029
181	0.00	0.00	0.000	30.12	29.05	0.089
199	0.00	0.00	0.000	51.88	33.98	0.221
200	0.00	0.00	0.000	20.98	31.47	0.042
201	0.24	27.70	0.000	9.60	29.90	0.019
202	7.01	25.63	0.041	5.96	28.37	0.012
203	5.31	24.02	0.031	8.55	27.77	0.017

204	0.00	0.00	0.000	16.17	29.54	0.032
205	0.00	0.00	0.000	32.03	30.00	0.101
223	0.00	0.00	0.000	50.36	33.31	0.213
224	0.00	0.00	0.000	20.17	31.39	0.040
225	0.71	27.62	0.000	9.24	29.90	0.018
226	6.95	25.74	0.040	6.00	28.53	0.012
227	4.75	24.31	0.028	9.00	28.09	0.018
228	0.00	0.00	0.000	17.17	30.06	0.034
229	0.00	0.00	0.000	33.44	30.58	0.111
247	0.00	0.00	0.000	48.88	32.70	0.204
248	0.00	0.00	0.000	19.40	31.07	0.039
249	1.12	27.39	0.007	8.89	29.78	0.018
250	6.87	25.66	0.040	5.97	28.50	0.012
251	4.28	24.33	0.025	9.27	28.14	0.018
252	0.00	0.00	0.000	17.92	30.30	0.036
253	0.00	0.00	0.000	34.52	30.95	0.117
271	0.00	0.00	0.000	47.34	32.10	0.195
272	0.00	0.00	0.000	18.66	30.70	0.037
273	1.39	27.03	0.008	8.57	29.54	0.017
274	6.67	25.41	0.039	5.92	28.27	0.012
275	3.85	24.07	0.022	9.40	27.91	0.019
276	0.00	0.00	0.000	18.42	30.26	0.037
277	0.00	0.00	0.000	35.22	31.11	0.122
295	0.00	0.00	0.000	45.50	31.43	0.185
296	0.00	0.00	0.000	17.99	30.27	0.036
297	1.36	26.52	0.008	8.41	29.17	0.017
298	6.17	24.94	0.036	5.99	27.88	0.012
299	3.30	23.50	0.019	9.47	27.39	0.019
300	0.00	0.00	0.000	18.61	29.76	0.037
301	0.00	0.00	0.000	35.22	30.70	0.122
319	0.00	0.00	0.000	42.93	30.48	0.170
320	0.00	0.00	0.000	17.38	29.70	0.035
321	0.93	25.87	0.005	8.48	28.68	0.017
322	5.24	24.35	0.030	6.25	27.27	0.012
323	2.57	22.62	0.015	9.52	26.56	0.019
324	0.00	0.00	0.000	18.37	28.09	0.037
325	0.00	0.00	0.000	33.80	28.38	0.114
343	0.00	0.00	0.000	39.61	29.20	0.150
344	0.00	0.00	0.000	16.82	28.98	0.033
345	0.22	26.86	0.000	8.74	28.11	0.017
346	3.90	23.57	0.023	6.71	26.58	0.013
347	1.63	21.49	0.009	9.59	25.49	0.019
348	0.00	0.00	0.000	17.69	25.09	0.035
349	0.00	0.00	0.000	30.66	23.72	0.095
367	0.00	0.00	0.000	35.85	27.70	0.128
368	0.00	0.00	0.000	16.22	28.16	0.032
369	0.00	0.00	0.000	9.03	27.59	0.018
370	2.39	22.75	0.014	7.22	25.86	0.014
371	0.62	20.30	0.000	9.64	24.35	0.019
372	0.00	0.00	0.000	16.75	21.69	0.033
373	0.00	0.00	0.000	26.63	18.38	0.070
391	0.00	0.00	0.000	32.05	26.19	0.103
392	0.00	0.00	0.000	15.50	27.39	0.031
393	0.00	0.00	0.000	8.97	27.04	0.018
394	1.28	22.01	0.007	7.37	25.20	0.015
395	0.00	0.00	0.000	9.49	23.35	0.019
396	0.00	0.00	0.000	15.93	19.20	0.032
397	0.00	0.00	0.000	23.03	14.65	0.046
415	0.00	0.00	0.000	29.05	24.48	0.084
416	0.00	0.00	0.000	14.60	26.55	0.029
417	0.00	0.00	0.000	8.08	26.56	0.016
418	1.55	21.44	0.009	6.47	24.69	0.013
419	0.00	0.00	0.000	8.72	22.60	0.017
420	0.00	0.00	0.000	15.59	17.86	0.031
421	0.00	0.00	0.000	21.41	12.84	0.043
439	0.00	0.00	0.000	29.78	23.93	0.089
440	0.00	0.00	0.000	13.09	26.31	0.026
441	2.73	24.54	0.016	5.56	26.25	0.011
442	4.64	21.10	0.027	3.39	24.37	0.007
443	2.33	18.19	0.014	6.53	22.99	0.013
444	0.00	0.00	0.000	15.24	18.48	0.030
445	0.00	0.00	0.000	25.01	14.68	0.060
463	0.00	0.00	0.000	37.72	23.10	0.141
464	0.00	0.00	0.000	13.89	25.38	0.028
465	5.99	24.42	0.035	2.51	26.12	0.005
466	7.55	21.01	0.044	0.69	24.21	0.000
467	5.33	18.09	0.031	4.23	22.89	0.008
468	0.00	0.00	0.000	14.02	19.69	0.028
469	0.00	0.00	0.000	41.11	17.95	0.164

Mk1 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara interior.
Nk1 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara interior.
Wkmax1 (mm): Anchura de fisura máxima en cara interior.
Mk2 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara exterior.
Nk2 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara exterior.
Wkmax2 (mm): Anchura de fisura máxima en cara exterior.

DINTEL
======

Canto (m):0,70
Recubrimiento mecánico (m):0,050
Resistencia característica del hormigón (Kg/cm2):300,00
Límite elástico del acero (Kg/cm2):5000,00
Recubrimiento geométrico superior (m):0,050
Recubrimiento geométrico inferior (m):0,050
Diámetro en cara superior (mm):20
Diámetro en cara inferior (mm):16
Separación entre barras en cara superior (m):0,100
Separación entre barras en cara inferior (m):0,100

Nodo	Mk1	Nk1	Wkmax1	Mk2	Nk2	Wkmax2
14	4.26	9.24	0.025	5.12	10.30	0.018
15	10.10	10.68	0.059	0.00	0.00	0.000
16	12.13	7.77	0.070	0.00	0.00	0.000
17	10.60	7.43	0.062	0.00	0.00	0.000
18	0.79	9.06	0.005	9.84	14.23	0.034
38	5.45	9.25	0.032	3.61	10.18	0.013
39	11.40	10.70	0.066	0.00	0.00	0.000
40	13.55	7.18	0.079	0.00	0.00	0.000
41	10.72	7.53	0.062	0.00	0.00	0.000
42	0.00	0.00	0.000	13.28	14.13	0.046
62	6.20	10.14	0.036	2.90	10.60	0.010
63	12.66	11.33	0.074	0.00	0.00	0.000
64	15.21	7.31	0.088	0.00	0.00	0.000
65	11.10	7.91	0.065	0.00	0.00	0.000
66	0.00	0.00	0.000	12.96	13.48	0.045
86	5.68	11.58	0.033	3.49	11.65	0.012
87	13.90	10.26	0.081	0.00	0.00	0.000
88	17.07	7.29	0.099	0.00	0.00	0.000
89	12.36	8.27	0.072	0.00	0.00	0.000
90	0.00	0.00	0.000	12.28	13.65	0.043
110	4.36	13.03	0.025	4.69	13.10	0.016
111	15.62	8.88	0.091	0.00	0.00	0.000
112	19.40	7.89	0.113	0.00	0.00	0.000
113	14.25	8.87	0.083	0.00	0.00	0.000
114	0.00	0.00	0.000	12.35	14.16	0.043
134	2.95	14.40	0.017	5.94	14.36	0.021
135	17.45	9.58	0.101	0.00	0.00	0.000
136	21.88	8.54	0.127	0.00	0.00	0.000
137	16.16	9.55	0.094	0.00	0.00	0.000
138	0.00	0.00	0.000	12.74	14.97	0.044
158	1.87	15.44	0.011	6.88	15.28	0.024
159	19.09	10.17	0.111	0.00	0.00	0.000
160	24.18	9.13	0.166	0.00	0.00	0.000
161	17.83	10.12	0.104	0.00	0.00	0.000
162	0.00	0.00	0.000	12.97	15.77	0.045
182	1.09	13.36	0.006	7.60	15.87	0.026
183	20.20	10.59	0.117	0.00	0.00	0.000
184	25.89	9.58	0.202	0.00	0.00	0.000
185	19.11	10.58	0.111	0.00	0.00	0.000
186	0.00	0.00	0.000	12.81	16.41	0.045
206	0.78	11.04	0.005	8.17	16.16	0.028
207	20.78	10.82	0.121	0.00	0.00	0.000
208	26.91	9.84	0.223	0.00	0.00	0.000
209	19.93	10.87	0.116	0.00	0.00	0.000
210	0.00	0.00	0.000	12.34	16.82	0.043
230	0.51	11.02	0.003	8.70	16.19	0.030
231	20.94	10.86	0.122	0.00	0.00	0.000
232	27.39	9.93	0.233	0.00	0.00	0.000
233	20.44	10.98	0.119	0.00	0.00	0.000
234	0.00	0.00	0.000	11.63	16.98	0.041

254	0.21	10.81	0.000	9.23	15.98	0.032
255	20.80	10.73	0.121	0.00	0.00	0.000
256	27.43	9.86	0.234	0.00	0.00	0.000
257	20.69	10.93	0.120	0.00	0.00	0.000
258	0.00	0.00	0.000	10.80	16.92	0.038
278	0.00	0.00	0.000	9.69	15.53	0.034
279	20.35	10.44	0.118	0.00	0.00	0.000
280	27.05	9.63	0.226	0.00	0.00	0.000
281	20.67	10.72	0.120	0.00	0.00	0.000
282	0.00	0.00	0.000	9.92	16.66	0.035
302	0.00	0.00	0.000	10.00	14.83	0.035
303	19.49	10.00	0.113	0.00	0.00	0.000
304	26.12	9.28	0.207	0.00	0.00	0.000
305	20.32	10.39	0.118	0.00	0.00	0.000
306	0.71	10.75	0.004	8.95	16.22	0.031
326	0.00	0.00	0.000	10.15	13.91	0.035
327	17.98	9.46	0.104	0.00	0.00	0.000
328	24.49	8.75	0.173	0.00	0.00	0.000
329	19.59	9.96	0.114	0.00	0.00	0.000
330	1.63	10.33	0.009	7.80	15.63	0.027
350	0.00	0.00	0.000	10.08	12.85	0.035
351	15.86	8.87	0.092	0.00	0.00	0.000
352	22.20	8.22	0.129	0.00	0.00	0.000
353	18.40	9.50	0.107	0.00	0.00	0.000
354	2.75	9.86	0.016	6.43	14.91	0.022
374	0.00	0.00	0.000	9.83	11.86	0.034
375	13.35	8.33	0.078	0.00	0.00	0.000
376	19.42	7.72	0.113	0.00	0.00	0.000
377	16.82	9.06	0.098	0.00	0.00	0.000
378	4.04	9.37	0.023	4.85	14.15	0.017
398	0.00	0.00	0.000	9.64	11.18	0.034
399	10.88	7.89	0.063	0.00	0.00	0.000
400	16.59	7.34	0.096	0.00	0.00	0.000
401	14.91	8.65	0.087	0.00	0.00	0.000
402	5.32	13.81	0.031	3.48	13.40	0.012
422	0.00	0.00	0.000	10.28	10.90	0.036
423	8.90	7.49	0.052	0.00	0.00	0.000
424	14.27	7.20	0.083	0.00	0.00	0.000
425	13.19	8.46	0.077	0.00	0.00	0.000
426	5.88	13.38	0.034	2.85	12.96	0.010
446	0.00	0.00	0.000	12.65	11.75	0.044
447	7.72	7.57	0.045	0.07	12.43	0.000
448	12.67	7.25	0.074	0.00	0.00	0.000
449	11.91	8.48	0.069	0.00	0.00	0.000
450	5.86	12.98	0.034	3.29	13.29	0.011
470	0.00	0.00	0.000	13.84	12.21	0.048
471	6.61	7.79	0.038	1.19	12.60	0.004
472	11.31	7.39	0.066	0.00	0.00	0.000
473	10.58	8.59	0.062	0.00	0.00	0.000
474	5.95	13.06	0.035	3.30	13.50	0.011

Mk1 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura máxima en cara inferior.
Nk1 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura máxima en cara inferior.
Wkmax1 (mm): Anchura de fisura máxima en cara inferior.
Mk2 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara superior.
Nk2 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara superior.
Wkmax2 (mm): Anchura de fisura máxima en cara superior.

UNIONES DINTEL-HASTIALES EXTREMOS

Canto (m):0,95
Recubrimiento mecánico (m):0,050
Resistencia característica del hormigón (Kg/cm2):300,00
Límite elástico del acero (Kg/cm2):5000,00
Recubrimiento geométrico superior (m):0,050
Recubrimiento geométrico inferior (m):0,050
Diámetro en cara superior (mm):20
Diámetro en cara inferior (mm):16
Separación entre barras en cara superior (m):0,100
Separación entre barras en cara inferior (m):0,100

Nodo	Mk1	Nk1	Wkmax1	Mk2	Nk2	Wkmax2
13	0.00	0.00	0.000	15.73	9.74	0.041
19	0.00	0.00	0.000	47.75	15.31	0.166
37	0.00	0.00	0.000	13.51	9.48	0.036
43	0.00	0.00	0.000	37.33	14.27	0.098
61	0.45	9.47	0.000	13.15	9.67	0.035
67	0.00	0.00	0.000	33.04	13.78	0.087
85	0.00	0.00	0.000	17.24	11.19	0.045
91	0.00	0.00	0.000	34.65	13.93	0.091
109	0.00	0.00	0.000	23.04	12.92	0.061
115	0.00	0.00	0.000	38.19	14.47	0.100
133	0.00	0.00	0.000	28.57	14.40	0.075
139	0.00	0.00	0.000	41.67	15.36	0.110
157	0.00	0.00	0.000	32.12	15.44	0.084
163	0.00	0.00	0.000	43.86	16.26	0.127
181	0.00	0.00	0.000	34.12	16.05	0.090
187	0.00	0.00	0.000	44.32	16.96	0.131
205	0.00	0.00	0.000	35.25	16.32	0.093
211	0.00	0.00	0.000	43.65	17.40	0.123
229	0.00	0.00	0.000	35.96	16.32	0.095
235	0.00	0.00	0.000	42.36	17.58	0.111
253	0.00	0.00	0.000	36.45	16.06	0.096
259	0.00	0.00	0.000	40.74	17.51	0.107
277	0.00	0.00	0.000	36.64	15.56	0.096
283	0.00	0.00	0.000	38.84	17.24	0.102
301	0.00	0.00	0.000	36.16	14.77	0.095
307	0.00	0.00	0.000	36.56	16.77	0.096
325	0.00	0.00	0.000	34.27	13.68	0.090
331	0.00	0.00	0.000	33.67	16.13	0.089
349	0.00	0.00	0.000	30.68	12.39	0.081
355	0.00	0.00	0.000	29.86	15.31	0.079
373	0.00	0.00	0.000	26.40	11.17	0.069
379	0.00	0.00	0.000	24.97	14.45	0.066
397	0.00	0.00	0.000	22.83	10.31	0.060
403	0.00	0.00	0.000	19.56	13.58	0.051
421	0.00	0.00	0.000	21.48	10.04	0.056
427	0.00	0.00	0.000	15.21	13.05	0.040
445	0.00	0.00	0.000	25.35	11.24	0.067
451	0.00	0.00	0.000	14.88	13.52	0.039
469	0.00	0.00	0.000	35.20	11.98	0.093
475	0.00	0.00	0.000	18.40	13.63	0.048

Mk1 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura máxima en cara inferior.
Nk1 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura máxima en cara inferior.
Wkmax1 (mm): Anchura de fisura máxima en cara inferior.
Mk2 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara superior.
Nk2 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara superior.
Wkmax2 (mm): Anchura de fisura máxima en cara superior.

UNIONES SOLERA-HASTIALES EXTREMOS
==========

Canto (m):0,95
Recubrimiento mecánico (m):0,050
Resistencia característica del hormigón (Kg/cm2):300,00
Límite elástico del acero (Kg/cm2):5000,00
Recubrimiento geométrico superior (m):0,050
Recubrimiento geométrico inferior (m):0,050
Diámetro en cara superior (mm):20
Diámetro en cara inferior (mm):20
Separación entre barras en cara superior (m):0,100
Separación entre barras en cara inferior (m):0,100

Nodo	Mk1	Nk1	Wkmax1	Mk2	Nk2	Wkmax2
1	0.00	0.00	0.000	46.98	24.64	0.149
7	0.00	0.00	0.000	50.39	29.22	0.178
25	0.00	0.00	0.000	41.97	24.67	0.110
31	0.00	0.00	0.000	61.98	28.67	0.283
49	0.00	0.00	0.000	40.05	24.75	0.105
55	0.00	0.00	0.000	62.59	28.48	0.289
73	0.00	0.00	0.000	41.53	25.25	0.109
79	0.00	0.00	0.000	62.61	28.61	0.289
97	0.00	0.00	0.000	43.50	26.04	0.114
103	0.00	0.00	0.000	62.27	28.91	0.286
121	0.00	0.00	0.000	45.25	26.90	0.129
127	0.00	0.00	0.000	61.36	29.21	0.277
145	0.00	0.00	0.000	46.58	27.73	0.142
151	0.00	0.00	0.000	59.60	29.42	0.262
169	0.00	0.00	0.000	47.46	28.57	0.150
175	0.00	0.00	0.000	57.41	29.52	0.243
193	0.00	0.00	0.000	48.15	29.32	0.156
199	0.00	0.00	0.000	55.14	29.53	0.222
217	0.00	0.00	0.000	48.85	30.00	0.162
223	0.00	0.00	0.000	52.96	29.43	0.202
241	0.00	0.00	0.000	49.67	30.63	0.170
247	0.00	0.00	0.000	50.90	29.18	0.183
265	0.00	0.00	0.000	50.64	31.24	0.178
271	0.00	0.00	0.000	48.85	28.71	0.164
289	0.00	0.00	0.000	51.77	31.81	0.189
295	0.00	0.00	0.000	46.59	27.93	0.142
313	0.00	0.00	0.000	52.97	32.30	0.199
319	0.00	0.00	0.000	43.71	26.77	0.115
337	0.00	0.00	0.000	54.13	32.79	0.210
343	0.00	0.00	0.000	40.18	25.32	0.106
361	0.00	0.00	0.000	55.02	33.21	0.218
367	0.00	0.00	0.000	36.29	23.77	0.095
385	0.00	0.00	0.000	55.65	33.61	0.223
391	0.00	0.00	0.000	32.47	22.44	0.085
409	0.00	0.00	0.000	56.81	34.13	0.233
415	0.00	0.00	0.000	29.59	21.62	0.078
433	0.00	0.00	0.000	60.55	34.81	0.266
439	0.00	0.00	0.000	30.12	21.61	0.079
457	0.00	0.00	0.000	64.39	34.64	0.299
463	0.00	0.00	0.000	32.84	22.15	0.086

Mk1 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura máxima en cara superior.
Nk1 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura máxima en cara superior.
Wkmax1 (mm): Anchura de fisura máxima en cara superior.
Mk2 (mT/m): Flector para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara inferior.
Nk2 (T/m): Axil para el cálculo de la anchura de fisura máxima en cara inferior.
Wkmax2 (mm): Anchura de fisura máxima en cara inferior.

RESUMEN DE RESULTADOS
---

1) Solera:
  Abertura de fisura máxima en cara superior (mm): 0,193 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK
  Abertura de fisura máxima en cara inferior (mm): 0,177 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK

2) Hastial izquierdo:
  Abertura de fisura máxima en cara interior (mm): 0,094 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK
  Abertura de fisura máxima en cara exterior (mm): 0,267 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK

3) Hastial derecho:
  Abertura de fisura máxima en cara interior (mm): 0,079 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK
  Abertura de fisura máxima en cara exterior (mm): 0,268 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK

4) Dintel:
  Abertura de fisura máxima en cara inferior (mm): 0,234 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK
  Abertura de fisura máxima en cara superior (mm): 0,048 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK

5) Unión dintel-hastiales extremos:
  Abertura de fisura máxima en cara inferior (mm): 0,000 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK
  Abertura de fisura máxima en cara superior (mm): 0,166 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK

6) Unión solera-hastiales extremos:
  Abertura de fisura máxima en cara superior (mm): 0,000 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK
  Abertura de fisura máxima en cara inferior (mm): 0,299 <0.30mm ($w_{k,max}$ II_a) → OK

11. ANEXO 2. LISTADOS DE CÁLCULO DE ALETAS.

11.1. ALETAS 1 Y 2.

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 3.50 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Ángulo talud: 30 grados
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 33 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 3.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 3.69

Selección de listados
Aleta 1 R00 Fecha: 25/09/13

5.- GEOMETRÍA

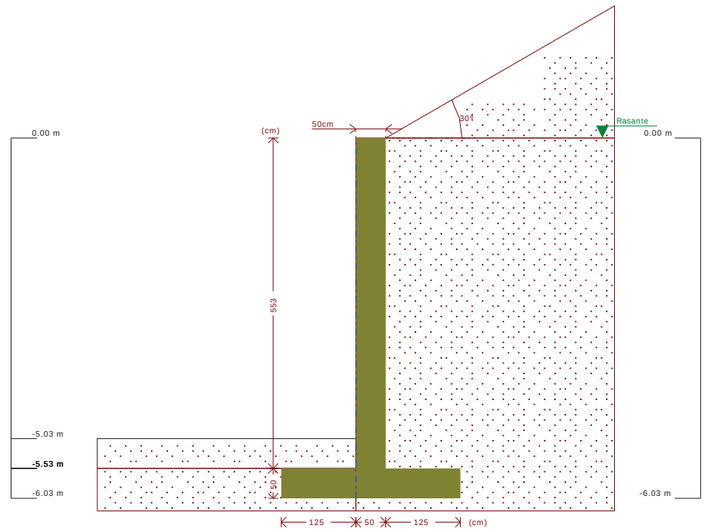
MURO

Altura: 5.53 m
Espesor superior: 50.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 125.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.54	0.70	0.12	0.02	0.44	0.00
-1.09	1.46	0.49	0.15	0.90	0.00
-1.64	2.28	1.11	0.55	1.35	0.00
-2.19	3.14	1.98	1.34	1.81	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-2.74	4.06	3.10	2.67	2.26	0.00
-3.29	5.03	4.47	4.66	2.72	0.00
-3.84	6.04	6.09	7.47	3.18	0.00
-4.39	7.11	7.96	11.23	3.63	0.00
-4.94	8.24	10.08	16.07	4.09	0.00
-5.49	9.41	12.46	22.14	4.54	0.00
Máximos	9.50 Cota: -5.53 m	12.64 Cota: -5.53 m	22.63 Cota: -5.53 m	4.58 Cota: -5.53 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.11 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 3 Ø16 Anclaje intradós / trasdós: 40 / 40 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.5 m	Ø12c/12.5	Ø16c/20 Solape: 1 m Refuerzo 1: Ø20 h=2 m	Ø12c/12.5
ZAPATA			
Armadura	Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/25	Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø16c/17.5 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm			

Selección de listados
Aleta 1 R00 Fecha: 25/09/13

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Aleta 1 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 129.32 t/m Calculado: 18.95 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.53 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
- Intradós (-5.53 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.0018	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00103	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (-5.53 m):	Calculado: 0.00515	Cumple
- Trasdós (-3.53 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00184	
- Trasdós (-5.53 m):	Calculado: 0.00515	Cumple
- Trasdós (-3.53 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (-5.53 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
- Intradós (-3.53 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00052	
- Intradós (-5.53 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
- Intradós (-3.53 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.98 t/m Calculado: 16.04 t/m	Cumple

Referencia: Muro: Aleta 1 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.297 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 1 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.5 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.*	Calculado: 40 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 4 cm² Calculado: 6 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.53 m
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.53 m
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.53 m, Md: 33.94 t·m/m, Nd: 10.79 t/m, Vd: 18.96 t/m, Tensión máxima del acero: 3.154 t/cm²
- Sección crítica a cortante: Cota: -5.09 m
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -5.53 m, M: 22.63 t·m/m, N: 9.50 t/m

Referencia: Zapata corrida: Aleta 1 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.54	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.6	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 1.259 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 1.922 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 9 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 11.48 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 10.49 cm²/m Calculado: 11.48 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.*	Máximo: 27.03 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 15.49 t/m	Cumple

Selección de listados

Aleta 1 R00 Fecha: 25/09/13

Referencia: Zapata corrida: Aleta 1 R00		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 17.97 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00229	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55.*	Mínimo: 0.00057 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55.*	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00229	Cumple

Selección de listados

Aleta 1 R00

Fecha: 25/09/13

Referencia: Zapata corrida: Aleta 1 R00		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00181 Calculado: 0.00201	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 16.76 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 19.48 t·m/m		

11.2. ALETA 3.

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 5.50 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Ángulo talud: 30 grados
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 33 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 3.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 3.69

Selección de listados
Aletas 3 R00 Fecha: 25/09/13

5.- GEOMETRÍA

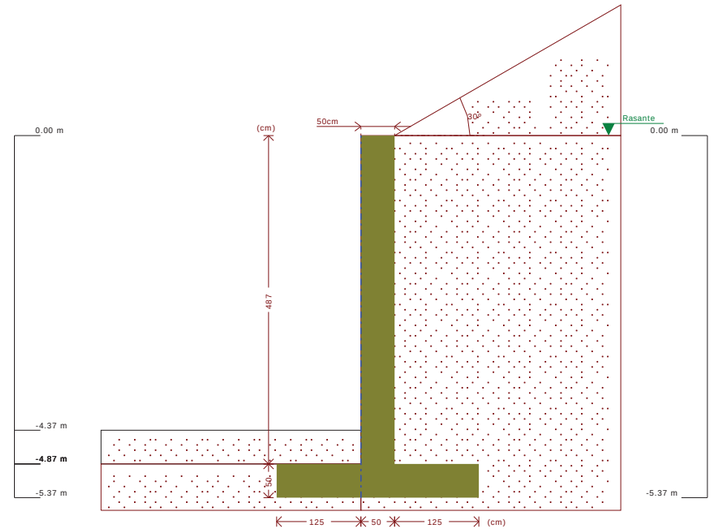
MURO

Altura: 4.87 m
Espesor superior: 50.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 125.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.48	0.62	0.09	0.01	0.39	0.00
-0.97	1.29	0.39	0.10	0.80	0.00
-1.46	2.00	0.88	0.38	1.20	0.00
-1.95	2.76	1.57	0.94	1.61	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-2.44	3.55	2.45	1.87	2.02	0.00
-2.93	4.39	3.54	3.27	2.42	0.00
-3.42	5.26	4.83	5.25	2.83	0.00
-3.91	6.18	6.31	7.90	3.23	0.00
-4.40	7.13	8.00	11.31	3.64	0.00
Máximos	8.09 Cota: -4.87 m	9.80 Cota: -4.87 m	15.39 Cota: -4.87 m	4.03 Cota: -4.87 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.11 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 3 Ø16 Anclaje intradós / trasdós: 40 / 40 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.5 m	Ø12c/12.5	Ø16c/20 Solape: 1 m Refuerzo 1: Ø20 h=2 m	Ø12c/12.5
ZAPATA			
Armadura	Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/25	Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø16c/17.5 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm			

Selección de listados
Aletas 3 R00 Fecha: 25/09/13

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Aletas 3 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 129.32 t/m Calculado: 14.69 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-4.87 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
- Intradós (-4.87 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.0018	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00103	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (-4.87 m):	Calculado: 0.00515	Cumple
- Trasdós (-2.87 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00184	
- Trasdós (-4.87 m):	Calculado: 0.00515	Cumple
- Trasdós (-2.87 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (-4.87 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
- Intradós (-2.87 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00052	
- Intradós (-4.87 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
- Intradós (-2.87 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.76 t/m Calculado: 12.14 t/m	Cumple

Referencia: Muro: Aletas 3 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.161 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 1 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.5 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.*	Calculado: 40 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 6 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -4.87 m
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -4.87 m
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.87 m, Md: 23.09 t·m/m, Nd: 9.09 t/m, Vd: 14.70 t/m, Tensión máxima del acero: 2.105 t/cm²
- Sección crítica a cortante: Cota: -4.43 m
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -4.87 m, M: 15.39 t·m/m, N: 8.09 t/m

Referencia: Zapata corrida: Aletas 3 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.19	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.8	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 1.119 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 1.363 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 6.21 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 11.48 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 7.36 cm²/m Calculado: 11.48 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.*	Máximo: 27.03 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 10.7 t/m	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Aletas 3 R00		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 12.63 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00229	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55.*	Mínimo: 0.00057 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55.*	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00162 Calculado: 0.00229	Cumple

Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Aletas 3 R00		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00144 Calculado: 0.00201	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 11.65 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 13.78 t·m/m		

11.3. ALETA 4.

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 4.30 m
Sin juntas de retracción
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 33 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 3.00 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 3.69

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 3.69

Selección de listados
Aleta 4 R00 Fecha: 25/09/13

5.- GEOMETRÍA

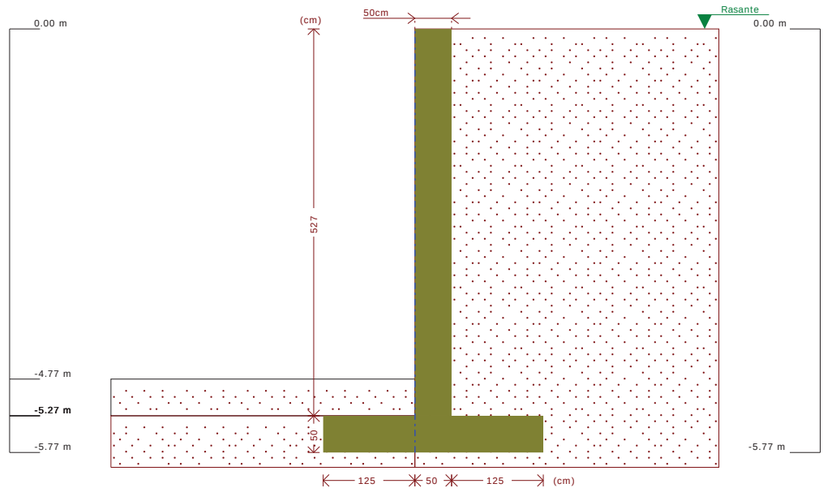
MURO

Altura: 5.27 m
Espesor superior: 50.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 125.0 / 125.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.52	0.66	0.07	0.01	0.25	0.00
-1.05	1.37	0.27	0.08	0.51	0.00
-1.58	2.10	0.61	0.29	0.77	0.00
-2.11	2.86	1.09	0.71	1.04	0.00
-2.64	3.65	1.71	1.41	1.30	0.00
-3.17	4.47	2.46	2.47	1.56	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-3.70	5.31	3.36	3.96	1.82	0.00
-4.23	6.18	4.39	5.96	2.08	0.00
-4.76	7.09	5.56	8.53	2.34	0.00
Máximos	7.98 Cota: -5.27 m	6.82 Cota: -5.27 m	11.61 Cota: -5.27 m	2.59 Cota: -5.27 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.11 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 3 Ø16 Anclaje intradós / trasdós: 40 / 40 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.5 m	Ø12c/12.5	Ø16c/20 Solape: 1 m Refuerzo 1: Ø20 h=2 m	Ø12c/12.5
ZAPATA			
Armadura	Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/25	Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø16c/17.5 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm			

Selección de listados
Aleta 4 R00 Fecha: 25/09/13

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Aleta 4 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 129.32 t/m Calculado: 10.22 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0016	
- Trasdós (-5.27 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
- Intradós (-5.27 m):	Calculado: 0.0018	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.0018	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00103	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (-5.27 m):	Calculado: 0.00515	Cumple
- Trasdós (-3.27 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00184	
- Trasdós (-5.27 m):	Calculado: 0.00515	Cumple
- Trasdós (-3.27 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (-5.27 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
- Intradós (-3.27 m):	Calculado: 0.00052	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00052	
- Intradós (-5.27 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
- Intradós (-3.27 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 7.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.73 t/m Calculado: 8.57 t/m	Cumple

Referencia: Muro: Aleta 4 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 1 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.5 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.*	Calculado: 40 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)*	Mínimo: 4 cm² Calculado: 6 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -5.27 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -5.27 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.27 m, Md: 17.42 t·m/m, Nd: 8.68 t/m, Vd: 10.22 t/m, Tensión máxima del acero: 1.552 t/cm²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -4.83 m		

Referencia: Zapata corrida: Aleta 4 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.2	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.09	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 3 kp/cm² Calculado: 0.871 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 3.75 kp/cm² Calculado: 1.179 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.17 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 11.48 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 5.9 cm²/m Calculado: 11.48 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.*	Máximo: 27.03 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 7.27 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10.2 t/m	Cumple

Selección de listados
Aleta 4 R00 Fecha: 25/09/13

Referencia: Zapata corrida: Aleta 4 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag.129).*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00229	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55.*	Mínimo: 0.00057 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55.*	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00229	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.*	Mínimo: 0.00106 Calculado: 0.00201	Cumple

Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Aleta 4 R00		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 7.86 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 11.08 t·m/m		

ANEJO 08

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEFINICIÓN DE VIALES

I N D I C E

1. ANTECEDENTES. 3

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 3

2.1. VACIADO EN EL CAUCE PARA EJECUCIÓN DE MARCO. 3
2.2. RELLENO PARA FORMACIÓN DE VIAL. 3

3. SECCIÓN TRANSVERSAL Y TRAZADO DEL VIAL. 4

3.1. SECCIÓN TRANSVERSAL. 4
3.2. EJE DE VIAL. 4
3.3. RASANTE. 4

4. SECCIÓN DE FIRME. 5

4.1. SECCIÓN DE FIRME EXISTENTE. 5
4.2. SECCIÓN DE FIRME EN REPOSICIÓN. 5
4.2.1. Explanada. 5
4.2.2. Categoría de tráfico. 5
4.2.3. Sección de firme. 5

5. SISTEMA DE PROTECCIÓN. 5

1. ANTECEDENTES.

Tras la ejecución del paso, será necesario reponer el vial Costa-Roteña (Casteláns).

En el presente Anejo se define el movimiento de tierras a realizar, así como el trazado, sección transversal, firme y sistema de protección del tramo de vial a reponer.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.1. VACIADO EN EL CAUCE PARA EJECUCIÓN DE MARCO.

En primer lugar, se realiza el vaciado para la ejecución del marco, fijando la cota inferior de la capa de hormigón de limpieza a disponer bajo la losa de cimentación del marco.

Desde los laterales, se fija una pendiente de excavación de H:V 2:3, del lado de la seguridad con respecto a la pendiente existente en las paredes del relleno visibles tras el colapso del tubo.

MOVIMIENTO DE TIERRAS MARCO						
PERFIL	PK	SUPERFICIE TERRAPLÉN (m²)	SUPERFICIE DESMONTE (m²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN DESMONTE (m³)
1	0.00	0.00	85.39			
2	5.00	0.00	142.69	5.00	0.00	570.20
3	10.00	0.00	108.92	5.00	0.00	629.03
4	10.65	0.00	104.03	0.65	0.00	69.21
5	15.00	0.00	93.35	4.35	0.00	429.30
6	20.00	0.00	90.70	5.00	0.00	460.13
7	25.00	0.00	36.05	5.00	0.00	316.88
				TOTAL	**0.00**	**2474.74**

Tabla 1. Movimiento de tierras vaciado marco.

2.2. VACIADO FORMACIÓN ALETAS.

Para la ejecución de las aletas es necesario realizar el vaciado y posterior relleno del trasdós de las mismas; al igual que en el marco, se fija una pendiente de excavación de H:V 2:3.

ZAPATAS ALETAS				
POSICIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	CANTO (m)	VOLUMEN (m^3)
ALETA 1	3.50	3.00	0.60	6.30
ALETA 2	3.50	3.00	0.60	6.30
ALETA 3	5.50	3.00	0.60	9.90
ALETA 4	4.30	3.00	0.60	7.74
			TOTAL	**30.24**

TRASDÓS ALETAS				
POSICIÓN	LARGO (m)	ALTO MEDIO (m)	ANCHO MEDIO (m)	VOLUMEN (m^3)
ALETA 1	3.50	5.53	3.09	59.87
ALETA 2	3.50	5.53	3.09	59.87
ALETA 3	5.50	4.87	2.87	76.96
ALETA 4	4.30	5.27	3.01	68.13
			TOTAL	**264.84**

Tabla 2. Movimiento de tierras vaciado aletas.

2.3. RELLENO PARA FORMACIÓN DE VIAL.

Una vez ejecutado el marco, se procederá al relleno hasta la cota de la explanada.

En este caso, se empleará una pendiente tanto en el derrame de tierras en el relleno como en la excavación de H:V 3:2.

Se considera un coeficiente de aprovechamiento de material procedente de la excavación del 50%; el resto, se realizará con material de préstamo.

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL						
PERFIL	PK	SUPERFICIE TERRAPLÉN (m²)	SUPERFICIE DESMONTE (m²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN TERRAPLÉN (m³)	VOLUMEN DESMONTE (m³)
4	30.00	0.18	0.34			
5	40.00	0.00	5.36	10.00	0.90	28.50
6	50.00	1.54	8.55	10.00	7.70	69.55
7	53.42	34.04	3.68	3.42	60.84	20.91
8	60.00	57.46	0.00	6.58	301.04	12.11
9	65.58	54.91	0.00	5.58	313.51	0.00
10	70.00	71.68	0.00	4.42	279.76	0.00
11	75.09	80.83	0.00	5.09	388.14	0.00
12	80.00	0.61	10.32	4.91	199.94	25.34
13	90.00	0.15	3.75	10.00	3.80	70.35
14	100.00	0.74	2.47	10.00	4.45	31.10
15	110.00	0.00	1.78	10.00	3.70	21.25
				TOTAL	**1563.78**	**279.11**

Tabla 3. Movimiento de tierras formación de vial.

3. SECCIÓN TRANSVERSAL Y TRAZADO DEL VIAL.

3.1. SECCIÓN TRANSVERSAL.

La sección transversal existente tiene un ancho variable de unos 4.70m. Para la reposición, se adopta un ancho de calzada de 5.00m.

La sección transversal se ha diseñado para alojar la calzada, los elementos de drenaje y los sistemas de contención.

De acuerdo a lo establecido en la *Orden Circular OC 28/2009 Sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas*, se deja una plataforma horizontal de 2.50m de ancho a cada lado de la calzada para cumplir con las siguientes limitaciones geométricas:

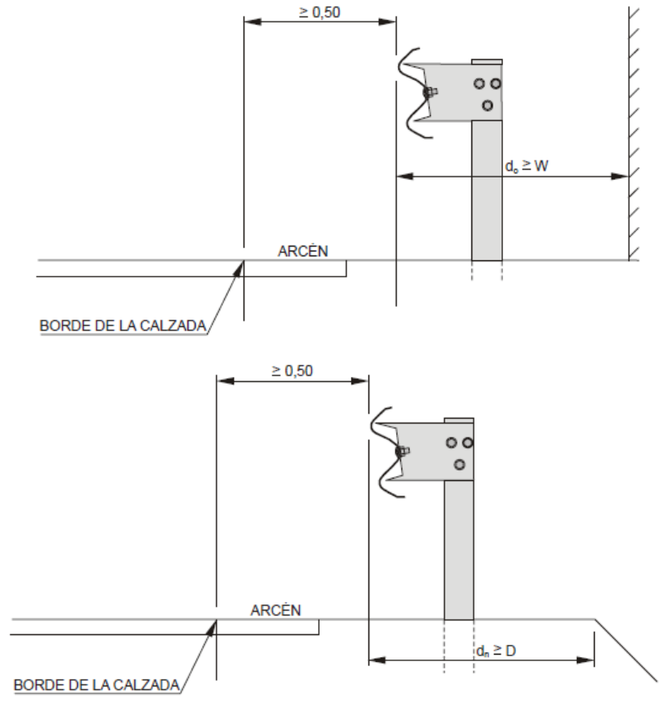


Figura 1. Requisitos geométricos en barreras metálicas.

En nuestro caso:

- Calzada sin arcén; sobreancho medido desde borde exterior de la calzada.
- B_{min}= Sobreancho mínimo= Max(0.50;Ancho elementos drenaje)+Max(W;D)
- B_{min} (Barrera metálica simple BMSNA4/C) = Max(0.50;0.70) + Max (1.70;1.60) = 2.40m
- Adoptamos: **B=2.50m** > 2.40m → OK
- Ancho total de la plataforma 2.50+5.00+2.50=10m.

3.2. EJE DE VIAL.

Para la definición del eje del vial, se ha mantenido el eje en planta existente.

De acuerdo a la documentación gráfica presentada, se ha considerado un tramo de afección del presente proyecto, de unos 155m. Dentro de dicho eje, el tramo de vial a reponer tiene una longitud de 70m, desde el PK 0+040 al PK 0+110.

DEFINICIÓN EJE VIAL							
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.00	550043.67	4676637.27	202.16	0.00	0.00	7.90
Rec	7.90	550043.40	4676629.38	199.19	0.00	0.00	6.36
Rec	14.26	550043.48	4676623.02	203.39	0.00	0.00	6.46
Rec	20.72	550043.14	4676616.57	208.58	0.00	0.00	6.85
Rec	27.57	550042.22	4676609.78	210.98	0.00	0.00	3.21
Rec	30.78	550041.67	4676606.61	212.33	0.00	0.00	1.90
Rec	32.68	550041.30	4676604.76	213.02	0.00	0.00	3.28
Rec	35.95	550040.64	4676601.55	212.38	0.00	0.00	4.02
Cur	39.97	550039.86	4676597.61	209.72	-60.57	0.00	20.27
Cur	60.24	550040.16	4676577.43	188.46	-66.73	0.00	22.36
Cur	82.60	550047.77	4676556.52	165.44	-29.00	0.00	27.41
Cur	110.01	550070.19	4676542.60	103.79	-38.93	0.00	10.72
Rec	120.72	550080.84	4676543.43	86.29	0.00	0.00	4.28
Rec	125.00	550085.02	4676544.34	84.94	0.00	0.00	9.45
Rec	134.45	550094.21	4676546.56	84.87	0.00	0.00	9.92
Rec	144.37	550103.85	4676548.89	84.87	0.00	0.00	9.92
	154.29	550113.49	4676551.23	84.87			

Tabla 4. Definición eje de vial.

3.3. RASANTE.

Para el encaje de la rasante, se mantiene la rasante en el tramo de aproximación y salida del paso, y para reducir el peso del relleno de tierras sobre la losa del marco, se ha rebajado ligeramente la rasante original sobre el paso.

En todo caso, nos encontramos con pendiente elevadas, ya que debemos mantener las pendientes máximas del 16% del vial existente.

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.00	111.10	0	0	0	-0.15
50.98	103.45	150	10.67	0.38	-0.01
70.52	103.30	65	5.49	0.23	0.16
113.01	110.15	0	0	0	0.16
134.87	113.63	0	0	0	0.12
154.29	116.04	0	0	0	

Tabla 5. Definición rasante vial.

4. SECCIÓN DE FIRME.

4.1. SECCIÓN DE FIRME EXISTENTE.

El vial existente está formado por una capa de 10cm de zahorra artificial, y un riego con gravilla bicapa de unos 5cm de espesor.

4.2. SECCIÓN DE FIRME EN REPOSICIÓN.

4.2.1. Explanada.

Al tener relleno con terreno adecuado sobre roca, consideramos del lado de la seguridad una explanada tipo **E2**.

4.2.2. Categoría de tráfico.

El vial de titularidad local, tiene una densidad de tráfico muy baja, con lo cual se estima que la IMD_p es inferior a 25 vehículos pesados/día; por tanto, la categoría de tráfico correspondiente es la **T42**.

Así mismo, se tendrá en cuenta que la intensidad de tráfico es muy reducida, con **menos de 100 vehículos por carril y día**.

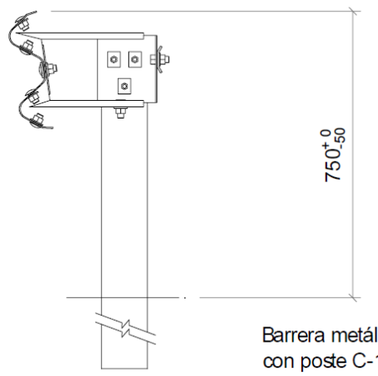
4.2.3. Sección de firme.

De entre las secciones propuestas en la *Instrucción 6.1 IC Secciones de firme* para el tipo de explanada y a la categoría e intensidad del tráfico, emplearemos una sección tipo **T4221**, formada por un **doble tratamiento superficial** (riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5cm de mezcla bituminosa), sobre **25cm de zahorra artificial**.

Dado que el comportamiento de la sección existente ha funcionado correctamente, y no presenta patologías, se deduce que la sección a emplear, con una capa de zahorra artificial de 25cm en lugar de 10cm, es adecuada a las características del tráfico existente en el vial.

5. SISTEMA DE PROTECCIÓN.

Para la protección de los vehículos de dispone a ambos lados de la calzada una barrera metálica simple tipo BMSNA4/C o similar.



Barrera metálica simple
con poste C-120 cada 4m

6. DRENAJE.

Para dirigir la escorrentía de la plataforma hacia el talud, se dispondrá un caz de coronación que desagüe a bajantes prefabricadas de hormigón, dispuestas a una distancia máxima de 50m, y en todo caso en el punto bajo del caz.

De acuerdo a las características del vial, y dada la gran pendiente del vial existente, será necesario disponer seis bajantes, tres por lateral, que viertan hacia el cauce.

De las seis bajantes, dos corresponden al punto bajo del caz, aproximadamente en la intersección del eje del marco con en el eje del vial, y las otras cuatro, a la evacuación de la cuneta del tramo de vial existente.

El caz irá limitado por un bordillo de menos de 10cm de altura, colocado a menos de 10cm por delante de la barrera de seguridad.

ANEJO 09

DRENAJE

I N D I C E

1. DRENAJE EN EL VIAL EXISTENTE. 3
2. SISTEMA DE DRENAJE PROYECTADO. 3
3. CÁLCULO DE CAUDAL DE REFERENCIA. 3
3.1. PERIODO DE RETORNO. 3
3.2. CÁLCULO DEL CAUDAL DE REFERENCIA. 3
3.2.1. Coeficiente de escorrentía. 3
3.2.2. Intensidad de lluvia. 3
3.2.3. Intensidad media de precipitación. 4
3.2.4. Caudal de diseño. 5
4. COMPROBACIÓN SECCIÓN CAZ R-50. 5
5. DIMENSIÓN SUMIDEROS. 6

1. DRENAJE EN EL VIAL EXISTENTE.

En el vial existente el drenaje se resuelve mediante cuentas en tierra a ambos lados de la calzada.

Aunque debido al colapso de la estructura no es posible apreciarlo, previsiblemente dichas cunetas desaguaban directamente al cauce.

2. SISTEMA DE DRENAJE PROYECTADO.

En nuestro proyecto, tendremos elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes.

Para dirigir la escorrentía de la plataforma hacia el talud, se dispondrá un caz R-50 (50x15-11) prefabricado de hormigón en las márgenes de la calzada que desagüe a bajantes prefabricadas de hormigón tipo B-1 (540x320x150-110), dispuestas a una distancia máxima de 50m, y en todo caso en el punto bajo del caz.

El caz irá limitado por un bordillo de hormigón monocapa gris 8-9x19cm, colocado con una altura menor de 10cm, y a menos de 10cm por delante de la barrera de seguridad.

De acuerdo a las características del vial, y dada la gran pendiente del vial existente, será necesario disponer seis sumideros, tres por lateral, que viertan hacia el cauce. Las arquetas disponen de rejilla curva de fundición con barras de 30cm de longitud libre dispuestas según la dirección del caz, abatible para limpieza.

De los seis sumideros, dos corresponden al punto bajo del caz, aproximadamente en la intersección del eje del marco con en el eje del vial, y los otras cuatro, a la evacuación de la cuneta del tramo de vial existente.

3. CÁLCULO DE CAUDAL DE REFERENCIA.

3.1. PERIODO DE RETORNO.

En la tabla 1.2 de la Instrucción *5.2-IC Drenaje superficial*, se indican los siguientes periodos de retorno:

Tipo de elemento de drenaje	IMD EN LA VÍA AFECTADA*		
	Alta	Media	Baja
	2000		500
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	**
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100 ***		

En nuestro caso en particular, con una IMD Baja, el período de retorno para el dimensionamiento de los elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes, queda a criterio del proyectista.

De acuerdo a las características de la obra, se adopta un periodo de retorno de T=10años.

3.2. CÁLCULO DEL CAUDAL DE REFERENCIA.

Para el cálculo de los caudales de diseño se utilizará el método racional

$$Q = \frac{CIA}{K}$$

Q: caudal a evacuar

I: intensidad de lluvia en mm/h correspondiente a la máxima precipitación para un periodo de retorno dado y la duración correspondiente al tiempo de concentración.

A: superficie de las zonas afluentes al punto considerado

C: coeficiente de escorrentía

K: coeficiente que depende de las unidades en las que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor viene dado por la siguiente tabla:

Q en	A en		
	km^2	ha	m^2
m^3/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Así pues, la fórmula para el cálculo de los caudales resulta:

$$Q\ (m^3/s) = C \cdot I\ (mm/h) \cdot A\ (m^2)/3000000$$

3.2.1. Coeficiente de escorrentía.

Adoptamos un coeficiente de escorrentía **c=0.90**, correspondiente a zonas asfaltadas.

3.2.2. Intensidad de lluvia.

Según la publicación *Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular* del Ministerio de Fomento, se obtienen los siguientes valores correspondientes a periodos de retorno de 2, 10, 100 y 500 años:

- Coeficiente de variación C_v=0.35
- Precipitación media P_{media}=70mm/dia
- Coeficiente de amplificación: *Tabla 7.1*, valores de entrada C_v y T: [C_v=0.35; T=10] → K_T=1.438

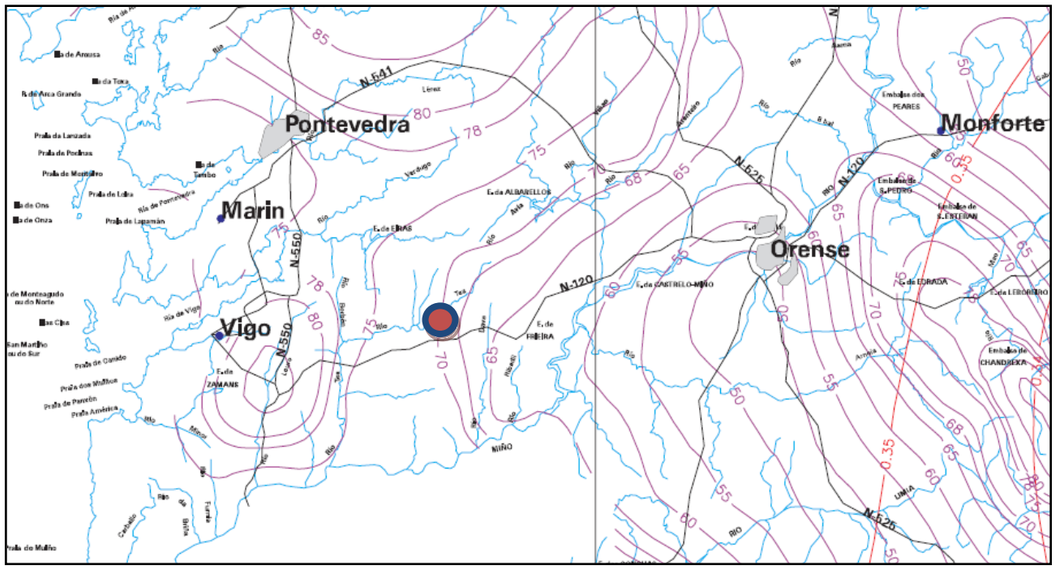


Figura 1. Valores de C_v=0.35 y P_{media}=70mm/día. ***Max. Lluvias diarias de España*.**

La intensidad diaria P_T asociada al periodo de retorno T, se obtiene multiplicando la precipitación media P_{media} por el coeficiente de amplificación K_T, que es función del coeficiente de variación C_v y del periodo de retorno T.

- C_v=0.35 y T=10años → K_T=1.438
- P_{media}=70mm → **$P_T = K_T \cdot P_{media}$=100.66(mm/día)**

3.2.3. Intensidad media de precipitación.

Teniendo en cuenta que:

- I_T (mm/h): la intensidad media de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado.
- I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a Pd/24.
- P_T (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, que podrá tomarse de los mapas contenidos en la publicación *"Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día"* de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otros datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.
- I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I1/Id se podrá tomar de la Figura 5.
- t (h): la duración del intervalo al que se refiere I_T, que se tomará igual al tiempo de concentración.

Distinguiremos entre los tramos D1_Casteláns al norte de la estructura, y D2_A Pena al sur. Para el cálculo del área de la calzada, adoptamos del lado de la seguridad 8m, superiores a los 5m reales, para tener en cuenta posibles aportaciones de terrenos adyacentes.

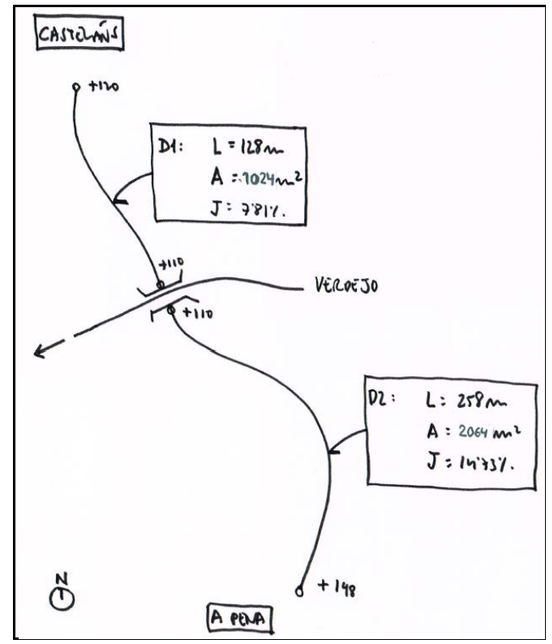


Figura 2. Croquis tramo viales. Área plataforma= 8L m^2

La duración del aguacero se considera igual al tiempo de concentración $T_c(h)=0.3*(L/J^{0.25})^{0.76}$

- En el caso del tramo D1 (desde Casteláns), el tiempo de concentración resulta:
  - o L= Longitud tramo principal → L=128m=0.128Km
  - o J= Pendiente media → J=H/L=(120-110)m/128m=0.07813 m/m
  - o T_c= Tiempo de concentración → $T_c=0.3*(0.128/0.07813^{0.25})^{0.76}$=0.10h=6min
- En el caso del tramo D2 (desde A Pena), el tiempo de concentración resulta:
  - o L= Longitud tramo principal → L=258m=0.258Km
  - o J= Pendiente media → J=H/L=(148-110)m/258m=0.1473 m/m
  - o T_c= Tiempo de concentración → $T_c=0.3*(0.258/0.1473^{0.25})^{0.76}$=0.16h=10min

Por tanto, la intensidad horaria resulta:

Cálculo de Intensidad I_T		
TRAMO	D1 (Casteláns)	D2 (A Pena)
T (años)	10	10
P_T (mm/día)	100.66	100.66
I_d (mm/h)	4.20	4.20
I_t/I_d (Fig. 4)	22	19
I_T (mm/h)	92.40	79.80

Figura 3. Mapa isolíneas I_1/I_d. ***Instrucción 5.2-IC.***

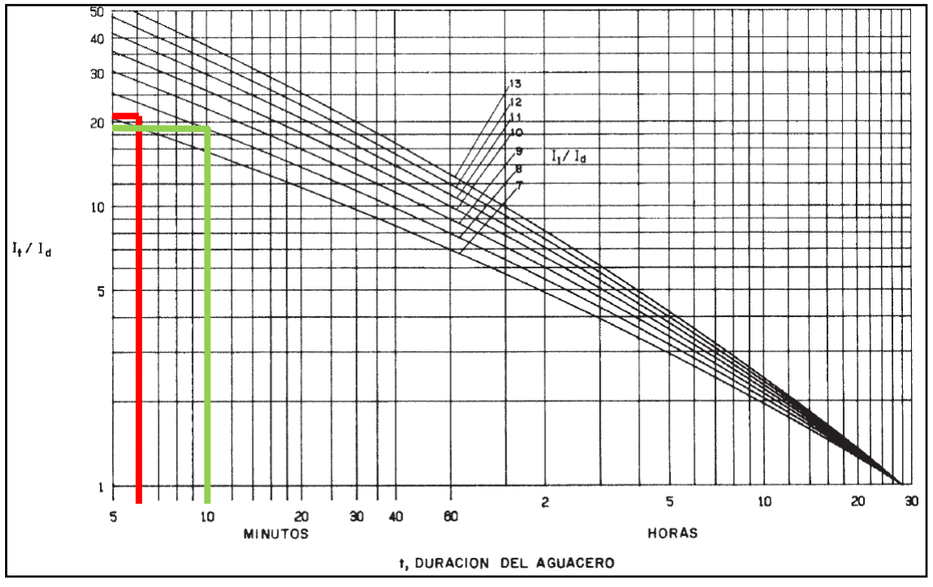


Figura 4. Gráfica I_T/I_d. ***Instrucción 5.2-IC.***

3.2.4. Caudal de diseño.

Teniendo en cuenta lo anterior, tenemos que el caudal de diseño resulta:

Cálculo de Caudal de diseño Q_T		
TRAMO	D1 (Casteláns)	D2 (A Pena)
T (años)	10	10
C	0.9	0.9
I_T (mm/h)	92.40	79.80
A (m^2)	1024	2064
Q_T (m^3/s)	0.028	0.049

4. COMPROBACIÓN SECCIÓN CAZ R-50.

En todos los casos, emplearemos un caz prefabricado de hormigón, curvo tipo R-50 (50x15-11).

a) Tramo D1.1. Vertido cabecera.

- Pendiente: J=0.0781m/m
- Longitud tramo: L≈128-30m=98
- Área calzada: $A=98\cdot8m^2=784m^2$
- Caudal de diseño: $Q_{D1.1}=0.022m^3/s$
- Caudal por margen: $Q_d=0.5*Q_{D1.1}=0.011m^3/s$
- Calado lámina: h=0.03m=3cm < 4cm calado caz R-50x15-11 → OK

b) Tramo D1.2. Vertido punto bajo.

- Pendiente: J=0.0781m/m
- Longitud tramo: L≈30m
- Área calzada: $A=30\cdot8m^2=240m^2$
- Caudal de diseño: $Q_{D1.2}=0.0066m^3/s$
- Caudal margen pésima: $Q_d=1.0*Q_{D1.2}=0.0066m^3/s$
- Calado lámina: h=0.02m=2cm < 4cm calado caz R-50x15-11 → OK

c) Tramo D2.1. Vertido cabecera.

- Pendiente: J>0.10m/m
- Longitud tramo: L≈258-30m=228m
- Área calzada: $A=228\cdot8m^2=1824m^2$
- Caudal de diseño: $Q_{D2.1}=0.043m^3/s$
- Caudal por margen: $Q_d=0.5*Q_{D2.1}=0.022m^3/s$
- Calado lámina: h<0.04m=4cm < 4cm calado caz R-50x15-11 → OK

d) Tramo D2.1. Vertido cabecera.

- Pendiente: J>0.10m/m
- Longitud tramo: L≈30m
- Área calzada: $A=30\cdot8m^2=240m^2$
- Caudal de diseño: $Q_{D2.2}=0.0057m^3/s$
- Caudal margen pésima: $Q_d=1.0*Q_{D2.2}=0.0057m^3/s$
- Calado lámina: h<0.02m=2cm < 4cm calado caz R-50x15-11 → OK

5. DIMENSIÓN SUMIDEROS.

Se emplean sumideros horizontales de barras paralelas al caz, con lo cual la longitud libre de las barras ha de cumplir la relación:

$$L = 9*(H+D)^{1/2}*V \leq 30cm$$

Donde:

L(cm): la longitud de las barras paralelas al caz

H(cm): la profundidad del agua sobre las barras — H=2cm (Media Tramo D2.1)

D(cm): el canto de una barra — D=0.5cm

V(m/s): velocidad del agua en el caz — v=2.00m/s (Tramo D2.1)

Por tanto:

$L(cm)=9*(2+0.5)^{1/2}*2.00=28.46cm$ → Adoptamos **L(cm)=30cm**

ANEJO 10

COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

I N D I C E

1. ANTECEDENTES. 3
2. CONCELLO DE COVELO. 3
3. ENTIDADES Y ORGANISMOS. 3
4. NOTIFICACIONES REALIZADAS. 3
4.1. CONSULTA CONCELLO DE COVELO. 4
4.2. CONSULTA COMISIÓN PROVINCIAL DE PATRIMONIO. 5
5. CONTESTACIONES RECIBIDAS. 6
5.1. CONCELLO DE COVELO. 6

1. ANTECEDENTES.

En el presente Anejo se recogen los resultados de los contactos mantenidos con diversas Administraciones, Organismos y Empresas Concesionarias de Servicios Públicos que pudieren disponer de algún tipo de servicio que resultase afectado por la ejecución de las obras a proyectar.

2. CONCELLO DE COVELO.

Se ha mantenido contacto con el Ayuntamiento de Covelo, con objeto de la recopilación de información relativa a la posible afección a servicios municipales.

3. ENTIDADES Y ORGANISMOS.

Se ha solicitado información relativa a la localización, identificación y reposición de servicios y servidumbres afectadas a las siguientes empresas y Organismos.

En la siguiente tabla se presenta una relación de los Organismos, indicando aquellos de los que se ha obtenido respuesta:

ORGANISMO	Enviado	Respuesta	Afección	Notas
Concello de Covelo	15/07/2013	08/10/2013	1.- Repos. Abastecimiento 2.- Galeria nuevas redes 3.- Puente existente	1.- Incluído en proyecto. 2.- Nuevas redes por berma. 3.- Medidas protección en ejecución.
Comisión provincial de Patrimonio de la provincia de Pontevedra	14/10/2013			

4. NOTIFICACIONES REALIZADAS.

Se incorporan a continuación las copias de las notificaciones realizadas.

4.1. CONSULTA CONCELLO DE COVELO.

REF:	M1.444-105/0311
FECHA:	15 de Julio de 2013
ASUNTO:	PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA).
DESTINATARIO:	CONCELLO DE COVELO_A/A D. PABLO CASTILLO

La Confederación Hidrográfica Miño-Sil está redactando en estos momentos el **Proyecto de Reconstrucción de Paso sobre río Verdejo (Parroquia de Casteláns, Covelo, Pontevedra)**.

La empresa IVR Ingeniería S.L., está prestando a la Confederación Hidrográfica Miño-Sil la Asistencia Técnica para la redacción de este proyecto, y se ha designado a **D. Iván Valcarce Rodríguez** [iván@ivr-ingenieria.com M: 627.50.51.60 F/Fax: 988.611.107] como coordinador del proyecto para la modificación de servicios afectados, quien se pondrá en contacto con los técnicos que ustedes designen para la mejor definición de las modificaciones necesarias.

Con objeto de conocer todas aquellas **infraestructuras de su competencia** que puedan verse afectadas por el desarrollo de las obras, le adjuntamos un plano de situación de la zona de actuación.

El proyecto contempla actuaciones de retirada de restos de paso existente, construcción de nuevo paso, restitución de vial, y actuaciones de restitución y mejora en del entorno del río Verdejo.

Desearíamos que nos indicaran si existen instalaciones de su titularidad en la zona de influencia de este proyecto, y nos facilitaran la ubicación exacta de las mismas, características técnicas cuantitativas, así como, en caso de ser necesario, una propuesta de modificación de las mismas.

Así mismo, desearíamos que nos informaran de las futuras actuaciones que tengan previstas en el ámbito de actuación con el fin de tenerlas en cuenta, suministrándonos cuanta información consideren oportuna.

En caso de que no exista ninguna afección se ruega no los confirmen igualmente.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

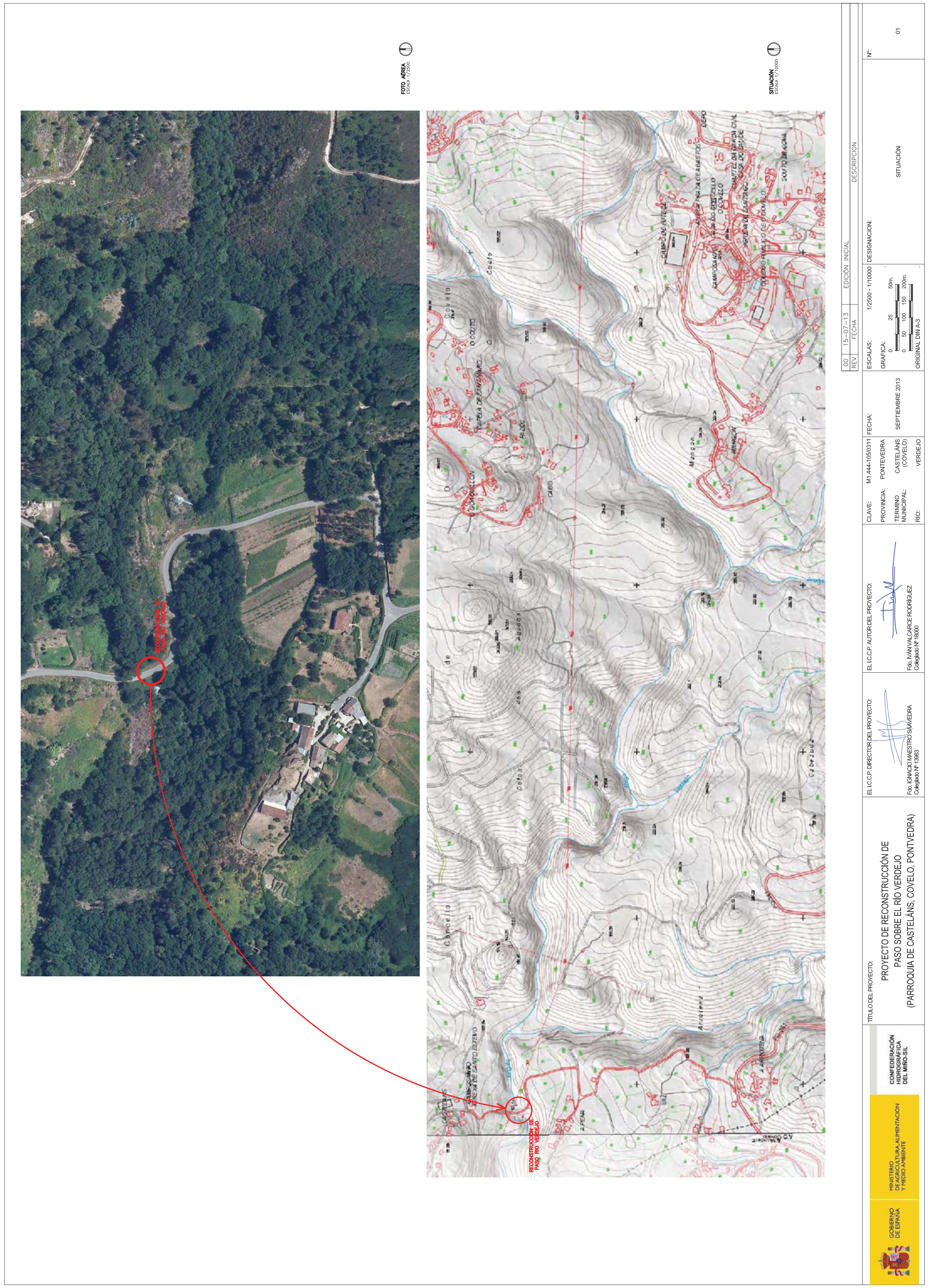
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

Fdo. Iván Valcarce Rodríguez

Ingeniero de caminos, canales y puertos



4.2. CONSULTA COMISIÓN PROVINCIAL DE PATRIMONIO.

REF:	M1.444-105/2111
FECHA:	14 de Octubre de 2013
ASUNTO:	PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA).
DESTINATARIO:	COMISIÓN PROVINCIAL DE PATRIMONIO DE LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA

La Confederación Hidrográfica Miño-Sil está redactando en estos momentos el **Proyecto de Reconstrucción de Paso sobre río Verdejo (Parroquia de Casteláns, Covelo, Pontevedra)**.

La empresa IVR Ingeniería S.L., está prestando a la Confederación Hidrográfica Miño-Sil la Asistencia Técnica para la redacción de este proyecto, y se ha designado a **D. Iván Valcarce Rodríguez** [ivan@ivr-ingenieria.com M: 627.50.51.60 F/Fax: 988.611.107] como coordinador del proyecto para la modificación de servicios afectados, quien se pondrá en contacto con los técnicos que ustedes designen para la mejor definición de las modificaciones necesarias.

A continuación se realiza una síntesis del alcance y contenido del proyecto desde el punto de vista de afección patrimonial, para que nos indiquen los requerimientos adicionales que consideren oportunos.

El proyecto contempla actuaciones de retirada de restos de paso existente, construcción de nuevo paso enterrado en sustitución de la tubería de chapa existente que ha colapsado, restitución de vial, y actuaciones de restitución y mejora en del entorno del río Verdejo.

Los movimientos de tierras se reducen al vaciado provisional del material de relleno del vial existente, así como el cajeado en el lecho del cauce para la ejecución de la losa de cimentación.

Figura 1. Estado actual del paso enterrado a sustituir.

Es necesario indicar que el paso a reconstruir se encuentra en el límite exterior de las áreas AR-8 y AR-20, correspondientes a la Iglesia Parroquial de San Estevo, y a las ruinas de la Iglesia del Monasterio respectivamente, si bien entendemos que la restitución de la estructura enterrada no supone afección patrimonial alguna a dichos elementos.

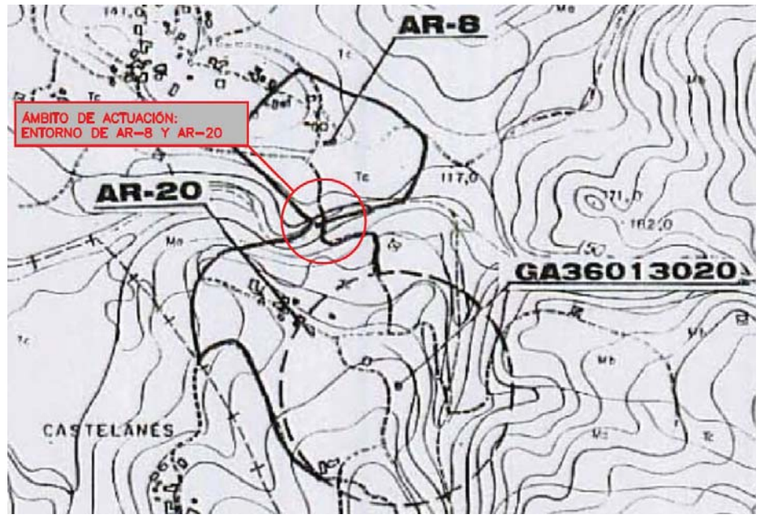


Figura 2. Áreas patrimoniales según PXOM de Covelo.

Por otro lado, tal y como se indica en el proyecto constructivo, la comunicación de los varios barrios de la Parroquia de Casteláns, en Covelo, a uno y otro lado del Río Verdejo, se había resuelto, en su momento, con un puente de de 9 m de longitud y 3 m de ancho, con un arco rebajado de 6,75 m de anchura libre y una altura máxima de 4,4 m.

Esta obra de fábrica, que no se encuentra catalogada en el PXOM, está situada junto al paso a reponer. Su estado de conservación estructural es bueno, no habiéndose detectado patologías en el mismo a excepción de la presencia de vegetación entre los mampuestos, y la falta de piezas en el pretil.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto no supondrán una afección directa a dicho elemento, si bien se tomarán una serie de medidas preventivas:

- Previamente al inicio de las obras:
  - Se realizará una inspección detallada del puente para establecer el estado actual del puente, y para identificar posibles riesgos a tener en cuenta durante la ejecución de las obras.
  - En caso de que fuera necesario, se adoptarían las medidas de consolidación necesarias.
  - Se vallarán los accesos al puente para evitar la circulación de operarios y maquinaria sobre el mismo.

- Durante la ejecución de las obras:
  - Los trabajos de demolición, vaciado y movimientos de tierras en la boa de entrada al paso se realizarán con medios mecánicos ligeros, evitando en todo momento actuaciones.
  - En evitará en todo momento la afección a la cimentación del puente existente; en caso de al realizar que se detecten posibles.
  - No se realizarán acopios ni acumulación de material o maquinaria en aquellas zonas del entorno inmediato del puente de fábrica que puedan suponer una afección al mismo.

- Se realizará un seguimiento de las anteriores medidas por parte de la dirección facultativa durante toda la ejecución de las obras.

- A la finalización de las obras:
    - Se realizará una inspección detallada del puente para comprobar que se ha mantenido el estado de conservación de la obra de fábrica.

Figura 3. Puente de fábrica y paso existente situado inmediatamente aguas abajo.

Por tanto, en base a lo anterior y a lo indicado en el proyecto constructivo, se desprende la restitución de la estructura enterrada y el vial que discurre sobre ella no supone una afección a las zonas de protección patrimonial.

Así mismo, dada la presencia del puente de fábrica, se proponen una serie de medidas preventivas para la protección del mismo antes, durante y tras la ejecución de las obras.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

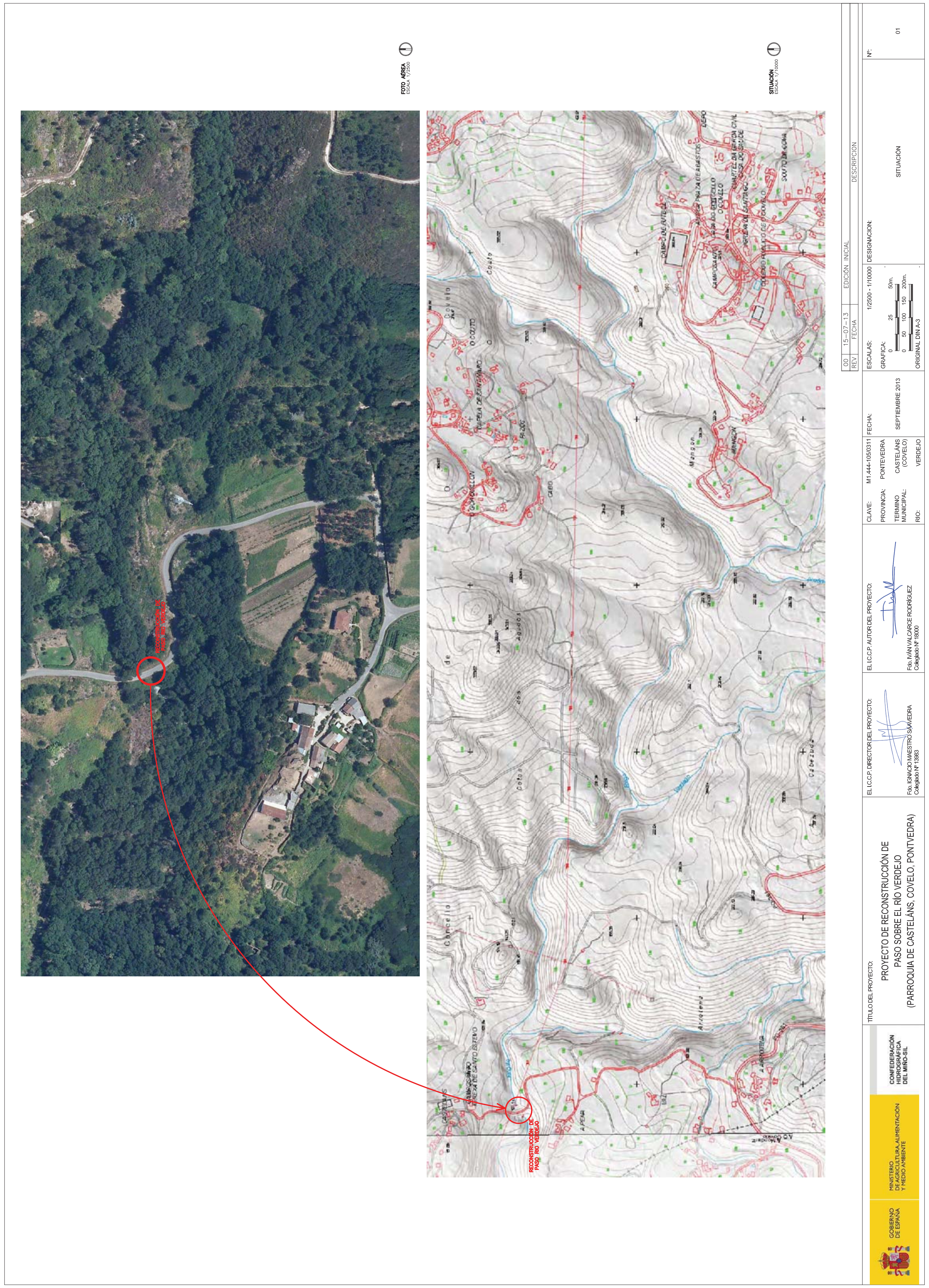
Fdo. Iván Valcarce Rodríguez

Ingeniero de caminos, canales y puertos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



5. CONTESTACIONES RECIBIDAS.

5.1. CONCELLO DE COVELO.

Concello de Covelo
REL HU 2000/143
Covelo
EMAS
Casa do Concello
Praza do Mestre Cerviño, 2. COVELO 36872 (Pontevedra)
Teléfonos: +34 986650027/47 – Fax. +34 986650131
CIF: P3601300A
www.concellodecovelo.es

SERVICIOS Y ELEMENTOS AFECTADOS POR EL PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL PASO DEL RÍO VERDEJO EN CASTELANS, CONCELLO DE COVELO

INFORME:

Se redacta este Informe, en contestación a la solicitud realizada por D. Iván Valcarce Rodríguez I.C.C.P., en el que se demanda información sobre los servicios y elementos que pudiesen verse afectados por la Reconstrucción del paso del río Verdejo en la Parroquia de Casteláns , Concello de Covelo.

Actualmente existe una tubería de abastecimiento de agua, de polietileno, que da servicio al núcleo de Castelans. Esta conducción, si bien se vió afectada por el derrumbamiento del paso, ya ha sido reparada y se encuentra en uso. Actualmente discurre provisionalmente por encima del antiguo puente, situado a un par de metros aguas arriba del paso a reconstruir.

En el Proyecto del paso, actualmente en redacción, deberá tenerse en cuenta la reposición de este servicio incorporándolo en la obra a ejecutar. También debería preverse la posibilidad de que nuevas canalizaciones discurran por el paso. Para ello podría diseñarse una galería de servicios que facilitase la colocación de nuevas tuberías o redes.

Deberá tenerse además especial atención a la preservación del Puente viejo existente, su limpieza y consolidación y la puesta en valor del mismo, mediante las medidas de Proyecto que el autor del mismo considere oportunas y que contribuyan a su incorporación como paso peatonal alternativo.

Para que conste a los efectos oportunos,

Covelo, a 4 de Octubre de 2013
El Arquitecto Municipal,

Pedro de la Puente Crespo

ANEJO 11

EXPROPIACIONES
Y SERVICIOS AFECTADOS

I N D I C E

1. ANTECEDENTES. 3

2. SERVICIOS AFECTADOS. 3

3. CRITERIOS SEGUIDOS PARA DEFINIR LAS EXPROPIACIONES. 3

3.1. ZONAS CON OCUPACIÓN DE TERRENOS. 3
3.2. LÍNEA INTERIOR DE EXPROPIACIÓN.... 3
3.3. LÍNEA EXTERIOR DE EXPROPIACIÓN. 3

4. TIPOS DE SUELO Y VALORACIÓN. 3

4.1. TIPOS DE SUELO. 3
4.2. VALORACIÓN. 3

5. RELACIÓN DE PROPIETARIOS 4

6. PLANO PARCELARIO Y POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN....5

1. ANTECEDENTES.

El presente Anejo se refiere a los terrenos que habrán de ser ocupados y a los servicios que resulten afectados con motivo de las obras necesarias para desarrollar el Proyecto de "Reconstrucción de Paso sobre el río Verdejo".

Los terrenos a expropiar se encuentran íntegramente en el término municipal de Covelo (Pontevedra).

2. SERVICIOS AFECTADOS.

Durante la ejecución del presente proyecto no existirán servicios afectados.

3. CRITERIOS SEGUIDOS PARA DEFINIR LAS EXPROPIACIONES.

3.1. ZONAS CON OCUPACIÓN DE TERRENOS.

Dado el carácter de reposición de un paso existente, de acuerdo con lo indicado en los planos del presente Anejo, distinguimos dos tipos de tramos:

- Tramo de vial en general, donde se amplía la plataforma del vial, será necesario ocupar y expropiar una pequeña extensión de terrenos.
- Tramo en la zona del marco enterrado: se restituye el derrame de tierras existente antes del hundimiento del vial.

3.2. LÍNEA INTERIOR DE EXPROPIACIÓN.

Se considera como línea interior de expropiación la superficie pavimentada del vial actual.

3.3. LÍNEA EXTERIOR DE EXPROPIACIÓN.

Como línea exterior de expropiación, adoptamos la línea de dominio público.

Para la definición de la línea de dominio público, al tratarse de una carretera de titularidad local, se ha tenido en cuenta lo indicado en la la *Ley 4/94 de 14 de Septiembre de Carreteras de Galicia*, y en las *Normas urbanísticas municipales*:

- Ley 4/94 de 14 de Septiembre de Carreteras de Galicia: El límite exterior de la zona de dominio público no podrá sobrepasar los quince metros de ancho a cada lado de la explanación en autopistas, autovías, corredores y vías rápidas, y los diez metros de ancho en el resto de las carreteras, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje de la calzada más aproximada, desde la arista exterior de la explanación (La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sustentación que la delimitan con el terreno natural) correspondiente a las calzadas previstas y a sus elementos funcionales.
    - En nuestro caso, al tratarse de una carretera convencional, se adopta una distancia de 10 metros medidos desde la arista exterior de la explanación.
- Plan General Covelo (Art.53 Sistema viario): La zona de dominio público en las carreteras de Galicia (titularidad no estatal) tendrán como límite exterior el que no sobrepase los 15 metros de largo a cada lado de la explanación en autopistas, autovías, corredores y vías rápidas, y los 10m de largo en el resto de las carreteras, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje de la calzada más próxima, desde la arista exterior a las calzadas previstas y sus elementos funcionales.
    - En nuestro caso, al tratarse de una carretera no estatal convencional, se adopta una distancia de 10 metros medidos en horizontal y perpendicularmente al eje de la calzada más próxima, desde la arista exterior a las calzadas previstas y sus elementos funcionales.

Por tanto, en nuestro caso en particular, adoptamos como línea exterior de expropiación la línea dispuesta a los **diez metros de ancho** medidos en horizontal y perpendicularmente al eje de la calzada más aproximada, **desde la arista exterior de la explanación** (La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sustentación que la delimitan con el terreno natural).

4. TIPOS DE SUELO Y VALORACIÓN.

4.1. TIPOS DE SUELO.

De acuerdo a lo indicado en las fichas catastrales, los usos de los terrenos y los precios unitarios adoptados en base a precios medios de la zona de proyecto se resumen en la siguiente tabla:

TIPO DE SUELO	PRECIO (€/m2)
Matorral	2.25
Prado	4.50
Forestal	3.30

4.2. VALORACIÓN.

Para la valoración de la expropiación se ha tenido en cuenta los criterios expuestos en el *Real Decreto Legislativo 2/2008* por el que se aprueba el *Texto Refundido de la Ley del Suelo*.

POLIGONO	PARCELA	SUP. A EXPROPIAR [m2]	APROVECHAMIENTO	PRECIO [€/m2]	IMPORTE [€]
45	44	90.66	Forestal	3.30	299.18
45	93	87.36	Prado	4.50	393.12
45	101	22.06	Prado	4.50	99.27
45	609	620.45	Matorral	2.25	1396.01
46	296a	101.42	Forestal	3.30	334.69
46	296b	120.08	Prado	4.50	540.36
46	385	312.19	Forestal	3.30	1030.23
46	871	235.11	Prado	4.50	1058.00
TOTAL		1589.33			**5150.85**

La superficie total a expropiar es de 1.589,33m^2. El conjunto de la expropiación necesaria asciende a la cantidad de CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS 5.150,85€.

5. RELACIÓN DE PROPIETARIOS

POL	PARCELA	REF CATASTRAL	PARAJE	APROVECHAMIENTO	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	NIF	SUPERFICIE (M2)	
								AFECTADA	A EXPROPIAR
45	34	36013A045000340000WU	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Estado. Ministerio de Fomento	Ps Castellana 67 28046 Madrid	-	325.25	0
45	44	36013A045000440000WQ	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Junta vecinal de montes de Casteláns	PQ Covelo 36872 O Covelo (Pontevedra)	-	90.66	90.66
45	93	36013A045000930000WI	Laxiña. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Fontán Iglesias Pilar (Herederos de)	LG Castelanes, O Covelo 36873 O Covelo (Pontevedra)	35509662P	87.36	87.36
45	101	36013A045001010000WW	Laxiña. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Guisande Rodríguez Basilia	LG Castelans Costa 24 36878 O Covelo (Pontevedra)	35509786V	22.06	22.06
45	609	36013A046006090000WJ	Cornello. O Covelo (Pontevedra)	Matorral	Concello de Covelo	Plaza Mestre Cerviño 2 36872 O Covelo (Pontevedra)	P3601300A	620.45	620.45
46	296a	36013A046002960000WS	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Cal Fernández Gabina (Herederos de)	LG Castelans Costa 25 36878 O Covelo (Pontevedra)	76887495J	101.42	101.42
46	296b	36013A046002960000WS	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Cal Fernández Gabina (Herederos de)	LG Castelans Costa 25 36878 O Covelo (Pontevedra)	76887495J	120.08	120.08
46	385	36013A046003850000WD	Damante. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Espiñeira Muñoz Baldomero	PQ Castelanes 36876 O Covelo (Pontevedra)	-	312.19	312.19
46	871	36013A046008710000WE	Lapeira. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Junta vecinal de montes de Casteláns	PQ Covelo 36872 O Covelo (Pontevedra)	-	235.11	235.11
TOTAL								1914.58	**1589.33**

6. PLANO PARCELARIO Y POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN.

EXPROPIACIONES
ESCALA 1/500

COORDENADAS UTM ED50 HUSO 29

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

POL	PARCELA	REF CATASTRAL	PARAJE	APROVECHAMIENTO	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	NIF	SUPERFICIE (M2)	
								AFECTADA	A EXPROPIAR
45	34	36013A045000340000WU	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Estado. Ministerio de Fomento	Ps Castellana 67 28046 Madrid	-	325.25	0
45	44	36013A045000440000WQ	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Junta vecinal de montes de Casteláns	PQ Covelo 36872 O Covelo (Pontevedra)	-	90.66	90.66
45	93	36013A045000930000WI	Laxiña. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Fontán Iglesias Pilar (Herederos de)	LG Castelanes, O Cavelo 36873 O Covelo (Pontevedra)	35509662P	87.36	87.36
45	101	36013A045001010000WW	Laxiña. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Guisande Rodríguez Basilia	LG Castelans Costa 24 36878 O Covelo (Pontevedra)	35509786V	22.06	22.06
45	609	36013A046006090000WJ	Cornello. O Covelo (Pontevedra)	Matorral	Concello de Covelo	Plaza Mestre Cervilo 2 36872 O Covelo (Pontevedra)	P3601300A	620.45	620.45
46	296a	36013A046002960000WS	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Cal Fernández Gabina (Herederos de)	LG Castelans Costa 25 36878 O Covelo (Pontevedra)	76887495J	101.42	101.42
46	296b	36013A046002960000WS	Ponte. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Cal Fernández Gabina (Herederos de)	LG Castelans Costa 25 36878 O Covelo (Pontevedra)	76887495J	120.08	120.08
46	385	36013A046003850000WD	Damante. O Covelo (Pontevedra)	Forestal	Espiñeira Muñoz Baldomero	PQ Castelanes 36876 O Covelo (Pontevedra)	-	312.19	312.19
46	871	36013A046008710000WE	Lapeira. O Covelo (Pontevedra)	Prado	Junta vecinal de montes de Casteláns	PQ Covelo 36872 O Covelo (Pontevedra)	-	235.11	235.11
TOTAL								1914.58	**1589.33**

REV	FECHA	DESCRIPCION
01	18-10-13	TABLA DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIES AFECTADAS Y A EXPROPIAR
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: .
0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: EXPROPIACIONES

Nº: E01

ANEJO 12

PLAN DE OBRA

Id	Nombre de tarea	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4
1	**01. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**				
2	DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN				
3	LEVANTADO TUBO DE CHAPA				
4	FRESADO DE PAVIMENTO				
5	**02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
6	EXCAVACIÓN				
7	RELLENO SIN APORTACIÓN				
8	RELLENO CON APORTACIÓN				
9	TRANSPORTE DE TIERRAS				
10	**03. ESTRUCTURA**				
11	ENCOFRADO				
12	ARMADO				
13	HORMIGONADO				
14	IMPERMEABILIZACIÓN				
15	**04. VIAL**				
16	PAVIMENTACIÓN				
17	DRENAJE				
18	PROTECCIONES				
19	**05. ABASTECIMIENTO**				
20	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
21	CONDUCCIÓN				
22	ELEMENTOS				
23	**06. PROTECCIÓN Y RESITTUCIÓN MEDIOAMBIENTAL**				
24	DESVÍO CAUCE				
25	BARRERAS DE SEDIMENTOS Y MALLAS DE PROTECCIÓN				
26	RESTITUCIÓN				
27	**07. SEGURIDAD Y SALUD**				
28	SEGURIDAD Y SALUD				
29	**08. GESTIÓN DE RESIDUOS**				
30	TRATAMIENTO RCD				
31	GESTIÓN DE LOS RCD				
32	FORMACIÓN				

Proyecto: Anejo 12_Plan de obra
Fecha: vie 11/10/13

Tarea	Tareas externas	Tarea manual	Sólo fin
División	Hito externo	Sólo duración	Fecha límite
Hito	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen	Hito inactivo	Resumen manual	
Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Sólo el comienzo	

PEM:	**239,802.88 €**
PBL con IVA:	**353,997.01 €**

	PRESUPUESTO		MES				
CAPITULO	PEM	PBL con IVA	1	2	3	4	TOTAL
01. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.							
DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN	6086.75	8985.26	8985.26	0.00	0.00	0.00	8,985.26 €
LEVANTADO TUBO DE CHAPA	927.75	1369.54	1369.54	0.00	0.00	0.00	1,369.54 €
FRESADO DE PAVIMENTO	911.95	1346.22	1346.22	0.00	0.00	0.00	1,346.22 €
02. MOVIMIENTO DE TIERRAS.							
EXCAVACIÓN	6524.71	9631.78	6742.24	1444.77	722.38	722.38	9,631.78 €
RELLENO SIN APORTACIÓN	3119.26	4604.65	0.00	1151.16	2302.33	1151.16	4,604.65 €
RELLENO CON APORTACIÓN	5488.87	8102.67	0.00	2025.67	4051.33	2025.67	8,102.67 €
TRANSPORTE DE TIERRAS	9526.05	14062.36	7031.18	3515.59	1757.79	1757.79	14,062.36 €
03. ESTRUCTURA							
ENCOFRADO	19355.01	28571.87	0.00	22857.49	5714.37	0.00	28,571.87 €
ARMADO	72813.99	107488.01	0.00	85990.41	21497.60	0.00	107,488.01 €
HORMIGONADO	74489.56	109961.49	0.00	87969.19	21992.30	0.00	109,961.49 €
IMPERMEABILIZACIÓN	4742.89	7001.45	0.00	0.00	5251.09	1750.36	7,001.45 €
04. VIAL							
PAVIMENTACIÓN	2609.60	3852.29	0.00	0.00	0.00	3852.29	3,852.29 €
DRENAJE	7247.98	10699.47	0.00	0.00	0.00	10699.47	10,699.47 €
PROTECCIONES	2402.23	3546.17	0.00	0.00	0.00	3546.17	3,546.17 €
05. ABASTECIMIENTO							
MOVIMIENTO DE TIERRAS	316.14	466.69	0.00	0.00	233.34	233.34	466.69 €
CONDUCCIÓN	2438.05	3599.05	0.00	0.00	0.00	3599.05	3,599.05 €
ELEMENTOS	3123.48	4610.88	0.00	0.00	0.00	4610.88	4,610.88 €
06. PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL							
DESVIO CAUCE	4458.00	6580.90	6580.90	0.00	0.00	0.00	6,580.90 €
BARRERAS DE SEDIMENTOS Y MALLAS DE PROTECCIÓN	1088.64	1607.05	1607.05	0.00	0.00	0.00	1,607.05 €
RESTITUCIÓN	2268.38	3348.58	0.00	0.00	837.15	2511.44	3,348.58 €
07. SEGURIDAD Y SALUD.							
SEGURIDAD Y SALUD	2300.00	3395.26	848.82	848.82	848.82	848.82	3,395.26 €
08. GESTIÓN DE RESIDUOS.							
TRATAMIENTO RCD	6217.43	9178.17	2294.54	2294.54	2294.54	2294.54	9,178.17 €
GESTIÓN DE LOS RCD	1279.92	1889.42	472.35	472.35	472.35	472.35	1,889.42 €
FORMACIÓN	66.24	97.78	24.45	24.45	24.45	24.45	97.78 €
	239802.88	353997.01					353,997.01 €

TOTAL MENSUAL	37302.55	208594.44	67999.85	40100.17
PORCENTAJE MENSUAL	10.54	58.93	19.21	11.33
TOTAL A ORIGEN	37302.55	245896.99	313896.84	353997.01
PORCENTAJE A ORIGEN	10.54	69.46	88.67	100.00

Ourense, octubre de 2013.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

ANEJO 13

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. BASES DE PRECIOS. 3

2.1. CRITERIOS GENERALES. 3
2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUADRO DE PRECIOS. 3
2.2.1. Mano de obra. 3
2.2.2. Maquinaria. 4
2.2.3. Materiales. 5
2.3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS. 5
2.3.1. Normativa. 5
2.3.2. Cálculo de K_1. 5
2.3.3. Cálculo de K_2. 5
2.3.4. Porcentaje. 5

3. PRECIOS MATERIALES, MAQUINARIA, Y MANO DE OBRA. 5

4. PRECIOS AUXILIARES. 6

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS. 7

1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, del 12 de octubre, se incluye en el presente Anejo la justificación del cálculo de los precios adoptados para las distintas unidades de obra.

Se hace notar que la presente justificación de precios carece de carácter contractual, como textualmente se fija en el artículo 2 de la Orden del 12 de junio de 1968 (B.O.E. del 25 de junio de 1968), modificada por las del 14 de marzo de 1969 (B.O.E. del 29 de marzo de 1969), 27 de abril de 1971 (B.O.E. del 14 de mayo de 1971) y 21 de mayo de 1979 (B.O.E. del 28 de mayo de 1979), así como en el artículo 128 del citado Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. BASES DE PRECIOS.

2.1. CRITERIOS GENERALES.

Se elaboran los cuadros de jornales, materiales y maquinaria, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades, al que se ha añadido el coste indirecto para obtener el precio unitario final.

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUADRO DE PRECIOS.

Los precios se han establecido para la fecha de presentación del proyecto, basados en los rendimientos obtenidos del Plan de Obra y en los datos siguientes:

2.2.1. Mano de obra.

Los costos 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 de acuerdo con las OO.MM. de 14 de marzo de 1969 (B.O.E. del 29 de marzo de 1969), 27 de abril de 1971 (B.O.E. del 14 de mayo de 1971) y 21 de mayo de 1979 (B.O.E. del 28 de mayo de 1979) y con los salarios base del Convenio Colectivo.

DESIGNACIÓN	COSTE HORARIO €/H
Titulado superior	**21.02**
Titulado medio	**16.70**
Encargado	**15.62**
Capataz	**14.78**
Oficial de 1ª	**14.64**
Oficial de 2ª	**14.27**
Ayudante de oficio	**13.87**
Peón especialista	**13.58**
Peón ordinario	**13.58**

Para la elaboración de la anterior tabla con los costes horarios, se ha tenido en cuenta la tabla de retribuciones recogida en el Convenio colectivo actualmente vigente para el sector de la construcción de la provincia de Pontevedra referida a personal de obra:

Nivel	*CATEGORIA*
II	Personal Titulado superior.
III	Personal Titulado medio, Jefe Administrativo 1ª. Jefe Sección Organización 1ª.
IV	Encargado General, Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica.
V	Encargado General de Obra, Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Jefe de Sección de Organización científica del trabajo de 2ª, Jefe de Compras.
VI	Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª.
VII	Capataz, Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª. Práctico de topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio.
VIII	Oficial de 1ª de Oficio, Oficial administrativo de 1ª, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª.
IX	Oficial de 2ª de Oficio, Oficial administrativo de 2ª, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores y Conserjes.
X.	Ayudante de Oficio, Auxiliar Administrativo, Especialistas de 1ª, Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado.
XI.	Peón Especializado, Especialista de 2ª.
XII	Peón ordinario, limpiador/a.
XIII	Pinches y/o aprendices de 16 y 17 años y botones.

TABLA SALARIAL 2013 CONVENIO CONSTRUCCION PONTEVEDRA

		PLUS EXTRASALARIAL			
	SALARIO 14 PAGAS	DÍA	MES	TOTAL ANUAL	HORA EXTRA
NIVEL					
II	1.733,77 €	4,51 €	88,97 €	25.251,45 €	20,07 €
III-IV	1.365,77 €	4,51 €	88,97 €	20.099,45 €	15,85 €
V	1.265,22 €	4,51 €	88,97 €	18.691,75 €	14,68 €
VI	1.213,74 €	4,51 €	88,97 €	17.971,03 €	14,33 €
VII	1.193,96 €	4,51 €	88,97 €	17.694,11 €	14,07 €
VIII	1.182,04 €	4,51 €	88,97 €	17.527,23 €	14,02 €
IX	1.150,18 €	4,51 €	88,97 €	17.081,19 €	13,72 €
X	1.116,02 €	4,51 €	88,97 €	16.602,95 €	13,41 €
XI-XII	1.091,68 €	4,51 €	88,97 €	16.262,19 €	13,21 €
XIII	745,37 €	4,51 €	88,97 €	11.413,85 €	

En el citado convenio se establece el número de horas anuales de trabajo (1736 horas efectivas al año) por lo que, considerando todos los costes de empresa, incluidos los de indemnización por cese, los de seguridad social y los derivados del absentismo laboral, se obtiene para categoría lo indicado en la siguiente tabla:

	CONCEPTO		II Titulado Superior	III Titulado medio	V Encargado	VII Capataz	VIII Oficial 1ª	IX Oficial 2ª	X Ayudante oficio	XI Peón esp.	XII Peón ordinario
A	**PARTIDAS SUJETAS A COTIZACION**										
	Salario Base	Mensual	1733.77	1365.77	1265.22	1193.96	1182.04	1150.18	1116.02	1091.68	1091.68
		Anual	19071.47	15023.47	13917.42	13133.56	13002.44	12651.98	12276.22	12008.48	12008.48
	Plus de asistencia	Mensual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Anual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pagas extras	Junio	1733.77	1365.77	1265.22	1193.96	1182.04	1150.18	1116.02	1091.68	1091.68
		Diciembre	1733.77	1365.77	1265.22	1193.96	1182.04	1150.18	1116.02	1091.68	1091.68
	Vacaciones	Anual	1733.77	1365.77	1265.22	1193.96	1182.04	1150.18	1116.02	1091.68	1091.68
	SUBTOTAL (€)	Anual	**24272.78**	**19120.78**	**17713.08**	**16715.44**	**16548.56**	**16102.52**	**15624.28**	**15283.52**	**15283.52**
B	**PARTIDAS NO SUJETAS A COTIZACION**										
	Plus extrasalarial	Mensual	88.97	88.97	88.97	88.97	88.97	88.97	88.97	88.97	88.97
		Anual	978.67	978.67	978.67	978.67	978.67	978.67	978.67	978.67	978.67
	Desgaste de herramientas	Diario	0.00	0.00	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
		Anual	0.00	0.00	141.05	141.05	141.05	141.05	141.05	141.05	141.05
	Ropa de trabajo	Mensual	0.00	0.00	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
		Anual	0.00	0.00	31.80	31.80	31.80	31.80	31.80	31.80	31.80
	SUBTOTAL (€)	Anual	**978.67**	**978.67**	**1151.52**	**1151.52**	**1151.52**	**1151.52**	**1151.52**	**1151.52**	**1151.52**
C	**COTIZACIONES A SEGURIDAD SOCIAL**										
	Contingencias comunes	23.60%	5728.38	4512.50	4180.29	3944.84	3905.46	3800.19	3687.33	3606.91	3606.91
	Desempleo	6.70%	1626.28	1281.09	1186.78	1119.93	1108.75	1078.87	1046.83	1024.00	1024.00
	Fondo de garantía salarial	0.20%	48.55	38.24	35.43	33.43	33.10	32.21	31.25	30.57	30.57
	Formación profesional	0.60%	145.64	114.72	106.28	100.29	99.29	96.62	93.75	91.70	91.70
	Accidentes de trabajo	7.60%	1844.73	1453.18	1346.19	1270.37	1257.69	1223.79	1187.45	1161.55	1161.55
	SUBTOTAL (€)	38.70%	**9393.57**	**7399.74**	**6854.96**	**6468.88**	**6404.29**	**6231.68**	**6046.60**	**5914.72**	**5914.72**
D	**OTROS**										
	Indemnización por finalización contr.	7.00%	1767.60	1406.96	1308.42	1238.59	1226.91	1195.68	1162.21	1138.35	1138.35
	Póliza seguro	Anual	85.15	85.15	85.15	85.15	85.15	85.15	85.15	85.15	85.15
	SUBTOTAL (€)		**1852.75**	**1492.11**	**1393.57**	**1323.74**	**1312.06**	**1280.83**	**1247.36**	**1223.50**	**1223.50**
A+B+C+D	COSTE TOTAL (€)	Anual	36497.77	28991.30	27113.13	25659.57	25416.43	24766.55	24069.75	23573.27	23573.27
	HORAS CONVENIO	h	1736.00	1736.00	1736.00	1736.00	1736.00	1736.00	1736.00	1736.00	1736.00
	COSTE HORARIO	**€/h**	**21.02**	**16.70**	**15.62**	**14.78**	**14.64**	**14.27**	**13.87**	**13.58**	**13.58**

CONCEPTO	Titulado Superior	Titulado medio	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante oficio	Peón esp.	Peón ordinario
	II	III	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII

2.2.2. Maquinaria.

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación de SEOPAN, última edición, costos de Maquinaria.

Esta publicación como indica su prólogo, es la puesta al día del "Manual para el Cálculo de Maquinaria y Útiles" que editó la D.G.C.C.V. del M.O.P.T. en el año 1954.

La estructura del costo horario de cada maquinaria está formada por los cuatro sumandos siguientes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrases
- Personal
- Varios

El primer sumando corresponde al valor C_{hm} de la publicación del SEOPAN y es el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación, se han tomado también de la publicación del SEOPAN:

TIPO DE MAQUINARIA	CONSUMOS GAS-OIL EN L. POR CV Y H.
MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,17
MAQUINARIA ELEVACION Y TRANSPORTE	
Tamaños pequeños y medios	0,10
Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	
Tamaños pequeños y medios	0,12
Tamaños grandes	0,15

Para máquinas con motores eléctricos se ha estimado 1 Kw para cada CV. Los costes de engrases se han estimado para cada máquina de acuerdo con sus características.

Respecto al tercer sumando: coste de personal, se han tomado los valores hallados en el Cuadro de Costes Horarios del Personal.

Las partidas de varios que valora los elementos de desgaste de cada máquina, se han estimado siguiendo las indicaciones de la publicación de SEOPAN anteriormente citada.

2.2.3. Materiales.

El estudio de los costos correspondientes a los materiales, se obtuvieron mediante una serie de visitas a los posibles suministradores que hay en la zona de proyecto.

2.3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS.

2.3.1. Normativa.

La normativa aplicable es la *Orden Ministerial de 12 de junio de 1.968*, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

$$\mathbf{Pn = (1 + K/100)\ C_D}$$

siendo:

- Pn = Precio de ejecución material de la unidad de obra, en euros.
- C_D = Coste directo de la unidad, en euros.
- K = Porcentaje correspondiente a los costes indirectos. → $K=K_1+K_2$

El valor de K se obtiene como suma de los sumandos K_1 y K_2, siendo el primero el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos, y el segundo el porcentaje correspondiente a imprevistos.

2.3.2. Cálculo de K_1.

Para la obra proyectada, se prevé una relación entre costes indirectos y directos de $\mathbf{K_1 = }(C_I/C_D)x100=\mathbf{5\,\%}$.

2.3.3. Cálculo de K_2.

De acuerdo a la Orden Ministerial, al tratarse de una de carácter terrestre, el coeficiente K_2 correspondiente a imprevistos adopta el valor $\mathbf{K_2 = 1\,\%}$.

2.3.4. Porcentaje.

Teniendo en cuenta que el Artículo 13 de la Orden Ministerial anteriormente citada establece que el porcentaje de costes indirectos no puede ser superior a 6 en el caso de obras de carácter terrestre, el porcentaje de costes indirectos a aplicar será:

$$\mathbf{K = K_1 + K_2 = 1 + 5 = 6}$$

3. PRECIOS MATERIALES, MAQUINARIA, Y MANO DE OBRA.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AA020	7,557	m3	Arena de río 0/6 mm.	10,48	79,20
P01AF032	231,000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,60	1.524,60
P01AF410	4,200	t.	Gravilla machaqueo 10/5 D.A.<25	8,35	35,07
P01AF430	6,300	t.	Gravilla machaqueo 20/10 D.A.<25	7,94	50,02
P01CC020	0,026	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,64	2,58
P01DC010	28,040	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,34	37,57
P01EM290	0,072	m³	Madera pino encofrar 26 mm.	140,12	10,14
P01HA010B	0,150	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	85,00	12,75
P01HA040A	187,782	m3	Hormigón HA-30/P/40/IIa central	90,00	16.900,38
P01HA040B	406,613	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa central	95,00	38.628,22
P01HB090	8,741	h.	Desplazamiento bomba	106,79	933,46
P01HM010	45,405	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	2.701,59
P01HM020	0,025	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46,72	1,17
P01LT020	1,782	ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,07	0,12
P01MC010	0,362	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	59,58	21,57
P01MC040	0,356	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5	47,67	16,97
P01PL151	1.120,000	kg	Emulsión asfáltica ECR-2	0,31	347,20
P02CVW010	0,364	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,83	2,12
P02EAH020	1,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	27,52	27,52
P02EAT090	1,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	9,73	9,73
P02EI220B	6,000	ud	Rejilla curva fun.abat.antirrobo 600x350x43	41,09	246,54
P02EU210	41,200	m.	Bajante B-1pref. 540x320x150-110	18,23	751,08
P02EU340	160,900	m.	Caz R-50 prefa. (50x15-11)	10,11	1.626,70
P02THM090	60,000	m.	Tubo HM j.machihembrada D=1200mm	63,03	3.781,80
P02TVO120	7,900	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=250mm	16,94	133,83
P03AA020	383,666	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,62	237,87
P03AA021	3,920	kg	Puntas 20x100	0,49	1,92
P03ACC080	67.078,116	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,81	54.333,27
P04PY001	594,916	m3	Agua	0,37	220,12
P08XBH001	95,100	m.	Bord.horm.monoc.jard.gris 8-9x19	3,09	293,86
P16AD651	1.320,660	kg	Emulsión betún-látex Igolatex	1,28	1.690,44
P26ABA101	1,000	ud	Boca de riego "Barcelona" D=65	84,89	84,89
P26Q115	2,000	ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	131,85	263,70
P26TUE030	78,150	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=150mm.	25,01	1.954,53
P26UUB070	2,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=150mm	63,90	127,80
P26UUG150	4,000	ud	Goma plana D=150 mm.	1,78	7,12
P26UUL240	2,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=150mm	36,70	73,40
P26VC026	2,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	323,94	647,88
P28DA140	37,600	kg	Mulch hidrosembra	0,80	30,08
P28DF010	13,160	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,60	7,90
P28DS065	7,520	kg	Estabilizante orgánico de suelos	3,30	24,82
P28DS070	1,880	l.	Acidos húmicos hidrosiembra	0,50	0,94
P28MP050	13,160	kg	Lote semillas herbáceas hidrosem	2,20	28,95
P28SM250	13,160	kg	Mulch celulósico biodegradable	3,01	39,61
P37SE005	2,000	m	Tubo PVC corrugado 200	3,92	7,84
U02SW001	3.596,402	l	Gasóleo A	0,71	2.553,45
U03MAQ01	19,200	ud	Sacos terreros	3,22	61,82
U39CK016	860,079	m3	Material granular seleccionado	4,13	3.552,13
U39HN001	1.050,000	M3	Cimbra	3,21	3.370,50
U39IA002	191,510	m2	Tabla machiembrada (5 usos)	0,74	141,72
U39IA003	4,840	m3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	370,90
U39IA005	6,420	m3	Madera escuadrada	102,68	659,25
U39IE001	377,670	ud	Accesorios de encofrado	0,67	253,04
U39IH001	15,107	Kg	Desencofrante	2,51	37,92
U39VM007B	23,700	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 2.0 m.	12,98	307,63

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)
RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U39VQ002	23,700	Ud	Juego tornillería	1,95	46,22
U39VS002	3,792	Ud	Captafaros	1,95	7,39
U39VÑ025	94,800	Ml	Banda doble onda galva. 4 m	8,51	806,75
U39ZV100	23,700	Ud	Separador	2,79	66,12
U42GA150	24,000	m2	Malla tupída tej.sintético	1,15	27,60
			TOTAL.....		140.221,30

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M03HH020	0,038	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,09
M05DC020	1,350	h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	81,36	109,84
M05PN010	1,272	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	58,49
M05RN030A	162,632	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	4.661,02
M05RN060	123,330	h.	Retro-pala con martillo rompedor	43,39	5.351,29
M06CP010	6,000	h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	10,64	63,84
M07AC020	0,700	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,00	3,50
M07CB020	169,368	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	29,73	5.035,32
M07CG010	134,820	h.	Camión con grúa 6 t.	19,50	2.628,98
M07N050	42,900	m3	Canon tierra vegetal préstamos	4,14	177,61
M07W010	420,000	t.	km transporte áridos	0,13	54,60
M07W080	572,000	t.	km transporte tierras en obra	0,10	57,20
M07W110	357,150	m3	km transporte hormigón	0,29	103,57
M08B020	0,700	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,51	7,36
M08CA110	1,350	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	18,68	25,22
M08CB010	0,700	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	39,10	27,37
M08EG010	1,400	h.	Extended. gravilla acoplada y remolcada	10,66	14,92
M08NM010	0,572	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	33,08
M08RB020	30,315	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	144,30
M08RI020	15,000	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,76	41,40
M08RN040	1,350	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	82,12
M08RT005	28,695	h	Rodillo vibrante autopropulsado 10 a 12 T	25,48	731,14
M08RT050	0,700	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	46,13	32,29
M08RV010	0,700	h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	48,18	33,73
M10MH010	5,640	h.	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50	217,14
M10PN010	6,075	h.	Motoazada normal	4,75	28,86
M11HV120	224,986	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	2,67	600,71
M13EA510	529,274	d.	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	0,77	407,54
M13EA520	2.662,407	d.	Grapa unión paneles met.	0,05	133,12
M13EA530	1.058,547	d.	Tuerca palomilla	0,01	10,59
M13EA540	1.058,547	d.	Placa tuerca palomilla	0,01	10,59
M13EA550	529,274	d.	Barra dywidag 1,00 m.	0,01	5,29
M13EF410	0,060	ud	Encofrado met. imbornal 60x35x60	305,77	18,35
M13EM030	10,105	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	22,13
M13O250	4,000	ms	Alq.conten. chatarra 16m3	65,00	260,00
M13O280	4,000	ms	Alq.conten. plásticos 16m3	65,00	260,00
M13O310	4,000	ms	Alq.conten. cartones 16m3	65,00	260,00
M13O380	4,000	ud	Cambio y entrega cont. 50km	106,87	427,48
P01HB021	582,740	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	4,80	2.797,15
U02FA002	55,910	h.	Pala cargadora 1,65 M3.	23,29	1.302,15
U02FN001	23,216	h	Motoniveladora grande 170 CV	20,26	470,36
U02FP005	1,050	h	Apisonadora estática gasol. a=30	1,74	1,83
U02FP015	7,819	h.	Apisonadora vibrante 9 Tm.	15,14	118,38
U02JA003	39,623	h	Camión 10T. basculante	5,36	212,38
U39AG003	1,495	Hr	Barred. recogedora autropopulsad	41,55	62,12
U39AH005	7,110	Hr	Camión basculante 10 tm	11,69	83,12
U39AH027	22,425	Hr	Camión bañera de 25 tm.	23,37	524,07
U39AH039	1,495	Hr	Fresadora de pavimento	103,88	155,30
U39AQ001	7,110	Hr	Maqui.hinca postes barre.segu	7,79	55,39
			TOTAL.....		27.922,30

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO01AA010	4,000	h	Encargado	15,62	62,48
MO01AA050	113,822	h	Capataz	14,78	1.682,29
MO01AA100	426,531	h	Oficial primera	14,64	6.244,41
MO01AA110	19,720	h	Oficial segunda	14,27	281,40
MO01AA130	270,052	h	Peón especializado	13,58	3.667,30
MO01AA140	857,987	h	Peón ordinario	13,58	11.651,46
MO01EN100	225,621	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	3.303,09
MO01EN120	210,621	h	Ayudante encofrador	13,87	2.921,31
MO01FER100	511,071	h	Oficial 1ª ferralla	14,64	7.482,08
MO01FER120	511,071	h	Ayudante ferralla	13,87	7.088,56
MO01FON100	17,608	h	Oficial 1ª fontanero	14,64	257,77
MO01FON110	1,800	h	Oficial 2ª fontanero	14,27	25,69
MO01FON120	0,100	h	Ayudante fontanero	13,87	1,39
MO01IMP100	97,614	h	Oficial 1ª impermeabilizador	14,64	1.429,07
MO01IMP120	97,614	h	Ayudante impermeabilizador	13,87	1.353,91
MO01JAR100	3,008	h	Oficial 1ª jardinería	14,64	44,04
MO01JAR140	4,512	h	Peón ordinario jardinero	13,58	61,27
MO01MA100	239,607	h	Maquinista o conductor	14,64	3.507,85
			TOTAL.....		51.065,36

LISTADO DE OTROS VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M07N210RL	97,170	m3	Canon residuos no limpios a vertedero	6,40	621,89
M07N210SC	50,000	m3	Canon residuos sin clasificar a vertedera	21,00	1.050,00
M07N210TE	1.484,210	m3	Canon tierras excavación a vertedero	2,30	3.413,68
			TOTAL.....		.0 , 7

4. PRECIOS AUXILIARES.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02A080		m3	MORTERO CEMENTO M-5 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.			
MO01AA140	1,700	h	Peón ordinario	13,58	23,09	
P01CC020	0,270	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,64	27,17	
P01AA020	1,090	m3	Arena de río 0/6 mm.	10,48	11,42	
P04PY001	0,255	m3	Agua	0,37	0,09	
M03HH020	0,400	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,97	
			TOTAL PARTIDA.....			62,74
A03CA005		Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3 Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45º de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95º, fuerza hidraúlica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FA002	1,000	h.	Pala cargadora 1,65 M3.	23,29	23,29	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	23,30	2,33	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	15,000	l	Gasóleo A	0,71	10,65	
			TOTAL PARTIDA.....			50,91
A03FB010		Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn. Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.			
M07CB020	1,000	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	29,73	29,73	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	16,000	l	Gasóleo A	0,71	11,36	
			TOTAL PARTIDA.....			55,73
A05M030		ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=6m. Mes alquiler m2 de encofrado de muro 2 caras de 6 m. de altura con panel metálico-fenólico de 3,00x1,00 m. con grapa unión paneles.			
M13EA510	9,900	d.	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	0,77	7,62	
M13EA520	49,800	d.	Grapa unión paneles met.	0,05	2,49	
M13EA530	19,800	d.	Tuerca palomilla	0,01	0,20	
M13EA540	19,800	d.	Placa tuerca palomilla	0,01	0,20	
M13EA550	9,900	d.	Barra dywidag 1,00 m.	0,01	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			10,61
MO01CUF150		h.	Cuadrilla F			
MO01AA110	1,000	h	Oficial segunda	14,27	14,27	
MO01AA140	1,000	h	Peón ordinario	13,58	13,58	
			TOTAL PARTIDA.....			27,85

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PA03CA005		h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1.30 M3 Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45º de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95º, fuerza hidraúlica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FA002	1,000	h.	Pala cargadora 1,65 M3.	23,29	23,29	
%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	23,30	2,33	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	15,000	l	Gasóleo A	0,71	10,65	
			TOTAL PARTIDA.....			50,91
PA03CF005		h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV Hr. Retroexcavadora sobre neumáticos con una potencia de 117 CV (159Kw), con una cuchara de balancín medio de capacidad 1.000 lts y un peso total de 3.880 Kg de la casa Akerman ó similar, alcance máximo 9,5 mts, altura máxima de descarga 8,8 mts,, profundidad máxima de excavación vertical en ángulo de 45º de 0,5 mts, profundidad máxima de excavación vertical 4,2 mts, fuerza de arranque en los dientes de la cuchara 149 Kn, fuerza de penetración en los dientes de la cuchara 81 Kn., longitud de transporte 9 mts, altura mínima de transporte 3,25 mts, longitud de brazo 5,25 mts, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
M05RN030A	1,000	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	28,66	
%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	28,70	2,87	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	16,000	l	Gasóleo A	0,71	11,36	
			TOTAL PARTIDA.....			57,53
PA03CI005		h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV Hr. Motoniveladora con una potencia de 170 CV (125Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 14.520 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 9,84 Lts de cilindrada, con unas características de cuchilla de : alcance fuera de ruedas de 1.940 mm, ángulo de inclinación vertical de 90º, ángulo de corte 34º/79º, altura libre del suelo 4.000 mm, longitud 3.660 mm, altura 625 mm. Características de la topadora: altura libre del suelo 560 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FN001	1,000	h	Motoniveladora grande 170 CV	20,26	20,26	
%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	20,30	2,03	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	17,000	l	Gasóleo A	0,71	12,07	
			TOTAL PARTIDA.....			49,00
PA03CI010		h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV Hr. Motoniveladora con una potencia de 110 CV (81Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 11.680 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 6,56 Lts de cilindrada, con unas características de cuchilla de : alcance fuera de ruedas de 2.320 mm, ángulo de inclinación vertical de 90º, ángulo de corte 36º/81º, altura libre del suelo 400 mm, longitud 3.660 mm, altura 430 mm. Características de la topadora: altura libre del suelo 640 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FN001	1,000	h	Motoniveladora grande 170 CV	20,26	20,26	
%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	20,30	2,03	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	12,000	l	Gasóleo A	0,71	8,52	
			TOTAL PARTIDA.....			45,45

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PA03CK005		h	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30CM			
			Hr. Pisón con motor de gasolina, con una superficie de soporte de 300x330 mm, con un peso aproximado de 85 Kg, de la casa Lebrero ó similar, equipada con motor de gasolina con engranaje reductor, sistema de transmisión con embrage centrífugo y 2 correas, ciclo de impacto de 550-700/ min, una embolada de impacto de 30-60 mm, altura de cuerpo de 915 mm, altura de mango de 460 mm, rendimientos: elevación máxima del suelo 37 mm, golpe 1,5 libras, energía de compactación 540 pies. Libras/segundos; pies cuadrados/hora compactados 1,95.			
U02FP005	1,000	h	Apisonadora estática gasol. a=30	1,74	1,74	
U02SW001	1,030	l	Gasóleo A	0,71	0,73	
%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	2,50	0,25	
			TOTAL PARTIDA.....			2,72
PA03FB010		h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn			
			Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.			
U02JA003	1,000	h	Camión 10T. basculante	5,36	5,36	
MO01MA100	1,000	h	Maquinista o conductor	14,64	14,64	
U02SW001	12,000	l	Gasóleo A	0,71	8,52	
%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	28,50	2,85	
			TOTAL PARTIDA.....			31,37

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC001		m3	DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN			
			Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado, con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
MO01AA140	0,350	h	Peón ordinario	13,58	4,75	
M05RN060	1,500	h.	Retro-pala con martillo rompedor	43,39	65,09	
			Suma la partida			69,84
			Costes indirectos		6,00%	4,19
			TOTAL PARTIDA			74,03
OC002		m.	LEVANTADO Y DESM. TUBO CHAPA 4M<d<5m			
			Levantado y desmontaje de tubo de chapa de 400cm<D<500 cm., mediante métodos mecánicos, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.			
MO01AA130	0,750	h	Peón especializado	13,58	10,19	
MO01AA140	0,750	h	Peón ordinario	13,58	10,19	
M07CG010	0,750	h.	Camión con grúa 6 t.	19,50	14,63	
			Suma la partida			35,01
			Costes indirectos		6,00%	2,10
			TOTAL PARTIDA			37,11
OC003		m2	M2xCM FRESADO DE PAVIMENTO			
			M2. Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.			
MO01AA050	0,001	h	Capataz	14,78	0,01	
MO01AA130	0,006	h	Peón especializado	13,58	0,08	
U39AH039	0,001	Hr	Fresadora de pavimento	103,88	0,10	
U39AG003	0,001	Hr	Barred. recogedora autropopulsad	41,55	0,04	
U39AH027	0,015	Hr	Camión bañera de 25 tm.	23,37	0,35	
			Suma la partida			0,58
			Costes indirectos		6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA			0,61
OC004		m3	EXCAV. MECÁNICA T. DURO			
			M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.			
MO01AA130	0,064	h	Peón especializado	13,58	0,87	
M05RN030A	0,040	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	1,15	
			Suma la partida			2,02
			Costes indirectos		6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA			2,14

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC005		m3	RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT			
			M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.			
MO01AA050	0,010	h	Capataz	14,78	0,15	
MO01AA140	0,035	h	Peón ordinario	13,58	0,48	
P04PY001	0,400	m3	Agua	0,37	0,15	
PA03CA005	0,015	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1.30 M3	50,91	0,76	
PA03CI010	0,010	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	45,45	0,45	
PA03FB010	0,010	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn	31,37	0,31	
M08RT005	0,020	h	Rodillo vibrante autopropulsado 10 a 12 T	25,48	0,51	
			Suma la partida			2,81
			Costes indirectos		6,00%	0,17
			TOTAL PARTIDA			2,98
OC006		m3	TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO SELECCIONADO			
			Relleno en terraplén con material seleccionado procedente de préstamos, comprendiendo el suministro, carga y transporte desde cantera o acopio intermedio, vertido, extendido y compactado, incluso limpieza y acondicionamiento previo del terreno, refino de talud.			
MO01AA050	0,005	h	Capataz	14,78	0,07	
MO01AA140	0,025	h	Peón ordinario	13,58	0,34	
U02FA002	0,025	h.	Pala cargadora 1,65 M3.	23,29	0,58	
M07CB020	0,025	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	29,73	0,74	
U02FN001	0,010	h	Motoniveladora grande 170 CV	20,26	0,20	
U02FP015	0,010	h.	Apisonadora vibrante 9 Tm.	15,14	0,15	
U39CK016	1,100	m3	Material granular seleccionado	4,13	4,54	
			Suma la partida			6,62
			Costes indirectos		6,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA			7,02
OC007		m3	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.			
A03CA005	0,010	Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	50,91	0,51	
A03FB010	0,100	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	55,73	5,57	
			Suma la partida			6,08
			Costes indirectos		6,00%	0,36
			TOTAL PARTIDA			6,44
OC008		m2	ENCOFRADO PLANO OCULTO			
			M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.			
MO01EN100	0,150	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	2,20	
MO01EN120	0,150	h	Ayudante encofrador	13,87	2,08	
MO01AA140	0,150	h	Peón ordinario	13,58	2,04	
M07CG010	0,150	h.	Camión con grúa 6 t.	19,50	2,93	
U39IA003	0,026	m3	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
U39IA005	0,017	m3	Madera escuadrada	102,68	1,75	
U39IE001	1,000	ud	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
U39IH001	0,040	Kg	Desencofrante	2,51	0,10	
			Suma la partida			13,76
			Costes indirectos		6,00%	0,83
			TOTAL PARTIDA			14,59

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC009		m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m<h<6,00m			
			Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.			
MO01EN100	0,450	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	6,59	
MO01EN120	0,450	h	Ayudante encofrador	13,87	6,24	
A05M030	0,143	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=6m.	10,61	1,52	
P01DC010	0,075	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,34	0,10	
P03AA021	0,010	kg	Puntas 20x100	0,49	0,00	
M07CG010	0,200	h.	Camión con grúa 6 t.	19,50	3,90	
			Suma la partida			18,35
			Costes indirectos		6,00%	1,10
			TOTAL PARTIDA			19,45
OC010		m3	APARENTE CIMBRA			
			M3. Aparente de cimbra, i/montaje y desmontaje.			
MO01AA050	0,068	h	Capataz	14,78	1,01	
MO01AA100	0,100	h	Oficial primera	14,64	1,46	
MO01AA140	0,100	h	Peón ordinario	13,58	1,36	
U39HN001	1,000	M3	Cimbra	3,21	3,21	
			Suma la partida			7,04
			Costes indirectos		6,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			7,46
OC011		m2	ENCOFRADO PLANO LOSA			
			M2. Encofrado plano en losa incluso suministro, colocación y desencofrado.			
MO01EN100	0,060	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	0,88	
MO01EN120	0,060	h	Ayudante encofrador	13,87	0,83	
MO01AA140	0,060	h	Peón ordinario	13,58	0,81	
M07CG010	0,060	h.	Camión con grúa 6 t.	19,50	1,17	
U39IA002	1,000	m2	Tabla machiembrada (5 usos)	0,74	0,74	
U39IA005	0,017	m3	Madera escuadrada	102,68	1,75	
U39IE001	1,000	ud	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
U39IH001	0,040	Kg	Desencofrante	2,51	0,10	
			Suma la partida			6,95
			Costes indirectos		6,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			7,37
OC012		m2	ENCOFRADO PLANO VISTO			
			M2. Encofrado plano en paramentos vistos incluso suministro, colocación y desencofrado.			
MO01EN100	0,200	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	2,93	
MO01EN120	0,200	h	Ayudante encofrador	13,87	2,77	
MO01AA140	0,200	h	Peón ordinario	13,58	2,72	
M07CG010	0,200	h.	Camión con grúa 6 t.	19,50	3,90	
U39IA002	1,000	m2	Tabla machiembrada (5 usos)	0,74	0,74	
U39IA005	0,017	m3	Madera escuadrada	102,68	1,75	
U39IE001	1,000	ud	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
U39IH001	0,040	Kg	Desencofrante	2,51	0,10	
			Suma la partida			15,58
			Costes indirectos		6,00%	0,93
			TOTAL PARTIDA			16,51

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC013		m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.			
			Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.			
MO01EN100	0,300	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	4,39	
MO01EN120	0,300	h	Ayudante encofrador	13,87	4,16	
P01EM290	0,020	m³	Madera pino encofrar 26 mm.	140,12	2,80	
P03AA020	0,100	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,62	0,06	
P03AA021	0,050	kg	Puntas 20x100	0,49	0,02	
			Suma la partida			11,43
			Costes indirectos		6,00%	0,69
			TOTAL PARTIDA			12,12
OC014		kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.			
MO01FER100	0,008	h	Oficial 1ª ferralla	14,64	0,12	
MO01FER120	0,008	h	Ayudante ferralla	13,87	0,11	
P03ACC080	1,050	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,81	0,85	
P03AA020	0,006	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,62	0,00	
			Suma la partida			1,08
			Costes indirectos		6,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA			1,14
OC015		m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I V.MAN			
			Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.			
MO01AA140	0,500	h	Peón ordinario	13,58	6,79	
P01HM010	1,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	62,48	
			Suma la partida			69,27
			Costes indirectos		6,00%	4,16
			TOTAL PARTIDA			73,43
OC016		m3	HORM. HA-30/P/40/IIa BOMBA ZAPATAS Y LOSAS CIM.			
			Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.			
MO01AA140	0,200	h	Peón ordinario	13,58	2,72	
OC017	1,000	m3	HORM. HA-30/P/40/IIa V. MANUAL	102,92	102,92	
P01HB021	1,000	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	4,80	4,80	
P01HB090	0,015	h.	Desplazamiento bomba	106,79	1,60	
			Suma la partida			112,04
			Costes indirectos		6,00%	6,72
			TOTAL PARTIDA			118,76

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC017		m3	HORM. HA-30/P/40/IIa V. MANUAL			
			Hormigón armado HA-30/P/40/IIa, elaborado en central, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.			
MO01AA100	0,360	h	Oficial primera	14,64	5,27	
MO01AA140	0,360	h	Peón ordinario	13,58	4,89	
M11HV120	0,360	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	2,67	0,96	
P01HA040A	1,020	m3	Hormigón HA-30/P/40/IIa central	90,00	91,80	
			Suma la partida			102,92
			Costes indirectos		6,00%	6,18
			TOTAL PARTIDA			109,10
OC018		m3	HORM. HA-30/B/20/IIa BOMBA MUROS Y LOSAS			
			Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de muros y losas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.			
MO01AA140	0,400	h	Peón ordinario	13,58	5,43	
OC019	1,000	m3	HORM. HA-30/B/20/IIa V. MANUAL	108,02	108,02	
P01HB021	1,000	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	4,80	4,80	
P01HB090	0,015	h.	Desplazamiento bomba	106,79	1,60	
			Suma la partida			119,85
			Costes indirectos		6,00%	7,19
			TOTAL PARTIDA			127,04
OC019		m3	HORM. HA-30/B/20/IIa V. MANUAL			
			Hormigón armado HA-30/B/20/IIa, elaborado en central, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.			
MO01AA100	0,360	h	Oficial primera	14,64	5,27	
MO01AA140	0,360	h	Peón ordinario	13,58	4,89	
M11HV120	0,360	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	2,67	0,96	
P01HA040B	1,020	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa central	95,00	96,90	
			Suma la partida			108,02
			Costes indirectos		6,00%	6,48
			TOTAL PARTIDA			114,50
OC020		m2	IMPERMEABILIZACIÓN MUROS CON IGOLATEX			
			M2. Impermeabilización por el exterior de muros de hormigón que no estén en contacto permanente con el agua y estructuras a proteger posteriormente, mediante un revestimiento impermeable compuesto por una emulsión de betún modificado con látex, de carácter aniónico, IGOLATEX, de SIKA, extendida en dos manos de 1 Kg/m2 cada una, previa imprimación del soporte con 0,3 Kg/m2 del mismo producto, diluido con un 20% de agua, aplicado con brocha o rodillo, y dejando secar cada capa antes de aplicar la siguiente.			
MO01IMP100	0,170	h	Oficial 1ª impermeabilizador	14,64	2,49	
MO01IMP120	0,170	h	Ayudante impermeabilizador	13,87	2,36	
P16AD651	2,300	kg	Emulsión betún-látex Igolatex	1,28	2,94	
			Suma la partida			7,79
			Costes indirectos		6,00%	0,47
			TOTAL PARTIDA			8,26

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC021		m3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
			M3. Zahorra artificial, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en bases y sub-bases, incluso extendido, regado y compactación según Pliego de Condiciones (en capas de base el 100% del Próctor Modificado para tráfico pesado y medio y el 98% para tráfico ligero y en capas de subbase el 95%), medida sobre perfil.			
MO01AA050	0,050	h	Capataz	14,78	0,74	
MO01AA140	0,050	h	Peón ordinario	13,58	0,68	
P01AF032	2,200	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,60	14,52	
P04PY001	0,200	m3	Agua	0,37	0,07	
PA03CI005	0,010	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	49,00	0,49	
PA03CK005	0,010	h	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30CM	2,72	0,03	
			Suma la partida			16,53
			Costes indirectos		6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA			17,52
OC022		m2	D.T.SUPERFICIAL 3,2 kg/m2 ECR-2			
			Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,1 kg/m2 y 1,1 kg/m2, con áridos 20/10 y 10/5 y dotación 12 l/m2 y 8 l//m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.			
MO01AA110	0,002	h	Oficial segunda	14,27	0,03	
MO01AA140	0,008	h	Peón ordinario	13,58	0,11	
M07AC020	0,002	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,00	0,01	
M08B020	0,002	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,51	0,02	
M08CB010	0,002	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	39,10	0,08	
M08EG010	0,004	h.	Extended. gravilla acoplada y remolcada	10,66	0,04	
M07CB020	0,004	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	29,73	0,12	
M05PN010	0,002	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,09	
M08RT050	0,002	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	46,13	0,09	
M08RV010	0,002	h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	48,18	0,10	
M07W010	1,200	t.	km transporte áridos	0,13	0,16	
P01PL151	3,200	kg	Emulsión asfáltica ECR-2	0,31	0,99	
P01AF430	0,018	t.	Gravilla machaqueo 20/10 D.A.<25	7,94	0,14	
P01AF410	0,012	t.	Gravilla machaqueo 10/5 D.A.<25	8,35	0,10	
			Suma la partida			2,08
			Costes indirectos		6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA			2,20
OC023		ud	ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x35x60 cm.			
			Arqueta sumidero de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 60x35 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 60 cm., con marco y rejilla curva de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.			
MO01AA050	0,500	h	Capataz	14,78	7,39	
MO01AA130	2,500	h	Peón especializado	13,58	33,95	
MO01EN100	2,500	h	Oficial 1ª encofrador	14,64	36,60	
M08RI020	2,500	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,76	6,90	
M11HV120	2,500	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	2,67	6,68	
M13EF410	0,010	ud	Encofrado met. imbornal 60x35x60	305,77	3,06	
P01HM010	0,300	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	17,85	
M07W110	9,000	m3	km transporte hormigón	0,29	2,61	
P02EI220B	1,000	ud	Rejilla curva fun.abat.antirrobo 600x350x43	41,09	41,09	
			Suma la partida			156,13
			Costes indirectos		6,00%	9,37
			TOTAL PARTIDA			165,50

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC024		m.	CAZ R-50 PREFABRICADO HORMIGÓN			
			Caz tipo R-50, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección curva 50x15-11 y 168 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.			
MO01AA050	0,030	h	Capataz	14,78	0,44	
MO01AA100	0,150	h	Oficial primera	14,64	2,20	
MO01AA140	0,150	h	Peón ordinario	13,58	2,04	
M08RB020	0,150	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	0,71	
M05RN030A	0,075	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	2,15	
P02EU340	1,000	m.	Caz R-50 prefa. (50x15-11)	10,11	10,11	
M13EM030	0,050	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	0,11	
P01HM010	0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	2,98	
M07W110	1,500	m3	km transporte hormigón	0,29	0,44	
			Suma la partida			21,18
			Costes indirectos	6,00%		1,27
			TOTAL PARTIDA			22,45
OC025		m.	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.			
			Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
MO01CUF150	0,200	h.	Cuadrilla F	27,85	5,57	
P01HM010	0,038	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	2,26	
A02A080	0,001	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62,74	0,06	
P08XBH001	1,000	m.	Bord.horm.monoc.jard.gris 8-9x19	3,09	3,09	
			Suma la partida			10,98
			Costes indirectos	6,00%		0,66
			TOTAL PARTIDA			11,64
OC026		m.	T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm			
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
MO01AA100	0,200	h	Oficial primera	14,64	2,93	
MO01AA130	0,200	h	Peón especializado	13,58	2,72	
P01AA020	0,288	m3	Arena de río 0/6 mm.	10,48	3,02	
P02CVW010	0,006	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,83	0,03	
P02TVO120	1,000	m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=250mm	16,94	16,94	
			Suma la partida			25,64
			Costes indirectos	6,00%		1,54
			TOTAL PARTIDA			27,18

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC027		m.	BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1			
			Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 540x320x150-110 mm. y 65 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.			
MO01AA050	0,030	h	Capataz	14,78	0,44	
MO01AA100	0,030	h	Oficial primera	14,64	0,44	
MO01AA140	0,150	h	Peón ordinario	13,58	2,04	
M08RB020	0,150	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	0,71	
M05RN030A	0,075	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	2,15	
P02EU210	1,000	m.	Bajante B-1pref. 540x320x150-110	18,23	18,23	
M13EM030	0,050	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	0,11	
P01HM010	0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	2,98	
M07W110	1,500	m3	km transporte hormigón	0,29	0,44	
			Suma la partida			27,54
			Costes indirectos	6,00%		1,65
			TOTAL PARTIDA			29,19
OC028		m2	ACONDICIONAMIENTO CUNETA EXISTENTE			
			Acondicionamiento de cuneta existente con medios mecánicos, i/carga de residuos con transporte.			
MO01AA140	0,100	h	Peón ordinario	13,58	1,36	
M10PN010	0,100	h.	Motoazada normal	4,75	0,48	
			Suma la partida			1,84
			Costes indirectos	6,00%		0,11
			TOTAL PARTIDA			1,95
OC029		m	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA			
			Ml. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.			
MO01AA050	0,075	h	Capataz	14,78	1,11	
MO01AA100	0,150	h	Oficial primera	14,64	2,20	
MO01AA130	0,150	h	Peón especializado	13,58	2,04	
MO01AA140	0,300	h	Peón ordinario	13,58	4,07	
U39AQ001	0,075	Hr	Maqui.hinca postes barre.segu	7,79	0,58	
U39AH005	0,075	Hr	Camión basculante 10 tm	11,69	0,88	
U39VÑ025	1,000	Ml	Banda doble onda galva. 4 m	8,51	8,51	
U39VM007B	0,250	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 2.0 m.	12,98	3,25	
U39VQ002	0,250	Ud	Juego tornillería	1,95	0,49	
U39ZV100	0,250	Ud	Separador	2,79	0,70	
U39VS002	0,040	Ud	Captafaros	1,95	0,08	
			Suma la partida			23,91
			Costes indirectos	6,00%		1,43
			TOTAL PARTIDA			25,34
OC030		m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS INSTALACIONES			
			M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.			
MO01AA140	0,350	h	Peón ordinario	13,58	4,75	
PA03CF005	0,150	h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	57,53	8,63	
			Suma la partida			13,38
			Costes indirectos	6,00%		0,80
			TOTAL PARTIDA			14,18

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC031		m.	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=150 mm			
			Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, , i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
MO01AA100	0,090	h	Oficial primera	14,64	1,32	
MO01AA140	0,090	h	Peón ordinario	13,58	1,22	
MO01FON100	0,050	h	Oficial 1ª fontanero	14,64	0,73	
M05RN030A	0,070	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	2,01	
P26TUE030	1,000	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=150mm.	25,01	25,01	
P01AA020	0,068	m3	Arena de río 0/6 mm.	10,48	0,71	
P02CVW010	0,004	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,83	0,02	
			Suma la partida			31,02
			Costes indirectos		6,00%	1,86
			TOTAL PARTIDA			32,88
OC032			CONEXIÓN A RED GENERAL			
			Acometida de abastecimiento a la red general municipal SEGÚN NORMATIVA DE EMPRESA SUMINISTRADORA. Totalmente rematada			
MO01AA100	6,000	h	Oficial primera	14,64	87,84	
MO01AA140	6,000	h	Peón ordinario	13,58	81,48	
MO01FON100	6,000	h	Oficial 1ª fontanero	14,64	87,84	
M06CP010	3,000	h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	10,64	31,92	
M05RN030A	2,000	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	57,32	
P26TUE030	2,000	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=150mm.	25,01	50,02	
P02CVW010	0,010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,83	0,06	
			Suma la partida			396,48
			Costes indirectos		6,00%	23,79
			TOTAL PARTIDA			420,27
OC033		ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
MO01FON100	0,900	h	Oficial 1ª fontanero	14,64	13,18	
MO01FON110	0,900	h	Oficial 2ª fontanero	14,27	12,84	
P26VC026	1,000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	323,94	323,94	
P26UUB070	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=150mm	63,90	63,90	
P26UUL240	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=150mm	36,70	36,70	
P26UUG150	2,000	ud	Goma plana D=150 mm.	1,78	3,56	
			Suma la partida			454,12
			Costes indirectos		6,00%	27,25
			TOTAL PARTIDA			481,37

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC034		ud	ARQUETA VÁLV.Y VENT.D=60-250 mm			
			Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
MO01AA100	10,400	h	Oficial primera	14,64	152,26	
MO01AA140	10,400	h	Peón ordinario	13,58	141,23	
P01LT020	0,891	ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,07	0,06	
P01MC010	0,181	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	59,58	10,78	
P01MC040	0,178	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5	47,67	8,49	
P01HM010	0,768	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	59,50	45,70	
OC013	1,210	m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	11,43	13,83	
P26Q115	1,000	ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	131,85	131,85	
			Suma la partida			504,20
			Costes indirectos		6,00%	30,25
			TOTAL PARTIDA			534,45
OC035		ud	ANCLAJE VÁLV.COMPUER.D=150-160mm			
			Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.			
MO01AA100	0,400	h	Oficial primera	14,64	5,86	
MO01AA140	0,400	h	Peón ordinario	13,58	5,43	
M11HV120	0,100	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	2,67	0,27	
P01HA010B	0,075	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	85,00	6,38	
OC014	6,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,08	6,48	
OC013	0,600	m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	11,43	6,86	
			Suma la partida			31,28
			Costes indirectos		6,00%	1,88
			TOTAL PARTIDA			33,16
OC036		ud	BOCA DE RIEGO "BARCELONA" D=65			
			Boca riego "Barcelona" D=65			
MO01FON100	0,100	h	Oficial 1ª fontanero	14,64	1,46	
MO01FON120	0,100	h	Ayudante fontanero	13,87	1,39	
P26ABA101	1,000	ud	Boca de riego "Barcelona" D=65	84,89	84,89	
			Suma la partida			87,74
			Costes indirectos		6,00%	5,26
			TOTAL PARTIDA			93,00

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC037		ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm			
			Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
MO01AA100	0,500	h	Oficial primera	14,64	7,32	
MO01AA130	1,000	h	Peón especializado	13,58	13,58	
M05RN030A	0,100	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	2,87	
P01HM020	0,025	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	46,72	1,17	
P02EAH020	1,000	ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	27,52	27,52	
P02EAT090	1,000	ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	9,73	9,73	
			Suma la partida			62,19
			Costes indirectos		6,00%	3,73
			TOTAL PARTIDA			65,92
OC038		m	TUBERIA PVC CORRUG.200MM			
			Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.			
MO01AA100	0,200	h	Oficial primera	14,64	2,93	
MO01AA130	0,200	h	Peón especializado	13,58	2,72	
M05RN030A	0,070	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	2,01	
P37SE005	1,000	m	Tubo PVC corrugado 200	3,92	3,92	
P01AA020	0,068	m3	Arena de río 0/6 mm.	10,48	0,71	
			Suma la partida			12,29
			Costes indirectos		6,00%	0,74
			TOTAL PARTIDA			13,03
OC039		m.	DESVIO PARA CANALIZACIÓN DE AGUA			
			Colector de saneamiento de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado para desviar el lecho del río para la construcción del marco de hormigón. Con p.p. de medios auxiliares e incluyendo trabajos de encauce y asiento.			
MO01AA100	0,250	h	Oficial primera	14,64	3,66	
MO01AA130	0,250	h	Peón especializado	13,58	3,40	
P02THM090	1,000	m.	Tubo HM j.machihembrada D=1200mm	63,03	63,03	
			Suma la partida			70,09
			Costes indirectos		6,00%	4,21
			TOTAL PARTIDA			74,30
OC040		m	BARRERAS DE SEDIMENTOS			
			ML. Instalación de barreras de sedimentos constituidas por ramas, sacos terreros, o similares, en zonas de obra dentro del cauce o próximas al mismo, con peligro de arrastre de sólidos y partículas.			
MO01AA100	0,900	h	Oficial primera	14,64	13,18	
MO01AA140	1,200	h	Peón ordinario	13,58	16,30	
M05RN030A	0,400	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	11,46	
U02JA003	0,200	h	Camión 10T. basculante	5,36	1,07	
U03MAQ01	1,200	ud	Sacos terreros	3,22	3,86	
			Suma la partida			45,87
			Costes indirectos		6,00%	2,75
			TOTAL PARTIDA			48,62

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC041		m	MALLA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS			
			ML. Instalación malla tupida para retención de finos o sedimentos en cauce de río, incluído anclaje y soportes.			
MO01AA140	0,800	h	Peón ordinario	13,58	10,86	
M05RN030A	0,200	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	5,73	
U42GA150	1,500	m2	Malla tupída tej.sintético	1,15	1,73	
			Suma la partida			18,32
			Costes indirectos		6,00%	1,10
			TOTAL PARTIDA			19,42
OC042		m3	RESTITUCIÓN FONDO CAUCE PEDRAPLÉN S/PRÉSTAM			
			Pedraplén para restitución de fondo de cauce con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.			
MO01AA050	0,005	h	Capataz	14,78	0,07	
MO01AA140	0,010	h	Peón ordinario	13,58	0,14	
M05DC020	0,010	h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	81,36	0,81	
M08CA110	0,010	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	18,68	0,19	
M08RN040	0,010	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	0,61	
M05RN030A	0,004	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	0,11	
			Suma la partida			1,93
			Costes indirectos		6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA			2,05
OC043		m2	EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL EN TALUDES			
			Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.			
MO01AA050	0,004	h	Capataz	14,78	0,06	
MO01AA140	0,015	h	Peón ordinario	13,58	0,20	
M05PN010	0,004	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,18	
M08NM010	0,004	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,23	
M07W080	4,000	t.	km transporte tierras en obra	0,10	0,40	
M07N050	0,300	m3	Canon tierra vegetal préstamos	4,14	1,24	
			Suma la partida			2,31
			Costes indirectos		6,00%	0,14
			TOTAL PARTIDA			2,45
OC045		m2	HIDROSIE.CLIMA OCEA.SUBHU.< 5000			
			Formación de pradera por hidrosiembra en suelos de clima oceánico subhúmedo de una mezcla de Agropyrum cristatum al 20% , Festuca rubra al 20 % , Lulium rigidum al 35% , Festuca arundinacea al 10 % , Trifolium repens al 7 % y Medicago lupulina al 8 % , a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.			
MO01JAR100	0,008	h	Oficial 1ª jardinería	14,64	0,12	
MO01JAR140	0,012	h	Peón ordinario jardinero	13,58	0,16	
M10MH010	0,015	h.	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50	0,58	
P28DF010	0,035	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,60	0,02	
P28DA140	0,100	kg	Mulch hidrosembra	0,80	0,08	
P28DS065	0,020	kg	Estabilizante orgánico de suelos	3,30	0,07	
P28DS070	0,005	l.	Acidos húmicos hidrosiembra	0,50	0,00	
P28SM250	0,035	kg	Mulch celulósico biodegradable	3,01	0,11	
P28MP050	0,035	kg	Lote semillas herbáceas hidrosem	2,20	0,08	
			Suma la partida			1,22
			Costes indirectos		6,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA			1,29

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R001		m3	RCD EXCAVACIÓN SIN TRANSPORTE			
			Tratamiento de tonelada de metro cúbico de material limpio procedente de excavación, incluyendo el canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares.			
M07N210TE	1,000	m3	Canon tierras excavación a vertedero	2,30	2,30	
			Suma la partida			2,30
			Costes indirectos		6,00%	0,14
			TOTAL PARTIDA			2,44
R002		m3	RCD RESID NO LIMPIOS TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.			
			Transporte de residuos no limpios al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)			
M05RN030A	0,020	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	0,57	
PA03FB010	0,150	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn	31,37	4,71	
M07N210RL	1,000	m3	Canon residuos no limpios a vertedero	6,40	6,40	
			Suma la partida			11,68
			Costes indirectos		6,00%	0,70
			TOTAL PARTIDA			12,38
R003		m3	RCD RESID SIN CLASIFICAR TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.			
			Transporte de residuos sin clasificar al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)			
M05RN030A	0,020	h.	Retroexcavadora neumáticos 100 CV	28,66	0,57	
PA03FB010	0,150	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn	31,37	4,71	
M07N210SC	1,000	m3	Canon residuos sin clasificar a vertedera	21,00	21,00	
			Suma la partida			26,28
			Costes indirectos		6,00%	1,58
			TOTAL PARTIDA			27,86
R004		ms	COSTE CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3.			
			Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)			
M13O280	1,000	ms	Alq.conten. plásticos 16m3	65,00	65,00	
			Suma la partida			65,00
			Costes indirectos		6,00%	3,90
			TOTAL PARTIDA			68,90
R005		ms	COSTE CONTENEDOR CARTONES 16m3.			
			Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)			
M13O310	1,000	ms	Alq.conten. cartones 16m3	65,00	65,00	
			Suma la partida			65,00
			Costes indirectos		6,00%	3,90
			TOTAL PARTIDA			68,90

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R006		ms	COSTE CONTENEDOR CHATARRA 16m3.			
			Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)			
M13O250	1,000	ms	Alq.conten. chatarra 16m3	65,00	65,00	
			Suma la partida			65,00
			Costes indirectos		6,00%	3,90
			TOTAL PARTIDA			68,90
R007		ud	TRAN.PLAN.<50km.CONT.RNP. VAL			
			Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).			
M13O380	1,000	ud	Cambio y entrega cont. 50km	106,87	106,87	
			Suma la partida			106,87
			Costes indirectos		6,00%	6,41
			TOTAL PARTIDA			113,28
R008		Hr	FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS			
			Formación de gestión de residuos, considerando una hora al mes y realizada por un encargado.			
MO01AA010	1,000	h	Encargado	15,62	15,62	
			Suma la partida			15,62
			Costes indirectos		6,00%	0,94
			TOTAL PARTIDA			16,56

ANEJO 14

REVISIÓN DE PRECIOS

1. OBJETO.

El *Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de diciembre en que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, dispone en su Capítulo II la aprobación reglamentaria de las fórmulas de revisión de precios aplicables a los contratos incluidos en el ámbito de aplicación de dicha ley y sujetos a dicho sistema de revisión de precios indicando en su artículo 89 los siguientes puntos:

1. La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

   No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrido el primer año desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

2. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra, ni en los contratos menores. En los restantes contratos, el órgano de contratación, en resolución motivada, podrá excluir la procedencia de la revisión de precios.

3. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

El objeto de este anejo es fijar la fórmula de revisión de precios a aplicar en la obra que engloba el presente proyecto según lo dispuesto en el *Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre*, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

2. FORMULACIÓN.

De acuerdo a lo justificado en el Anejo de Plan de Obra, el plazo máximo de ejecución de las mismas es de cuatro (4) meses.

De acuerdo a los porcentajes de cada una de las unidades de obra, se proponen las siguientes fórmula de revisión de precios, recomendándose por ser la de mayor porcentaje la Fórmula 111:

- **Obras de carreteras: Fórmula 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado.**

$$K_t = 0.01\ A_t/A_o + 0.05B_t/B_o + 0.12C_t/C_o + 0.09E_t/E_o + 0.01\ F_t/F_o + 0.01M_t/M_o + 0.03P_t/P_o$$
$$0.01\ Q_t/Q_o + 0.08R_t/R_o + 0.23S_t/S_o + 0.01T_t/T_o + 0.35$$

Siendo:

- K_t: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- A_O: Índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.
- A_t: Índice de coste del aluminio en el momento de ejecución
- B_O: Índice de coste del material bituminoso en la fecha de licitación.
- B_t: Índice de coste del material bituminoso en el momento de ejecución
- C_O: Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- C_t: Índice de coste del cemento en el momento de ejecución
- E_O: Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- E_t: Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- F_O: Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.
- F_t: Índice de coste de focos y luminarias en el momento de ejecución
- M_O: Índice de coste de madera en la fecha de licitación.
- M_t: Índice de coste de madera en el momento de ejecución t.
- P_O: Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.
- P_t: Índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución t.
- Q_O: Índice de coste de productos químicos en la fecha de licitación.
- Q_t: Índice de coste de productos químicos en el momento de ejecución t.
- R_o: Índice de coste de áridos o rocas en la fecha de licitación.
- R_t: Índice de coste de áridos o rocas en el momento de ejecución t.
- S_O: Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- S_t: Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- T_O: Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.
- T_t: Índice de coste de materiales electrónicos en el momento de ejecución t.

ANEJO 15

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

I N D I C E

1. OBJETO. 3

2. GRUPO Y SUBGRUPO. 3

2.1. GRUPOS Y SUBGRUPOS ESTABLECIDOS EN LA LCAP. 3
2.2. CATEGORÍA EXIGIBLE. 4

3. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE. 4

3.1. CLASIFICACIÓN. 4
3.2. OBLIGATORIEDAD DE LA CLASIFICACIÓN. 4

1. OBJETO.

En el Real Decreto Legislativo 3/2011, *Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, de 14 de noviembre de 2011, se dispone en el artículo nº65 que:

"Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado."

El presente anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra (grupo y subgrupo), para garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

2. GRUPO Y SUBGRUPO.

2.1. GRUPOS Y SUBGRUPOS ESTABLECIDOS EN LA LCAP.

Los grupos y subgrupos generales establecidos en función de los tipos de obras aparecen recogidos en el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, tal y como se muestra a continuación:

Grupo A. **Movimiento de tierras y perforaciones**

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. **Puentes, viaductos y grandes estructuras**

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. **Edificaciones**

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. **Ferrocarriles**

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. **Hidráulicas**

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. **Marítimas**

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. **Viales y pistas**

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. **Transportes de productos petrolíferos y gaseosos**

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. **Instalaciones eléctricas**

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico – artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

2.2. CATEGORÍA EXIGIBLE.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- Categoría a: cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- Categoría b: cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- Categoría c: cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- Categoría d: cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- Categoría e: cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- Categoría f: cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

3. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE.

3.1. CLASIFICACIÓN.

En el cuadro siguiente se realiza la justificación según el desglose realizado a partir del presupuesto base de licitación (sin iva) de proyecto. El importe correspondiente a seguridad y salud se ha repercutido en el resto de conceptos de acuerdo al porcentaje de cada uno de ellos sobre el PBL sin el capítulo de seguridad y salud.

GRUPO	SUBGRUPO	PBL (€)	%PBL	CLASIFICACIÓN	Meses	Anu. Media	Categoria
A	**Movimiento de tierras y perforaciones**						
	Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.	38115.50	13.03				
	Subgrupo 2. Explanaciones.	15101.81	5.16				
	Subgrupo 3. Canteras.	0.00	0.00				
	Subgrupo 4. Pozos y galerías.	0.00	0.00				
	Subgrupo 5. Túneles.	0.00	0.00				
B	**Puentes, viaductos y grandes estructuras**						
	Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.	0.00	0.00				
	Subgrupo 2. De hormigón armado.	211134.81	72.17	Requiere clasificación	4	633404.4224	d
	Subgrupo 3. De hormigón pretensado.	0.00	0.00				
	Subgrupo 4. Metálicos.	0.00	0.00				
C	**Edificaciones**						
	Subgrupo 1. Demoliciones.	11340.54	3.88				
	Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.	0.00	0.00				
	Subgrupo 3. Estructuras metálicas.	0.00	0.00				
	Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.	0.00	0.00				
	Subgrupo 5. Cantería y marmolería.	0.00	0.00				
	Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.	0.00	0.00				
	Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.	0.00	0.00				
	Subgrupo 8. Carpintería de madera.	0.00	0.00				
	Subgrupo 9. Carpintería metálica.	0.00	0.00				
E	**Hidráulicas**						
	Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.	7240.20	2.47				
	Subgrupo 2. Presas.	0.00	0.00				
	Subgrupo 3. Canales.	0.00	0.00				
	Subgrupo 4. Acequias y desagües.	0.00	0.00				
	Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.	9626.66	3.29				
	Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.	0.00	0.00				
	Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.	0.00	0.00				
I	**Instalaciones eléctricas**						
	Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.	0.00	0.00				
	Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.	0.00	0.00				
	Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.	0.00	0.00				
	Subgrupo 4. Subestaciones.	0.00	0.00				
	Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.	0.00	0.00				
	Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.	0.00	0.00				
	Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.	0.00	0.00				
	Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.	0.00	0.00				
	Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.	0.00	0.00				
K	**Especiales**						
	Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.	0.00	0.00				
	Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.	0.00	0.00				
	Subgrupo 3. Tablestacados.	0.00	0.00				
	Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.	0.00	0.00				
	Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.	0.00	0.00				
	Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.	0.00	0.00				
	Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico – artísticos.	0.00	0.00				
	Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.	0.00	0.00				
	Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.	0.00	0.00				

- **Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.**
  - Subgrupo 2. Hormigón armado. Categoría d.

3.2. OBLIGATORIEDAD DE LA CLASIFICACIÓN.

Al tener un importe inferior a los 350.000€, no es obligatorio exigir la clasificación del contratista.

ANEJO 16

GESTIÓN DE RESIDUOS

I N D I C E

1. OBJETO. 3
2. NORMATIVA DE REFERENCIA. 3
3. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA. 3
4. CONTENIDO DEL ESTUDIO. 3
4.1. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS. 3
4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. 4
4.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN. 4
4.3.1. Reutilización/Reciclado. 4
4.3.2. Valorización energética. 5
4.4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 5.5 R.D. 105/2008. 6
4.5. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA. 6
4.6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN. 6
4.6.1. Prescripciones generales. 6
4.6.2. Certificación de los medios empleados. 7
4.6.3. Limpieza de las obras. 7
4.7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD. 7
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO. 7

1. OBJETO.

Se redacta el presente Anexo para dar cumplimiento a lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero,* por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Más concretamente, en el artículo 4.1 párrafo a) del citado Real Decreto 105/2008 se señala la obligación de incluir en los proyectos de ejecución de las obras de construcción o demolición un estudio de gestión de los residuos generados en ellas. En el mismo párrafo del mencionado artículo se hace referencia al contenido mínimo de dicho estudio.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA.

- *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero*, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Ministerio de la Presidencia (BOE número 38 de 13/2/2008)
- *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.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 3.1 del citado Real Decreto 105/2008, de 8 de febrero, se han excluido de la relación anterior las tierras y piedras, no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno.

3. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- PROYECTO: PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO.
- SITUACIÓN: PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO (PONTEVEDRA).
- PETICIONARIO: MINISTERIO DE ALIMENTACIÓN, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA MIÑO-SIL.

4. CONTENIDO DEL ESTUDIO.

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m^3 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

4.1. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.

En el primer punto del apartado a) del artículo 4 del *RD 105/2008* se especifica que en el estudio se recogerá: “Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya”.

			(t)	(m3)
A.1.: RCDs Nivel I				
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	2671.58	1484.21
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		
A.2.: RCDs Nivel II				
	RCD: Naturaleza no pétrea			
	1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	34.39	14.95
	2. Madera			
	17 02 01	Madera		
	3. Metales			
	17 04 01	Cobre, bronce, latón		
	17 04 02	Aluminio		
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
x	17 04 05	Hierro y Acero	16.28	6.4
	17 04 06	Estaño		
	17 04 06	Metales mezclados		
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		
	4. Papel			
x	20 01 01	Papel	2.2	2
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	2.2	2
	6. Vidrio			
	17 02 02	Vidrio		
	7. Yeso			
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		
	RCD: Naturaleza pétrea			
	1. Arena Grava y otros áridos			
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	189.106	82.22
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
	17 01 02	Ladrillos		
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.		
	4. Piedra			
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	1. Basuras			
	20 02 01	Residuos biodegradables		
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales		
	2. Potencialmente peligrosos y otros			
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)		
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		

4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

El punto 2º del apartado a) del artículo 4 del RD 105/2008 se refiere a las medidas de prevención de la obra y especifica que en el estudio de gestión de RCD deberán figurar: "*Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto*".

El sector de la construcción tiene una serie de singularidades que dificultan tanto las propias medidas de prevención de los RCD como su eficacia.

En primer lugar, la actividad constructora se desarrolla en obras, singulares e irrepetibles en sí mismas, cada obra responde a un diseño elaborado en el que se especifican las cantidades y características de los materiales y productos a utilizar. Incluso en el caso en que aparentemente las unidades de obra (características de materiales y productos) puedan ser similares, a menudo los materiales y productos a utilizar llevan aditivos, cargas o son sometidos a tratamiento en obra que los convierten realmente en distintos a efectos ambientales.

Otra característica del sector de la construcción es que los materiales y productos que utiliza en su actividad suelen tener un ciclo de vida largo o muy largo (en ocasiones supera los cincuenta años). Por eso, a la dificultad inherente de evaluar una medida de prevención (dado que se trata de medir "lo que no existe", es decir el residuo cuya generación se evita), se une que cuando se trata de un RCD la materialización del resultado de una medida de prevención tendrá lugar mucho tiempo después de su aplicación, por lo que la valoración de su interés en el momento actual se basa a menudo en estimaciones muy alejadas temporalmente del momento de comprobación.

El concepto de prevención se refiere a todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de RCD que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También entran en el concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la "reciclabilidad" de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos. En resumen, se consideran incluidas dentro de la prevención las acciones de segregación, reutilización y revalorización de residuos, en este orden siguiendo el principio de jerarquía de gestión de residuos, tratadas por separado en los siguientes apartados del presente informe.

Sin embargo, la prevención se basa en una serie de principios que pueden evaluarse a través de las medidas adoptadas en relación a los RCD de contratistas y proyectistas, y constructores.

Se pueden destacar como medidas de prevención de generación de residuos en obra las siguientes:

- Prever el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización.
- Los residuos originados deben ser gestionados de manera eficaz para reducir su cantidad y mejorar su valorización.
- Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos peligrosos.
- El personal de obra que participa en la generación y en la gestión de residuos debe poseer una formación suficiente en temas medioambientales y legislativos.
- Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que todos los que intervienen en la obra son conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y cumplen las directrices del plan de residuos.
- Aplicar en la propia obra las operaciones de reutilización de residuos.
- Incrementar el número de medios auxiliares, para una retirada eficaz y rápida de los residuos procedentes de encofrados y moldes.
- Disponer de contenedores adecuados al tipo de material sobrante.
- Supervisar el movimiento de los residuos de forma que no estén descontrolados.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen y, en consecuencia, resulten contaminados.
- Los recipientes contenedores de residuos se deben transportar cubiertos.

Se propone que la empresa adjudicataria lleve a cabo las medidas de prevención señaladas.

Las buenas prácticas incluyen: separar las fracciones y los elementos tóxicos y peligrosos del flujo general de los residuos (en contenedores específicos); evitar la mezcla de los diferentes tipos de residuos si éstos se generan de forma separada (como ocurre en las fases de desmontaje y deconstrucción parcial de ciertos elementos); separar los elementos y materiales más voluminosos (maderas, vigas, cerramientos...) del acopio de residuos generados en la obra (durante la carga al transporte).

4.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.

El tercer punto del apartado a) recoge que han de incluirse en el estudio de gestión de RCD: "Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra".

Dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción es aprovechar las materias, subproductos y substancias que contienen.

La valorización consiste en REUTILIZAR los residuos para usarlos nuevamente sin transformarlos; RECICLAR los residuos para transformar el material, y usarlos como nuevo producto, bien igual o similar a la materia prima o bien distinto, o conseguir un APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO de los mismos.

Se entiende que los RCD con los que no se lleve a cabo ninguna de las operaciones anteriores se entregarán a un gestor autorizado o se transportarán a vertedero para su eliminación.

4.3.1. Reutilización/Reciclado.

El Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 recoge en su Anexo 6, denominado II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (II PNRCD), unas tablas con los principales residuos de código LER número 17 (Residuos de la Construcción y Demolición) indicando si son valorizables o no, los productos que pueden obtenerse a partir de ellos y el destino de los materiales obtenidos. En el mismo sentido, el Programa de Gestión de RCD de Galicia (2005-2007), se presentan unas fichas en las que se describen los distintos materiales reciclables, sus posibles aplicaciones, así como las pautas para su uso adecuado.

Cada una de las posibles aplicaciones tiene una ficha técnica que puede consultarse en el SIRGa (Sistema de Información de Residuos de Galicia). En el Apéndice 2: Reutilización/Reciclado de residuos de naturaleza pétrea, se incluyen unas tablas en las que se sintetiza la información expuesta en cada uno de los programas anteriores.

TIPO 1	Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en productos CERÁMICOS > 90% en peso
TIPO 2	Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en HORMIGÓN > 90% en peso
TIPO 3	Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en productos PÉTREOS > 90% en peso
TIPO 4	Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD
4-A	Mezclas de hormigón, productos pétreos y productos cerámicos en otros porcentajes
4-B	Mezclas de tipos 1, 2, 3 al 4-A con áridos naturales
4-C	Mezclas de tipos 1, 2, 3, 4-A al 4-B con áridos artificiales
TIPO 5	Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD
5-A	Mezclas de tipos 1, 2, 3, 4 con proporciones > 10% en peso de materiales BITUMINOSOS
5-B	Mezclas de tipos 1, 2, 3, 4 con proporciones < 10% en peso de materiales BITUMINOSOS

Tabla 1. Procedencia y composición del árido.

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4-A
Hormigones estructurales		X	X	
Hormigones no estructurales		X	X	X
Bases, subbases y chairas T2		X	X	X
Bases, subbases e chairas T3, T4 y arcenes T2		X	X	X
Bases, subbases y chairas arcenes T3 e T4		X	X	X
Terraplenes		X	X	X
Relleno y nivelación de polígonos y naves industriales		X	X	X
Relleno y nivelación de obras de edificación		X	X	X
Rellenos de zanjas en obras de canalización		X	X	X
Relleno de terrenos o fincas	X	X	X	X
Pistas forestales y caminos rurales	X	X	X	X
Rellenos en instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.)	X	X	X	X
Material de aporte en vertederos	X	X	X	X
Recuperación de canteras	X	X	X	X
Jardinería	X	X	X	X

Tabla 2. Posibles reutilizaciones.

4.3.2. Valorización energética.

En principio, los únicos materiales en los RCD que, si no es viable su reutilización o reciclado, serían susceptibles de valorización energética son los residuos consistentes en madera, plástico y papel o cartón.

Debe priorizarse siempre la valorización energética sobre la eliminación en vertedero.

A continuación se incluye una tabla en la que se marcan las casillas de las operaciones previstas relacionadas con la valorización de los RCD y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Materiales	Almacenamiento	Trat. En obra	Valorización
Materiales pétreos	No son necesarios contenedores	Formación de terraplén	Reutilización por gestor autorizado
Tierra vegetal	No son necesarios contenedores	Revegetación	Reutilización en revegetación de zonas afectadas
Materiales no especiales	Sacos	Ninguno	A vertedero autorizado
Plásticos, papel y cartón	En contenedores de la empresa gestora	Ninguno	Reutilización en obra y/o por gestor autorizado
Materiales bituminosos	En contenedores de la empresa gestora	Ninguno	Reciclado por parte de gestor autorizado
Madera	En obra y contenedores	Ninguno	Reciclado por parte de gestor autorizado

En cuanto a los residuos de papel o cartón, además, al ser biodegradables (con mayor o menor rapidez), debe ponerse en práctica una estrategia de desvío de residuos biodegradables de los vertederos, en aplicación a la legislación comunitaria sobre vertederos, para evitar la emisión de gases de efecto invernadero.

El caso de los residuos de madera que forman parte del flujo de los RCD es distinto.

Estos residuos pueden y deben dirigirse a reciclado, dado que según fuentes del sector del reciclado de la madera, existe una infraestructura de recogida y tratamiento que, con algunas mejoras, podría dar servicio a todo el Estado.

Además, su elevado poder calorífico significa que mediante su depósito en vertedero se está desaprovechando el contenido energético de una materia que constituye una fuente de energía renovable cuya valorización energética sustituiría el consumo de fuentes de energía no renovables o la obtención de la biomasa mediante la sobreexplotación del recurso suelo.

No obstante, su reciclado o valorización energética requiere un conocimiento previo de las sustancias con las que se han tratado para que, a la vista de su composición en el momento de convertirse en residuo, se dirijan a alternativas de tratamiento técnica y ambientalmente viables. Algunos tratamientos de la madera pueden convertir este residuo en peligroso, con lo que su reciclado sería, desde el punto de vista económico, prácticamente inviable, su valorización energética solamente podría hacerse en instalaciones de incineración autorizadas para tratar residuos peligrosos, y su destino preferente sería, entonces, el depósito en vertederos adecuados.

Prácticamente de forma análoga ocurre con los plásticos, muchos de ellos son empleados como contenedores de sustancias peligrosas, por lo que su aprovechamiento energético resulta inviable. Otra característica asociada a la problemática de los plásticos, es la gran variedad de densidades que los definen y diferencian, lo que hace realmente complicada una buena separación para la obtención de un óptimo rendimiento en el proceso de revalorización.

La valorización energética depende fundamentalmente de la disponibilidad de plantas autorizadas para ello y de las distancias de transporte desde los centros de generación hasta dichas plantas. En Galicia existen tres plantas de valorización energética de residuos orgánicos: Sogama, Nostián y Lousame, con lo que en principio, y por tipología (pendiente de evaluar volumen o peso), resultaría viable el aprovechamiento energético de la madera.

4.4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 5.5 R.D. 105/2008.

Referente a las medidas de separación, el artículo 4 recoge en su punto 4º del apartado a) que deberán incluirse en el estudio de RCD "las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5".

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se basa en el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tn
Metales	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plásticos	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD dentro de la obra en que se produzcan.

Se prevén las siguientes medidas:

- Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un colector adecuado.
- Se contará con todas las autorizaciones que resulten necesarias para la gestión y transporte de los residuos generados en las obras, conforme a la normativa que le es de aplicación. Además el productor, según indica el RD 105/2008 de 1 de febrero, dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos fueron gestionados en la obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación autorizada.
- Una parte de los residuos generados podrán reciclarse en la propia obra, como es el caso del terreno procedente de la excavación tanto de zanjas como de desmontes o cimentaciones, que se pueden emplear como relleno de los terraplenes o zanjas, mientras que los materiales como el acero podrán destinarse a plantas encargadas de su valorización.
- Los materiales que contienen amianto son residuos peligrosos según la directiva 91/689/CEE del consejo de 12 de Diciembre de 1991 relativa a residuos peligrosos y por lo tanto deberán eliminarse por medio de un gestor autorizado.

En las operaciones previstas de segregación se tendrá en cuenta que :

- Se deberán disponer de contenedores específicos en aquellos lugares que sean potencialmente generadores de residuos.
- Todo el personal de obra deberá estar informado acerca del sistema de separación de residuos y de los lugares habilitados.
- Para aquellos residuos que no se almacenen en recipientes se habilitarán zonas para que sean depositados sin que exista la posibilidad de mezcla con un residuo de otra naturaleza.
- Cada contenedor o zona de almacenamiento deberá tener, en un lugar visible desde cualquier ángulo, una imagen, logotipo o letra indicativa del tipo de residuo que debe albergar.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado".

4.5. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.

Las máquinas se asentarán en varios puntos dependiendo del tajo en el que estén trabajando.

Para los accesos a las distintas trazas, se intentará utilizar, en la medida de lo posible, caminos ya existentes de modo que no se realicen ocupaciones ni talas de árboles innecesarias.

Se utilizarán en la medida de lo posible, materiales reciclados y amigos del medio, tratando de cumplir uno de los objetivos fijados.

Se establecerá un punto limpio en la obra, con colectores específicos para cada tipo de residuo. Los colectores estarán debidamente identificados con sus adhesivos correspondientes.

En obra se dispondrá de un manual de buenas prácticas ambientales, que estará a disposición de todo el personal de la obra. El personal subcontratado será informado a través de una circular ambiental.

4.6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN.

Sobre el pliego de prescripciones técnicas, en el 6º punto del apartado a) se recoge: "Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra".

4.6.1. Prescripciones generales.

Son las que hacen referencia al almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra. *Gestión de residuos de construcción y demolición* Gestión de residuos según RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

La identificación se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se llevará a cabo mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

4.6.2. Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la dirección facultativa de la obra y a la propiedad, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

4.6.3. Limpieza de las obras.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Se establecerán las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no fueses sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de ésta, un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad pasará a formar parte de los documentos contractuales de obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por si mismo, y sin prejuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o particular en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fidedigno, en el que figure, por lo menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, si es el caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero o norma que la substituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 10/1998, del 21 de abril.

4.7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD.

A la hora de evaluar el coste de los vertidos se ha tenido en cuenta que:

- De modo general, el coste de la gestión de residuos ya se encuentra incluido en las partidas que forman el presupuesto de la obra.
- En el caso de los movimientos de tierras, en las partidas correspondientes se incluye el transporte hasta el punto de tratamiento de RCD, pero no el canon de vertedero.
- En el caso del resto de RCD's indicados en el apartado 4.1, no se incluyen ni el transporte ni el canon de vertedero.

Se han considerado los siguientes cánones de vertido:

- 2,30 €/m^3 para tierras limpias procedentes de la excavación.
- 6,40 €/m^3 para residuos que contengan escombros que no sean tierras limpias de la excavación.
- 21,00 €/m^3 para residuos sin catalogar.

El presupuesto destinado para la gestión de residuos se encuentra valorado como partida independiente en el presupuesto del presente proyecto.

Los residuos generados deberán ser entregados a gestor autorizado, siendo viable el acuerdo para su gestión con otras empresas la actividad de las cuales genera un mayor volumen de residuos y que están operativas actualmente en las proximidades.

Se hace mención a que el contratista adjudicatario de las obras debe tener su propio Plan de Gestión de Residuos.

5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Se incluyen en los cuadros de precios, mediciones y presupuesto general de la obra.

ANEJO 17

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

C01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	7.926,45€	3,31%
C02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.658,89€	10,28%
C03	ESTRUCTURA	171.401,45€	71,48%
C04	VIAL	12.259,81€	5,11%
C05	ABASTECIMIENTO	5.877,67€	2,45%
C06	PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL	7.815,02€	3,26%
C07	SEGURIDAD Y SALUD	2.300,00€	0,96%
C08	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.563,59	3,15%
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**239.802,88€**	
	16,00% Gastos generales	38.368,46€	
	6,00% Beneficio industrial	14.388,17€	
	SUMA DE G.G. y B.I.	52.756,63€	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**292.559,51€**	
	21,00% IVA	61.437,50€	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	**353.997,01€**	
	Expropiaciones	5.150,85€	
	Asistencia técnica para redacción de proyecto IVA incluido	10.829,50€	
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		**369.977,36€**	

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la administración a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS 369.977,36€.

ANEJO 18

ANEJO FOTOGRÁFICO

Imagen 1. Vista general desde margen derecha.

Imagen 2. Vista general desde margen izquierda.

Imagen 3. Vista general desde margen izquierda.

Imagen 4. Boquilla de salida a demoler. Tubo de chapa a retirar.

Imagen 5. Boquilla de entrada a demoler.

Imagen 6. Vista desde margen izquierda. Camino de bajada.

Imagen 7. Vista entorno cauce. Aguas arriba paso.

Imagen 8. Vista entorno cauce. Aguas abajo paso.

DOCUMENTO nº2

PLANOS

INDICE DE PLANOS

- Plano Nº 01 Situación.
- Plano Nº 02.1 Topografía. Estado actual.
- Plano Nº 02.2 Topografía modificada con vaciado fondo de marco.
- Plano Nº 03 Ordenación urbanística.
- Plano Nº 04 Ámbito de protección patrimonial.
- Plano Nº 05 Replanteo marco.
- Plano Nº 06.1 Geometría de marco.
- Plano Nº 06.2 Geometría de aletas.
- Plano Nº 07.1 Armado de estructura. Marco.
- Plano Nº 07.2 Armado de estructura. Aletas.
- Plano Nº 07.3 Armado de estructura. Aletas.
- Plano Nº 08.1 Reposición del vial. Planta.
- Plano Nº 08.2 Reposición del vial. Perfil Longitudinal.
- Plano Nº 08.3 Reposición del vial. Perfiles Transversales vaciado marco.
- Plano Nº 08.4 Reposición del vial. Perfiles Transversales vial.
- Plano Nº 08.5 Reposición del vial. Drenaje.
- Plano Nº 08.6 Reposición del vial. Bionda.
- Plano Nº 08.7 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 1.
- Plano Nº 08.8 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 2.
- Plano Nº 08.9 Reposición del vial. Detalles barrera metálica simple 3.
- Plano Nº 09 Abastecimiento.
- Plano Nº 10 Protección y restitución medioambiental.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

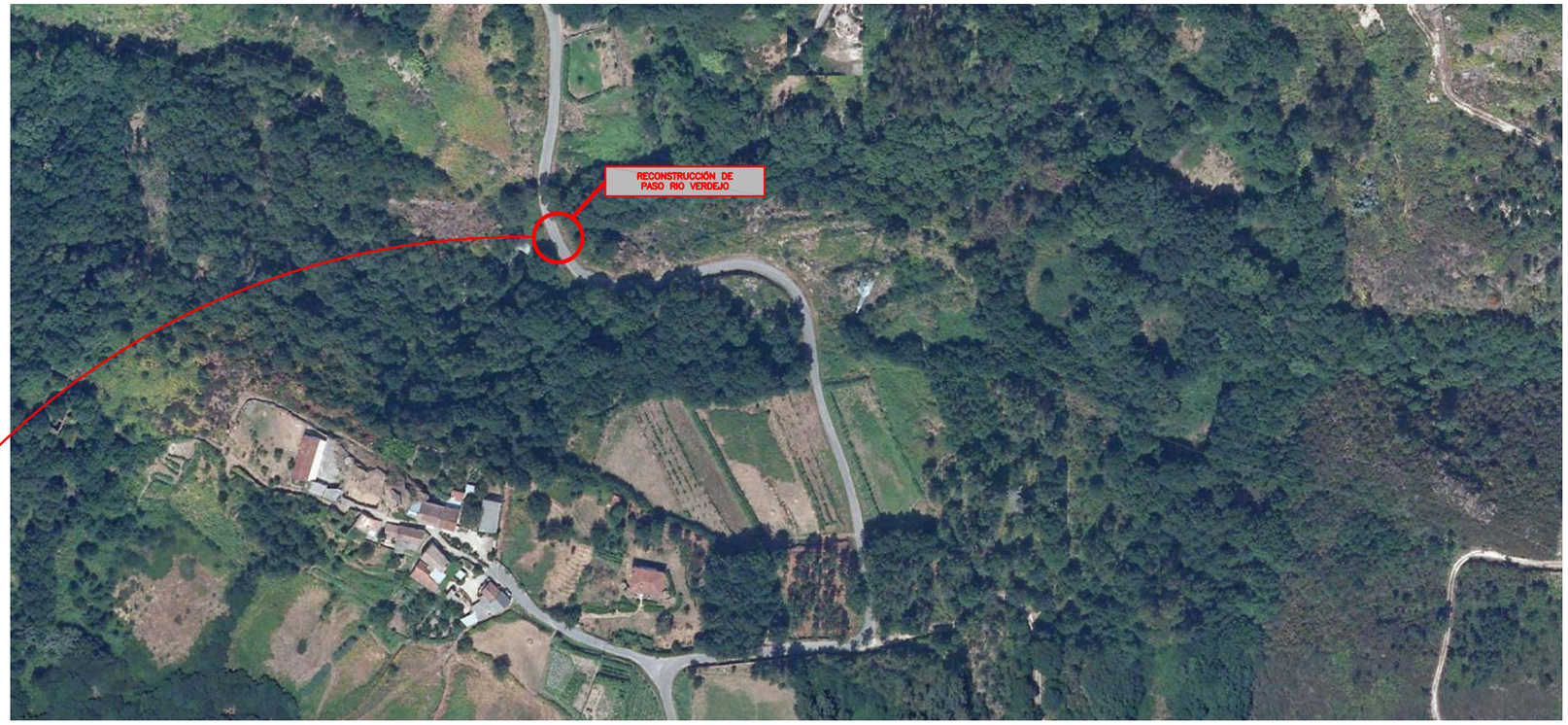


FOTO AÉREA
ESCALA 1/2500

SITUACIÓN
ESCALA 1/10000

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/2500 - 1/10000
GRAFICA: 0 25 50m. / 0 50 100 150 200m.
ORIGINAL DIN A-3

DESIGNACION: SITUACIÓN

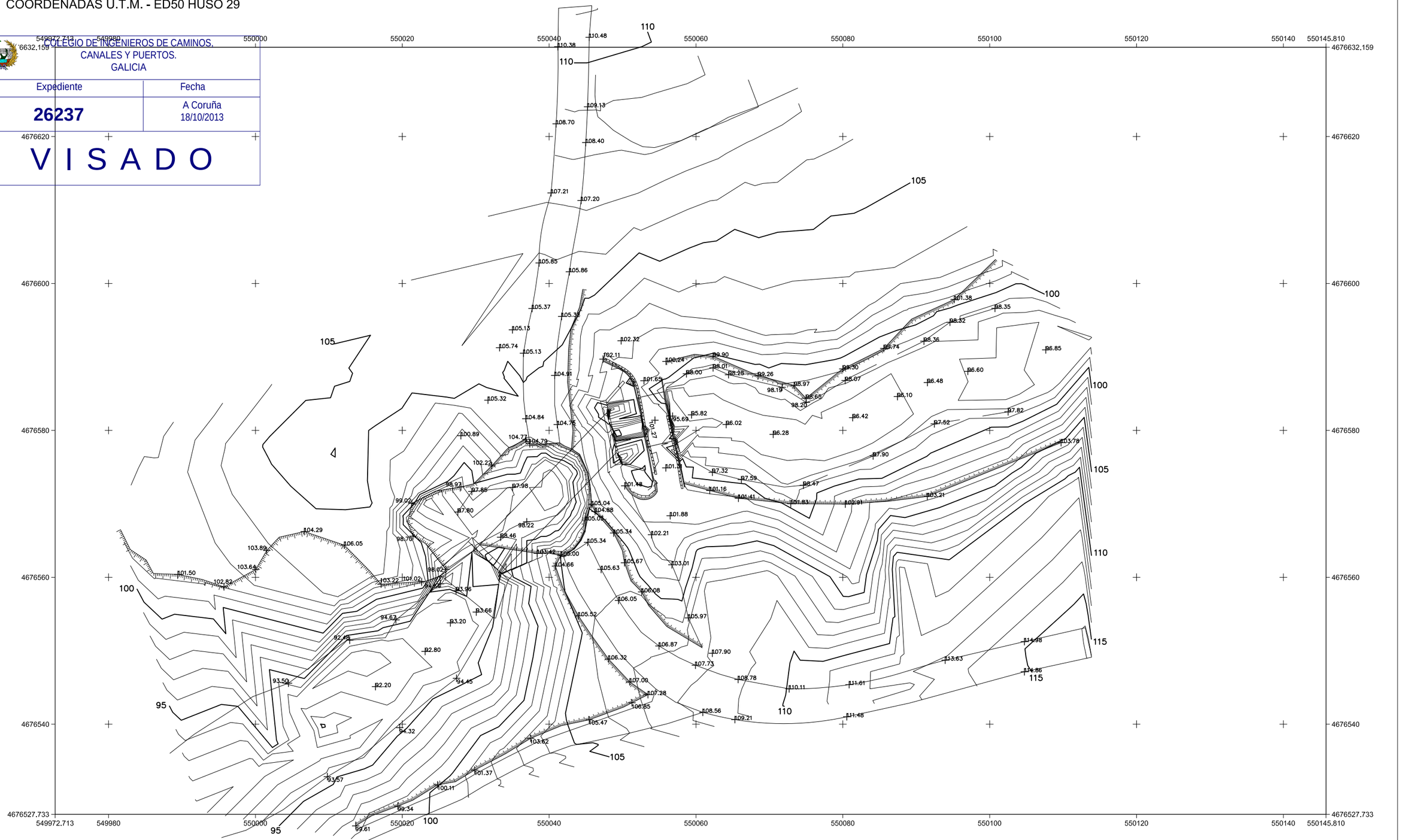
Nº: 01

COORDENADAS U.T.M. - ED50 HUSO 29

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: .
0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL

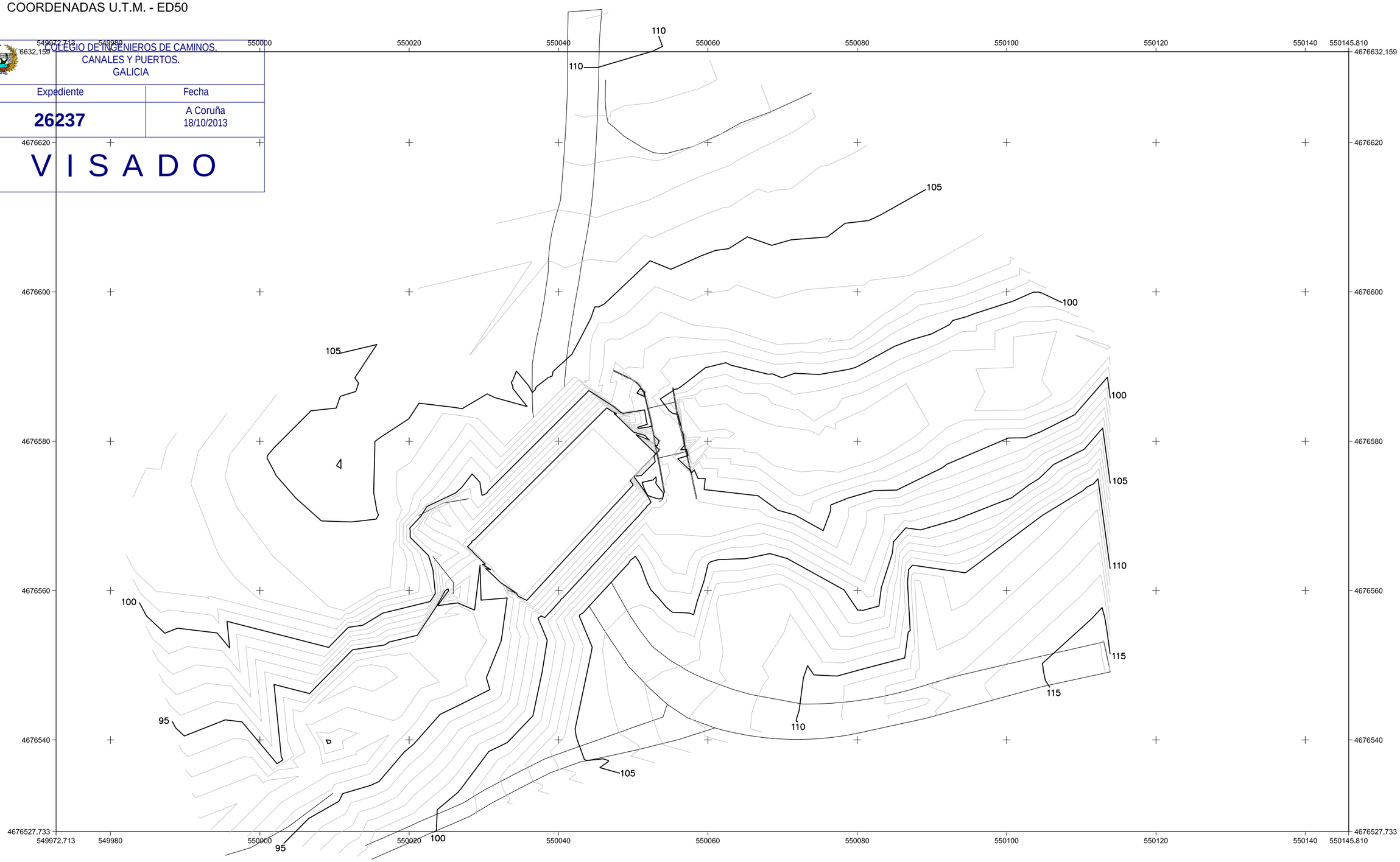
Nº: 02.1

COORDENADAS U.T.M. - ED50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL
REV	FECHA	DESCRIPCION

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: 0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3

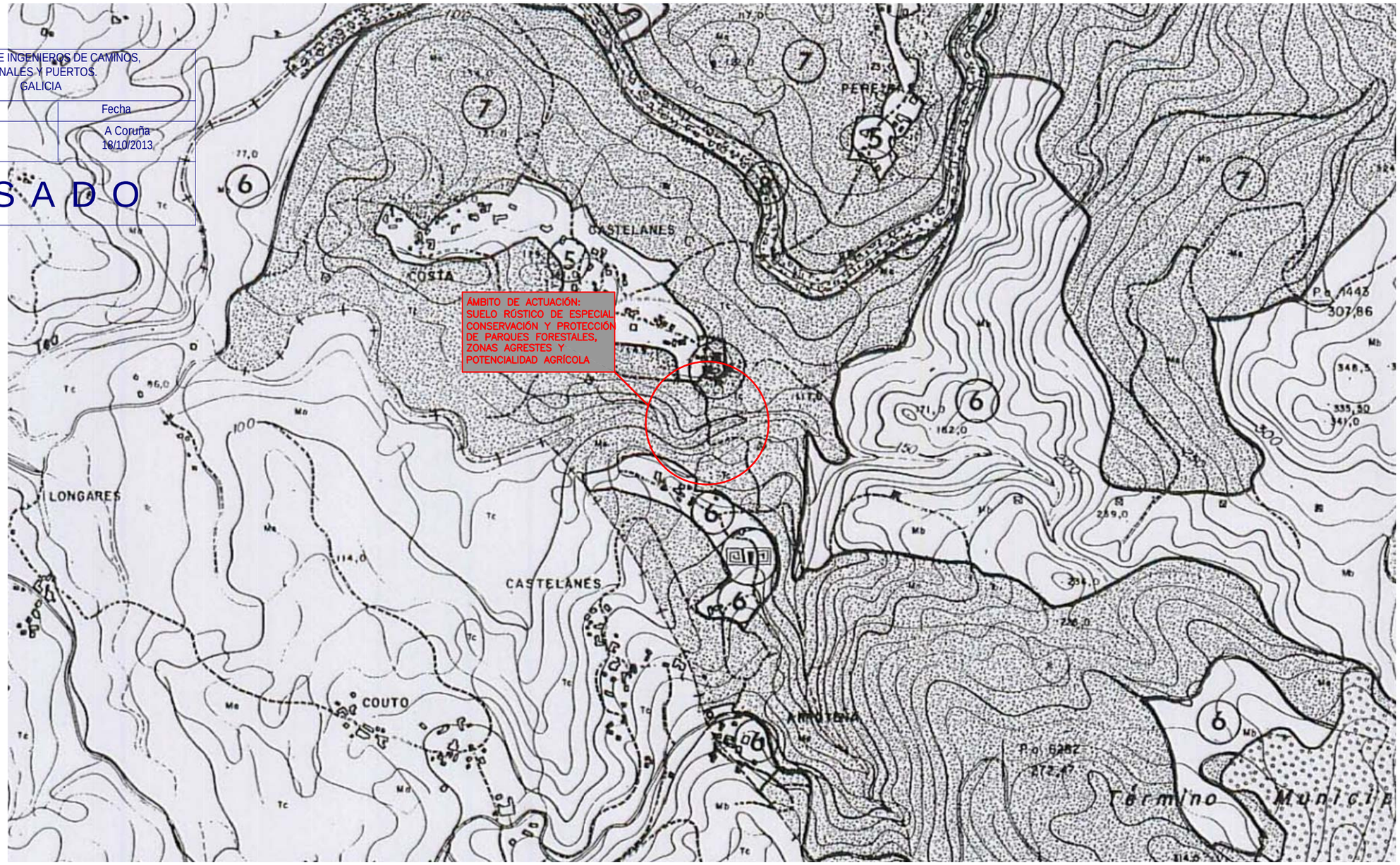
DESIGNACION: TOPOGRAFÍA MODIFICADA CON VACIADO FONDO MARCO

Nº: 02.2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 16/10/2013

V I S A D O



S.U.R. SUELO URBANIZABLE
(2) NUCLEO DE SUELO URBANO DE MEDIA DENSIDAD
NUCLEO DE SUELO URBANO DE O COVELO
SUELO DE NUCLEOS RURALES (ORD.5)
(6) SUELO RUSTICO COMUN (ORD.6)
SUELO RUSTICO DE ESPECIAL CONSERVACION Y PROTECCION DE PARQUES FORESTALES, ZONAS AGRESTES Y DE POTENCIONALIDAD AGRICOLA.(ORD.7)
SUELO RUSTICO DE ESPECIAL PROTECCION DE CAUCES Y RIBERAS. (ORD.8)
EQUIPAMIENTO TURISTICO . CAMPING (ORD.9)
EQUIPAMIENTO DEPORTIVO. CIRCUITO MULTIUSOS.(ORD.10)
EQUIPAMIENTO DEPORTIVO. CAMPO DE GOLF.(ORD.11)
OTROS EQUIPAMIENTOS PUBLICOS. (ORD.12)
SUELO RUSTICO DE ESPECIAL PROTECCION DE ESPACIOS NATURALES. SERRA DO SUIDO. (ORD.13)
LIMITE DE TERMINO MUNICIPAL

PATRIMONIO CULTURAL
SEPULCROS
CASAS
PETROGLIFOS
YACIMIENTOS
MAMOAS
CASTROS
IGLESIAS, CAPILLAS

ORDENACIÓN URBANÍSTICA
ESCALA 1/10000

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/10000
GRAFICA: 0 50 100 150 200m.
ORIGINAL DIN A-3

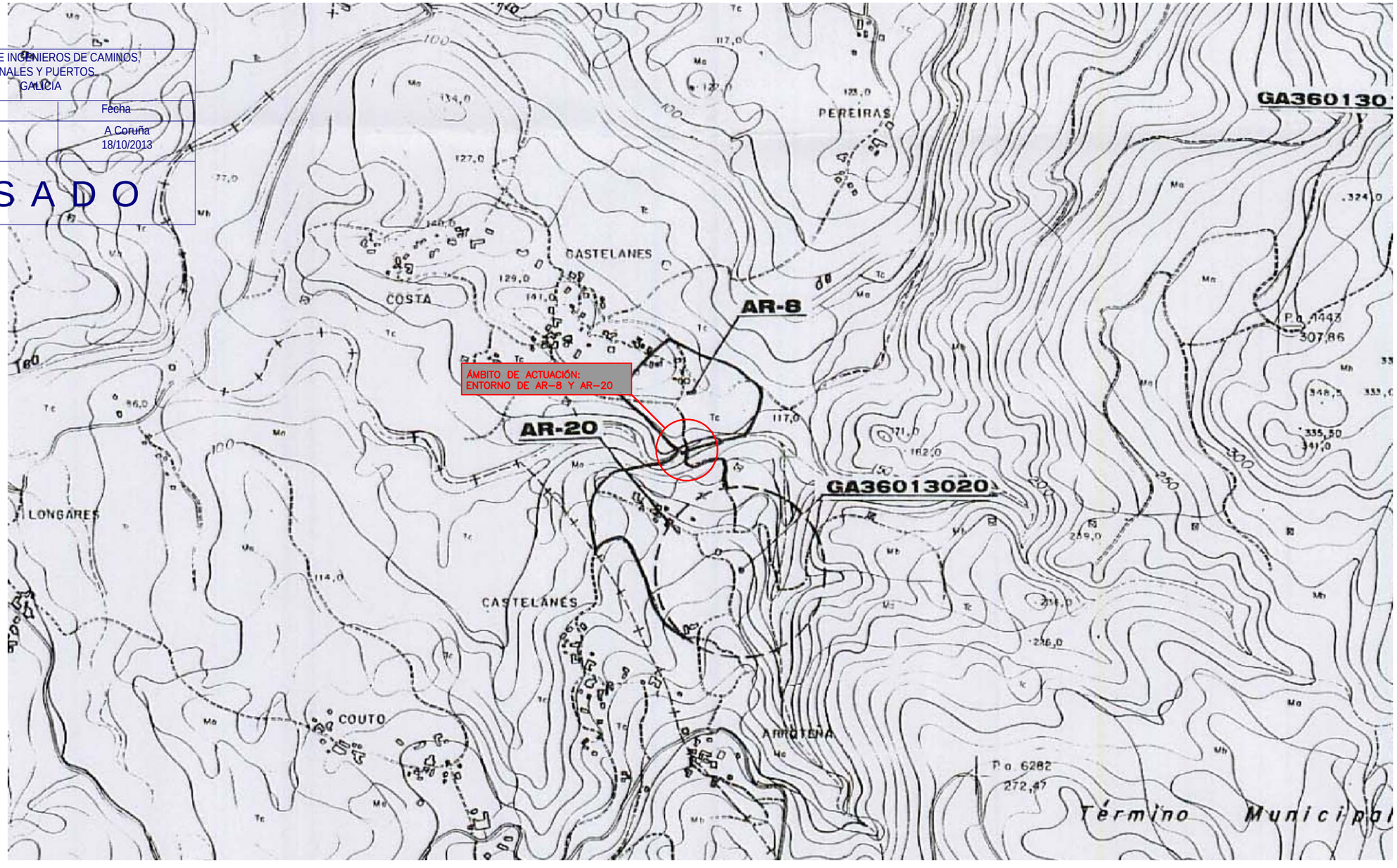
DESIGNACION: ORDENACIÓN URBANÍSTICA SEGÚN PGOM COVELO

Nº: 03

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



ORDENANZA Nº 14 DE PROTECCION DEL PATRIMONIO

AREA DE PROTECCION DE EDIFICIOS, CONJUNTOS O ELEMENTOS PROTEGIDOS.

AREA DE PROTECCION Y RESPETO DE YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS.

PROTECCIÓN PATRIMONIAL
ESCALA 1/10000

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/10000
GRAFICA: 0 50 100 150 200m.
ORIGINAL DIN A-3

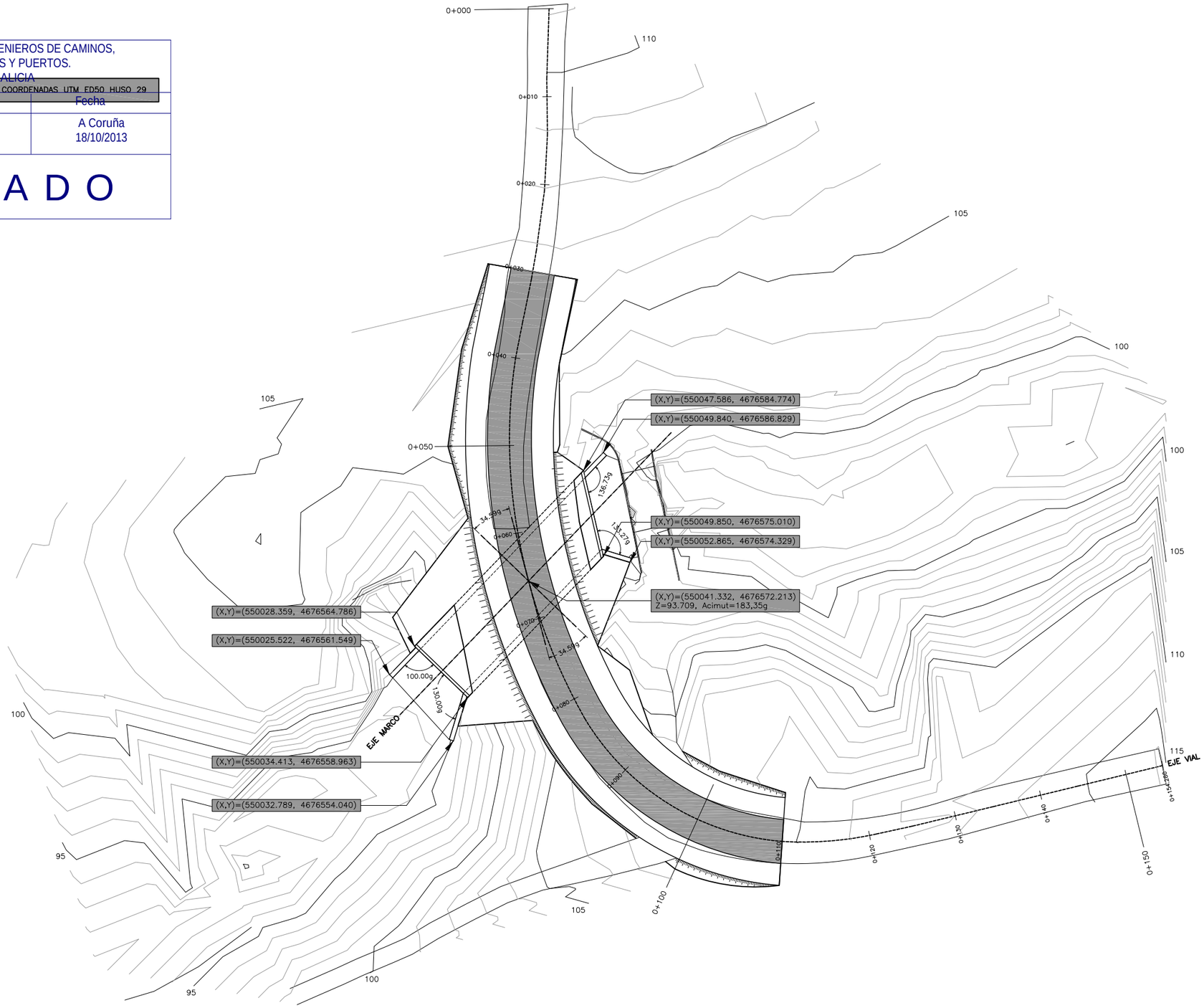
DESIGNACION: ÁMBITO DE PROTECCIÓN PATRIMONIAL SEGÚN PGOM COVELO

Nº: 04

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



REPLATEO
ESCALA 1/500

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	OCTUBRE 2013
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)		
RIO:	VERDEJO		

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: .
0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3 .

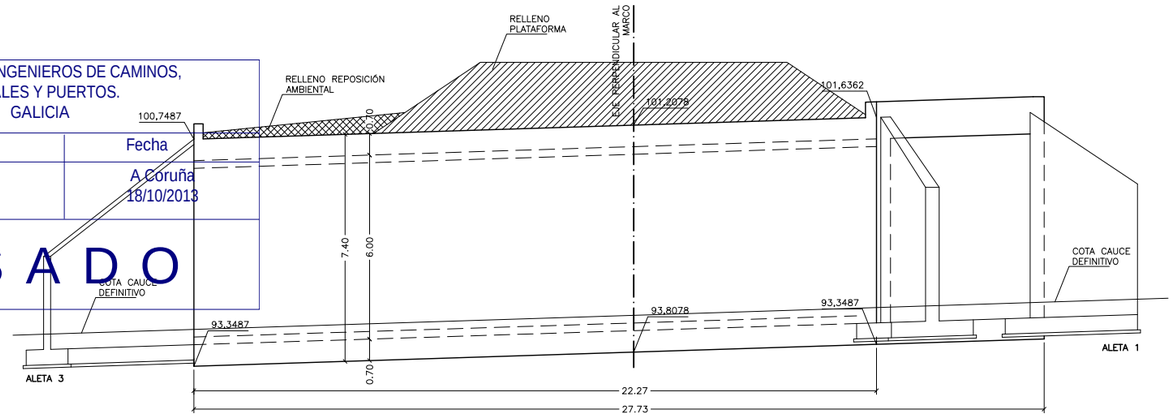
DESIGNACION: REPLANTEO MARCO

Nº: 05

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

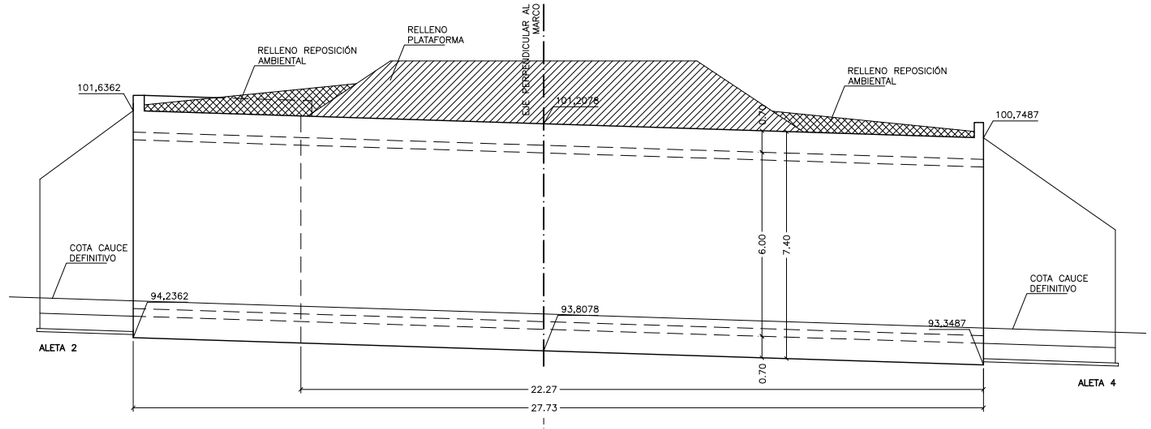
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



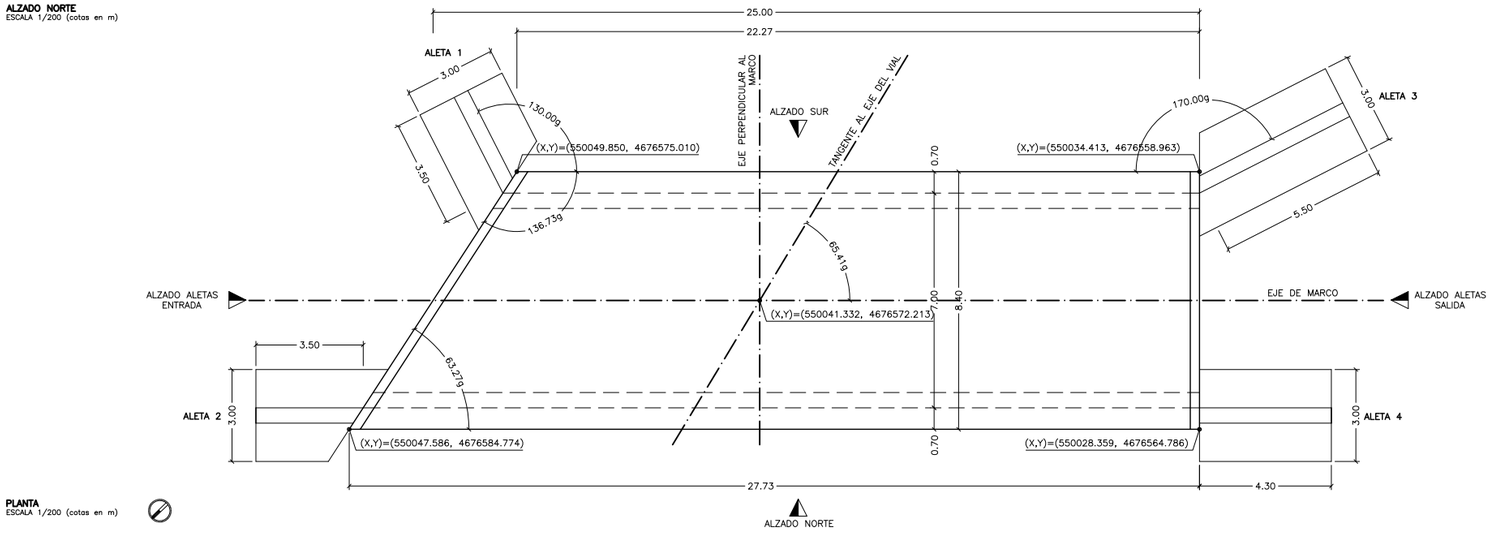
P.C. 90.00

ALZADO SUR
ESCALA 1/200 (cotas en m)

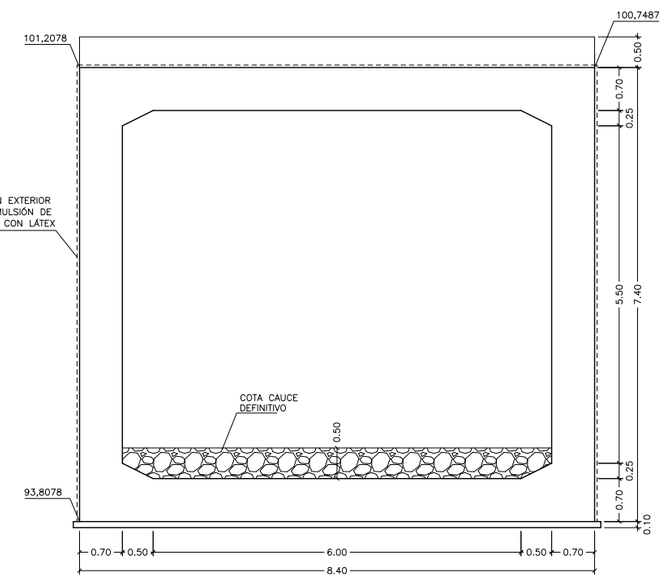


P.C. 90.00

ALZADO NORTE
ESCALA 1/200 (cotas en m)



PLANTA
ESCALA 1/200 (cotas en m)



SECCIÓN AA'-MARCO
ESCALA 1/100 (cotas en m)

CUADRO DE CARACTERISTICAS CIMENTACION SEGUN EHE

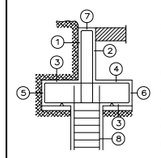
HORMIGON	CONTROL	CARACTERISTICAS						DEFINICION
Elementos estructurales	Nivel control	Coef. Pond.	Resist. 28N/mm² TIPO	Consistencia	Tamaño max.árido	Clase expo	Relac. a/c	Contenido mínimo de cemento	Tipo
Cimentación	Estadístico	γ_c=1.50	30N/mm²	Plástica	40mm	IIa	0.60	275kg/m³	HA-30/P/40/IIa
Muros y Losas	Estadístico	γ_c=1.50	30N/mm²	Blanda	20mm	IIa	0.60	275kg/m³	HA-30/B/20/IIa
EJECUCION	Intenso	Coeficientes de ponderación de acciones, aplicables a la evaluación de los Estados Limites Ultimos							
		TIPO DE ACCION			Efecto favorable			Efecto desfavorable	
		Permanentes			γ_f=1.00			γ_f=1.35	
		Permanentes de valor no constante			γ_f=1.00			γ_f=1.35	
		Variable			γ_f=0.00			γ_f=1.50	

ACERO	CONTROL	CARACTERISTICAS			DEFINICION
Elementos estructurales	Nivel control	Coef. Pond.	Separadores Distancia máxima	Resistencia de cálculo	Normativa	Tipo
Pilotes	Intenso	γ_s=1.15	100a<200cm	434.78N/mm²		B 500 S
Encepados	Intenso	γ_s=1.15	SUP: 50a<50cm INF: 50a<100cm	434.78N/mm²	• Debe estar certificado • Ensayo de adherencia por flexión (UNE 36740:98)	B 500 S
Pilas	Intenso	γ_s=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Caracteristicas mecánicas Tabla 31.2.a (EHE)	B 500 S
Vigas	Intenso	γ_s=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Ausencia de grietas Tabla 31.2.b (EHE)	B 500 S
Muros	Intenso	γ_s=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Identificación de barras Apartado 12 (UNE36068:94)	B 500 S
Losas	Intenso	γ_s=1.15	SUP: 50a<50cm INF: 50a<100cm	434.78N/mm²		B 500 S

NOTAS

- Tipo de cemento: CEM II/A-V (o similar). -Clase resistente > 32.5 N/mm² Sistema de compactación en toda la obra: Vibrado
- La puesta en obra del Hormigón cumplirá con lo expuesto en 70.1,70.2 Y 70.3 de la norma EHE.
- El acero a emplear, estará garantizado por la marca AENOR.
- El fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.
- Las mallas electrosoldadas (ESOT) de LE< 500 N/mm², cumplirán los requisitos tecnicos prescritos en la UNE36092:96. Deben llegar al punto de suministro con una tarjeta de identificación conforme a lo especificado en la UNE36092-1:96.
- El doblado, anclaje y empalme de las armaduras se hardn de acuerdo con lo expuesto en los Art. 66.3,66.5 y 66.6
- Se dispondrán al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
- (1): Separación en sentido longitudinal. (2): Solo pilares de sotano.
- En ambiente IIa+Qa emplear cemento resistente a los sulfatos UNE80303:96

RECUBRIMIENTOS



1. Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno >5cm.
2. Recubrimiento pantalla, lateral libre interior >5cm.
3. Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥7cm. Recubrimiento zapata, horizontal contacto h.limpieza ≥5cm.
4. Recubrimiento zapata, superior libre >5cm.
5. Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno >5cm.
6. Recubrimiento zapata, lateral libre >5cm.
7. Recubrimiento superior en coronacion >5cm.
8. Recubrimiento lateral en pilotes >7cm.
9. Recubrimiento lateral en pilas: 5cm en pasarela, 4cm en rampas.

TENSION ADMISIBLE σ_{adm} = 0.30N/mm²

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/100,1/200
GRAFICA: E1/200 0 1,0 2,0 3,0 4,0m
E1/100 0 0,5 1,0 1,5 2,0m
ORIGINAL DIN A-3

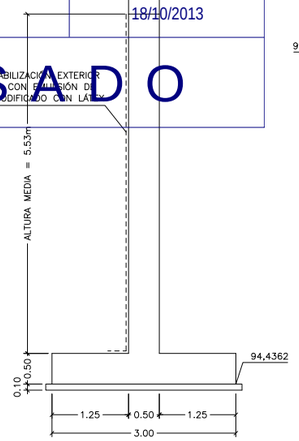
DESIGNACION: GEOMETRÍA MARCO

Nº: 06.1

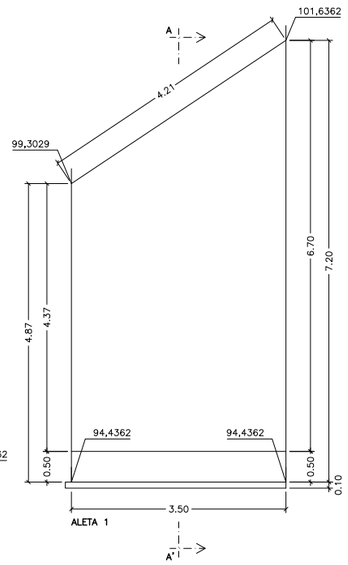
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

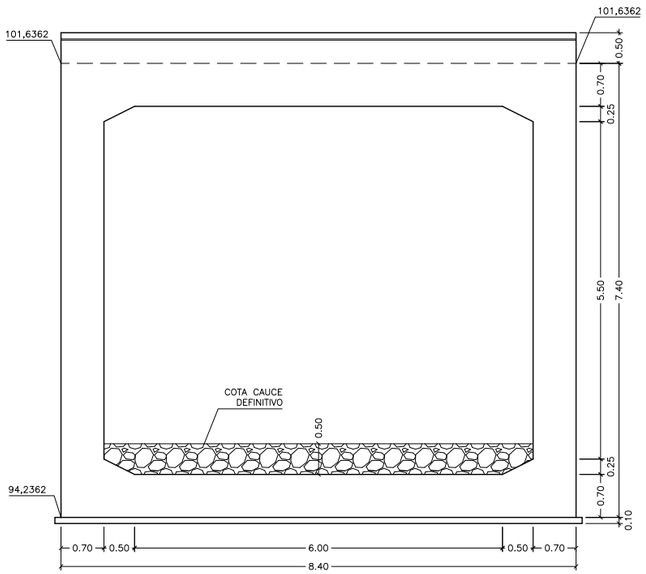
V I S A D O

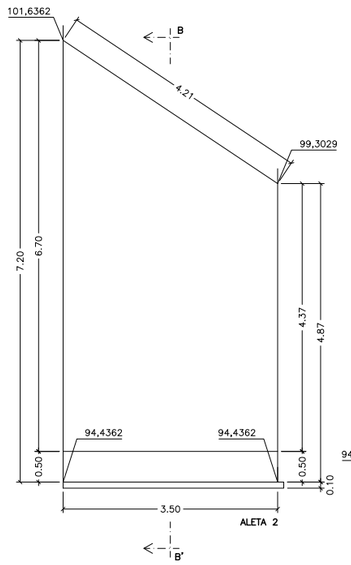


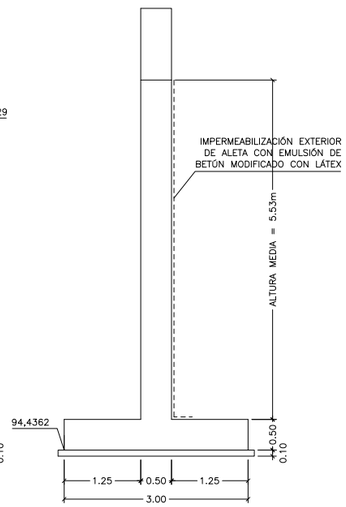
SECCIÓN AA'–ALETA 1
ESCALA 1/100 (cotas en m)



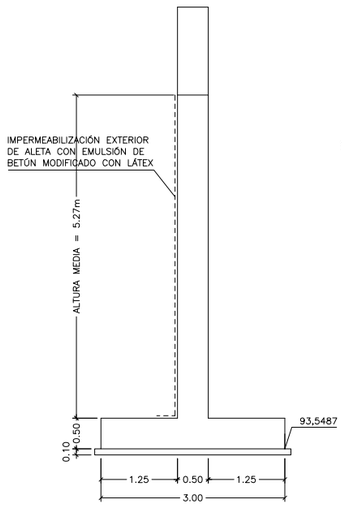
ALZADOS MARCO Y SECCIÓN ALETAS ENTRADA
ESCALA 1/100 (cotas en m)



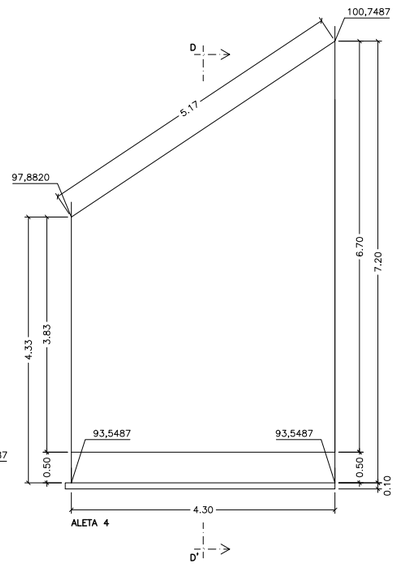




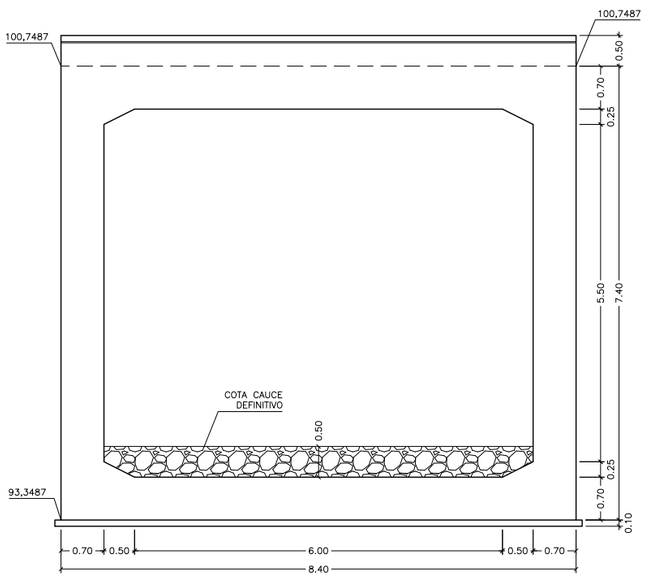
SECCIÓN BB'–ALETA 2
ESCALA 1/100 (cotas en m)

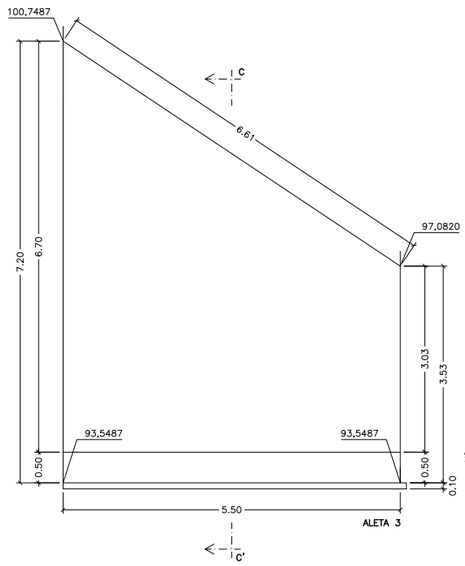


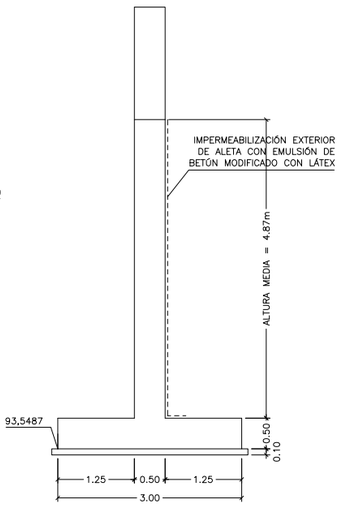
SECCIÓN DD'–ALETA 4
ESCALA 1/100 (cotas en m)



ALZADOS MARCO Y SECCIÓN ALETAS SALIDA
ESCALA 1/100 (cotas en m)







SECCIÓN CC'–ALETA 3
ESCALA 1/100 (cotas en m)

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/100
GRAFICA: .
0 0,5 1,0 1,5 2m
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: GEOMETRÍA ALETAS

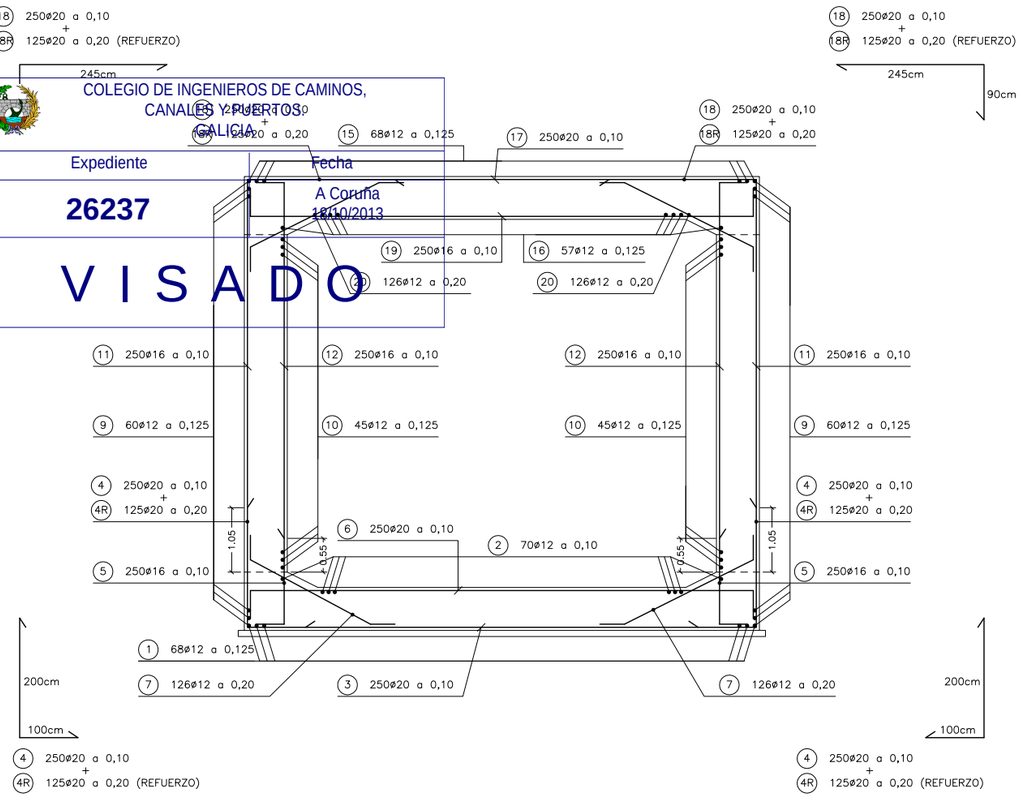
Nº: 06.2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

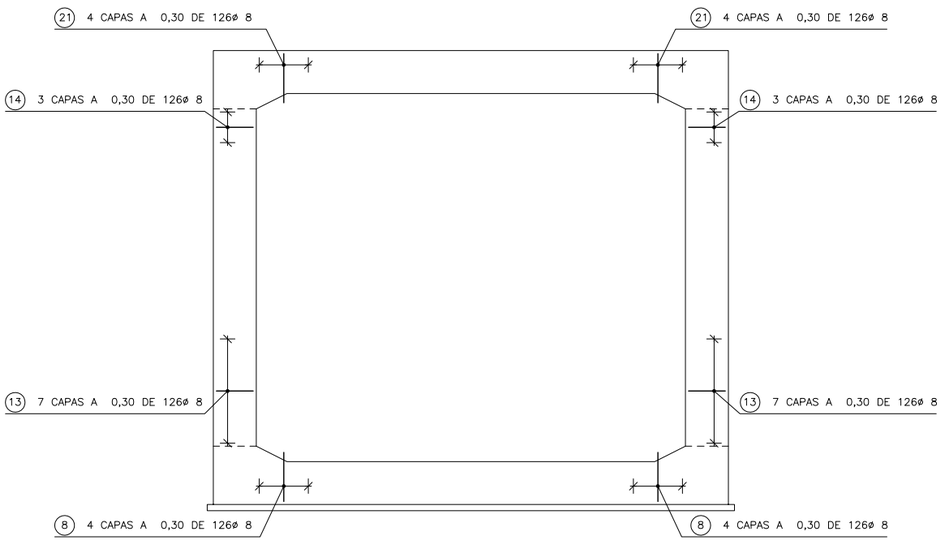
Expediente
26237

Fecha
A Coruña
18/10/2013

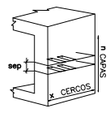
V I S A D O



ARMADO DE FLEXIÓN
ESCALA 1/100 (cotas en m)



ARMADO DE CORTANTE
ESCALA 1/100 (cotas en m)



(a) n CAPAS A **sep** DE x ∅ d
La posicion " a " consta de " n " capas que distan " sep " m
Cada capa tiene " x " cercos de diametro " d "

POSICION	ø mm.	n. piezas	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m.	PESO Kg/m	PESO Kg	PESO TOTAL Kg
				MARCO				
				SOLERA				
1	12	68	26,80	35 1165 1200 VM=245 35	1822,4	0,89	1621,9	
2	12	70	27,32	35 1165 1200 VM=297 35	1912,4	0,89	1702,0	
3	20	250	9,00	35 VM=830 35	2250,0	2,47	5557,5	
4	20	500	3,00	100 200	1500,0	2,47	3705,0	
4R	20	250	3,00	100 200	750,0	2,47	1852,0	
5	16	500	1,70	20 150	850,0	1,58	1343,0	
6	20	250	9,00	35 VM=830 35	2250,0	2,47	5557,5	
7	12	252	2,91	15 261 15	733,3	0,89	652,7	
8	8	1008	1,86	10 / 10 / VM=73 10 VM=73 / 10	1874,9	0,40	750,0	
				HASTIALES				
9	12	120	26,80	35 1165 1200 VM=245 35	3216,0	0,89	2862,2	
10	12	90	26,80	35 1165 1200 VM=245 35	2412,0	0,89	2146,7	
11	16	500	6,75	35 VM=640	3375,0	1,58	5332,5	
12	16	500	6,75	35 VM=640	3375,0	1,58	5332,5	
13	8	1764	1,60	10 / 10 / 60 10 60 / 10	2822,4	0,40	1129,0	
14	8	756	1,60	10 / 10 / 60 10 60 / 10	1209,6	0,40	483,8	
				DINTEL				
15	12	68	26,80	35 1165 1200 VM=245 35	1822,4	0,89	1621,9	
16	12	57	26,80	35 1165 1200 VM=245 35	1527,6	0,89	1359,6	
17	20	250	9,00	35 VM=830 35	2250,0	2,47	5557,5	
18	20	500	3,35	90 245	1675,0	2,47	4137,3	
18R	20	250	3,35	90 245	837,50	2,47	2068,6	
19	16	250	9,00	35 VM=830 35	2250,0	1,58	3555,0	
20	12	252	2,91	15 261 15	733,3	0,89	652,7	
21	8	1008	1,86	10 / 10 / VM=73 10 VM=73 / 10	1874,9	0,40	750,0	
				B500S Fyk≠ 5100 Kg/cm²				Peso Total 59730,90Kg.

POSICION	ø mm.	n. piezas	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m.	PESO Kg/m	PESO Kg	PESO TOTAL Kg
				ARMADO MURETE ENTRADA				
1	12	40	1,95	25 / 110 / 60	78,00	0,89	69,42	
2	10	3	10,30	20 990 20	30,90	0,62	19,16	
3	12	40	1,95	25 / 110 / 60	78,00	0,89	69,42	
4	10	3	10,30	20 990 20	30,90	0,62	19,16	Peso Total 177,16Kg.
				ARMADO MURETE SALIDA				
1	12	34	1,95	25 / 110 / 60	66,30	0,89	59,10	
2	10	3	8,70	20 830 20	26,10	0,62	16,19	
3	12	34	1,95	25 / 110 / 60	66,30	0,89	59,10	
4	10	3	8,70	20 830 20	26,10	0,62	16,19	Peso Total 150,58Kg.
				B500S Fyk≠ 5100 Kg/cm²				

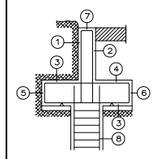
CUADRO DE CARACTERISTICAS CIMENTACION SEGUN EHE

HORMIGON	CONTROL		CARACTERISTICAS					DEFINICION
Elementos estructurales	Nivel control	Coef. Pond.	Resist. 28N/mm²	Consistencia	Tamaño max.árido	Clase expo	Relac. a/c	Contenido mínimo de cemento	Tipo
Cimentación	Estadístico	γc=1.50	30N/mm²	Plástica	40mm	IIa	0.60	275kg/m³	HA-30/P/40/IIa
Muros y Losas	Estadístico	γc=1.50	30N/mm²	Blanda	20mm	IIa	0.60	275kg/m³	HA-30/B/20/IIa
EJECUCION	Intenso	Coeficientes de ponderación de acciones, aplicables a la evaluacion de los Estados Limites Ultimos							
		TIPO DE ACCION				Efecto favorable		Efecto desfavorable	
		Permanentes				γf=1.00		γf=1.35	
		Permanentes de valor no constante				γf=1.00		γf=1.35	
		Variable				γf=0.00		γf=1.50	

ACERO	CONTROL		CARACTERISTICAS			DEFINICION
Elementos estructurales	Nivel control	Coef. Pond.	Separadores Distancia máxima	Resistencia de cálculo	Normativa	Tipo
Pilotes	Intenso	γs=1.15	100a<200cm	434.78N/mm²		B 500 S
Encepados	Intenso	γs=1.15	SUP: 50a<50cm INF: 50a<100cm	434.78N/mm²	• Debe estar certificado • Ensayo de adherencia por flexión (UNE 36740:98)	B 500 S
Pilas	Intenso	γs=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Caracteristicas mecánicas Tabla 31.2.a (EHE)	B 500 S
Vigas	Intenso	γs=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Ausencia de grietas Tabla 31.2.b (EHE)	B 500 S
Muros	Intenso	γs=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Identificación de barras Apartado 12 (UNE36068:94)	B 500 S
Losas	Intenso	γs=1.15	SUP: 50a<50cm INF: 50a<100cm	434.78N/mm²		B 500 S

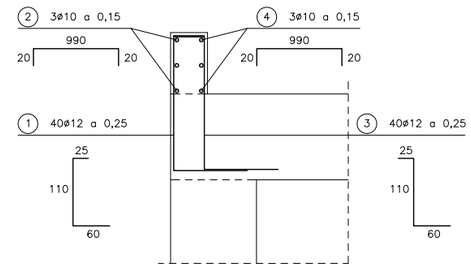
NOTAS
- Tipo de cemento: CEM II/A-V (o similar). -Clase resistente > 32.5 N/mm² Sistema de compactación en toda la obra: Vibrado
- La puesta en obra del Hormigón cumplirá con lo expuesto en 70.1,70.2 Y 70.3 de la norma EHE.
- El acero a emplear, estará garantizado por la marca AENOR.
- El fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.
- Las mallas electrosoldadas (BSOOT) de LE< 500 N/mm², cumplirán las requisitos tecnicos prescritos en la UNE36092:96. Deben llegar al punto de suministro con una tarjeta de identificación conforme a lo especificado en la UNE36092-1:96.
- El doblado, anclaje y empalme de las armaduras se hardn de acuerdo con lo expuesto en los Art. 66.3,66.5 y 66.6
- Se dispondrán al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
- (1): Separación en sentido longitudinal. (2): Solo pilares de sotano.
- En ambiente IIa+Qa emplear cemento resistente a los sulfatos UNE80303:96

RECUBRIMIENTOS

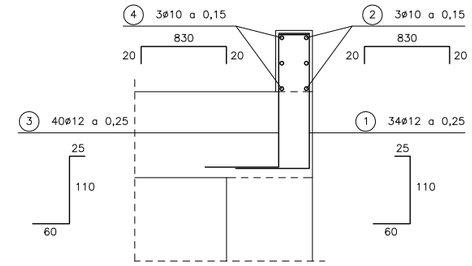


1 –Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno >5cm.
2 –Recubrimiento pantalla, lateral libre interior >5cm.
3 –Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥7cm. Recubrimiento zapata, horizontal contacto h.limpieza ≥5cm.
4 –Recubrimiento zapata, superior libre >5cm.
5 –Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno >5cm.
6 –Recubrimiento zapata, lateral libre >5cm.
7 –Recubrimiento superior en coronacion >5cm.
8 –Recubrimiento lateral en pilotes >7cm.
9 –Recubrimiento lateral en pilas: 5cm en pasarela, 4cm en rampas.

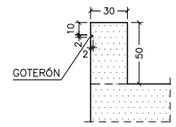
TENSION ADMISIBLE σ_{adm} = 0.30N/mm²



MURETE ALETA ENTRADA
ESCALA 1/50 (cotas en m)



MURETE ALETA SALIDA
ESCALA 1/50 (cotas en m)



GEOMETRÍA DE MURETE DE GUARDA
ESCALA 1/50 (cotas en cm)

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/50, 1/100
GRAFICA:
E1/50 0 2,5 5,0 7,5 10m
E1/100 0 0,5 1,0 1,5 2,0m
ORIGINAL DIN A-3

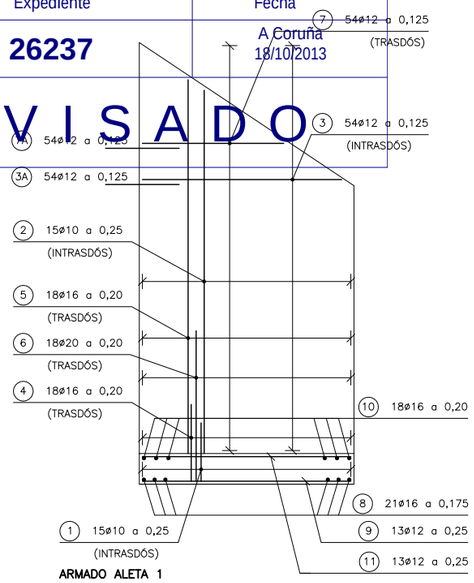
DESIGNACION: ARMADO DE ESTRUCTURA ARMADO MARCO Y MURETES

Nº: 07.1

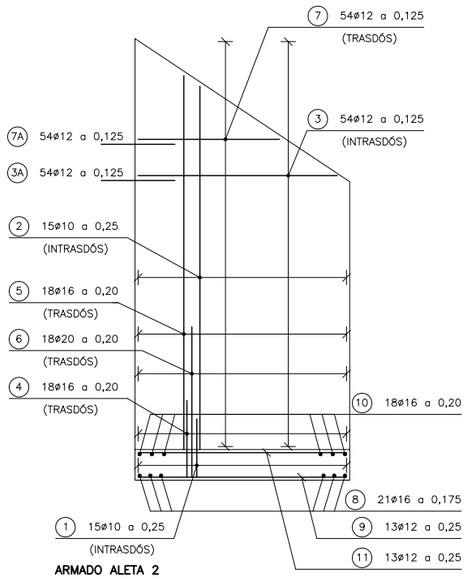
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

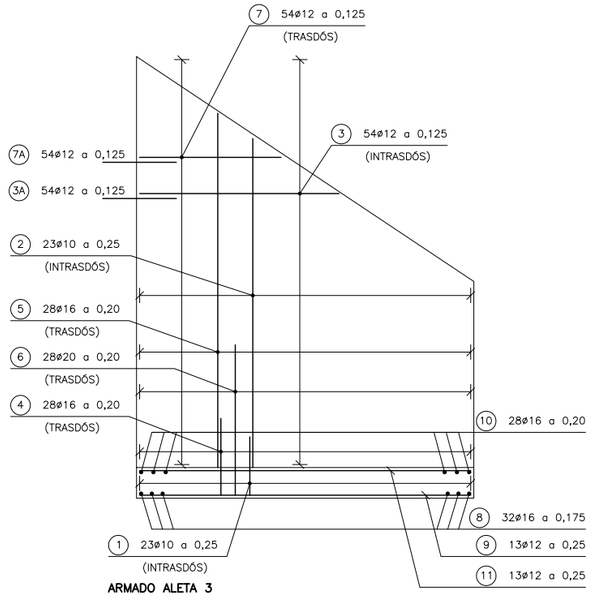
V I S A D O



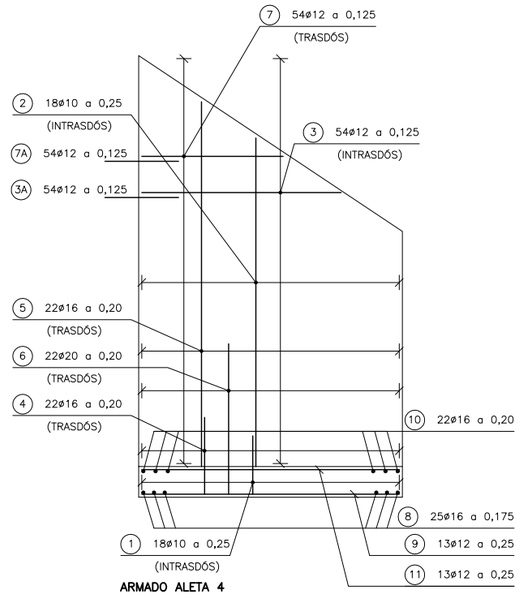
ARMADO ALETA 1
ESCALA 1/100 (cotas en m)



ARMADO ALETA 2
ESCALA 1/100 (cotas en m)



ARMADO ALETA 3
ESCALA 1/100 (cotas en m)



ARMADO ALETA 4
ESCALA 1/100 (cotas en m)

ALETA 1

POSICION	ø mm.	n. piezas	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m.	PESO Kg/m	PESO Kg	PESO TOTAL Kg
				ALZADO INTRADÓS				
1	10	15	1,15	20 95	17,3	0,62	10,7	
2	10	15	5,88	40 VM=548	88,2	0,62	54,7	
3	12	54	3,59	40 VM=279 40	193,9	0,89	172,5	
3A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ALZADO TRASDÓS				
4	16	18	1,45	20 125	26,1	1,58	41,2	
5	16	18	5,88	40 VM=548	105,8	1,58	167,2	
6	20	18	2,65	20 245	47,7	2,47	117,8	
7	12	54	3,59	40 VM=279 40	193,9	0,89	172,5	
7A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ZAPATA				
8	16	21	3,50	30 290 30	73,5	1,58	116,1	
9	12	13	4,00	30 340 30	52,0	0,89	46,3	
10	16	18	3,50	30 290 30	63,0	1,58	99,5	
11	12	13	4,00	30 340 30	52,0	0,89	46,3	

Peso Total 1160,31Kg.

B500S Fyk≥ 5100 Kg/cm²

ALETA 2

POSICION	ø mm.	n. piezas	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m.	PESO Kg/m	PESO Kg	PESO TOTAL Kg
				ALZADO INTRADÓS				
1	10	15	1,15	20 95	17,3	0,62	10,7	
2	10	15	5,88	40 VM=548	88,2	0,62	54,7	
3	12	54	3,59	40 VM=279 40	193,9	0,89	172,5	
3A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ALZADO TRASDÓS				
4	16	18	1,45	20 125	26,1	1,58	41,2	
5	16	18	5,88	40 VM=548	105,8	1,58	167,2	
6	20	18	2,65	20 245	47,7	2,47	117,8	
7	12	54	3,59	40 VM=279 40	193,9	0,89	172,5	
7A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ZAPATA				
8	16	21	3,50	30 290 30	73,5	1,58	116,1	
9	12	13	4,00	30 340 30	52,0	0,89	46,3	
10	16	18	3,50	30 290 30	63,0	1,58	99,5	
11	12	13	4,00	30 340 30	52,0	0,89	46,3	

Peso Total 1160,31Kg.

B500S Fyk≥ 5100 Kg/cm²

ALETA 3

POSICION	ø mm.	n. piezas	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m.	PESO Kg/m	PESO Kg	PESO TOTAL Kg
				ALZADO INTRADÓS				
1	10	23	1,15	20 95	26,4	0,62	16,4	
2	10	23	5,22	40 VM=482	120,1	0,62	74,4	
3	12	54	4,70	40 VM=390 40	253,8	0,89	225,9	
3A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ALZADO TRASDÓS				
4	16	28	1,45	20 125	40,6	1,58	64,1	
5	16	28	5,22	40 VM=482	146,2	1,58	230,9	
6	20	28	2,65	20 245	74,2	2,47	183,3	
7	12	54	4,70	40 VM=390 40	253,8	0,89	225,9	
7A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ZAPATA				
8	16	32	3,50	30 290 30	112,0	1,58	177,0	
9	12	13	6,00	30 540 30	78,0	0,89	69,4	
10	16	28	3,50	30 290 30	98,0	1,58	154,8	
11	12	13	6,00	30 540 30	78,0	0,89	69,4	

Peso Total 1606,94Kg.

B500S Fyk≥ 5100 Kg/cm²

ALETA 4

POSICION	ø mm.	n. piezas	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m.	PESO Kg/m	PESO Kg	PESO TOTAL Kg
				ALZADO INTRADÓS				
1	10	18	1,15	20 95	20,7	0,62	12,8	
2	10	18	5,62	40 VM=522	101,2	0,62	62,7	
3	12	54	4,08	40 VM=328 40	220,3	0,89	196,1	
3A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ALZADO TRASDÓS				
4	16	22	1,45	20 125	31,9	1,58	50,4	
5	16	22	5,62	40 VM=522	123,6	1,58	195,4	
6	20	22	2,65	20 245	58,3	2,47	144,0	
7	12	54	4,08	40 VM=328 40	220,3	0,89	196,1	
7A	12	54	1,20	120	64,8	0,89	57,7	
				ZAPATA				
8	16	25	3,50	30 290 30	87,5	1,58	138,3	
9	12	13	4,80	30 420 30	62,4	0,89	55,5	
10	16	22	3,50	30 290 30	77,0	1,58	121,7	
11	12	13	4,80	30 420 30	62,4	0,89	55,5	

Peso Total 1343,80Kg.

B500S Fyk≥ 5100 Kg/cm²

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/100
GRAFICA: .
0 0,5 1,0 1,5 2,0m
ORIGINAL DIN A-3 .

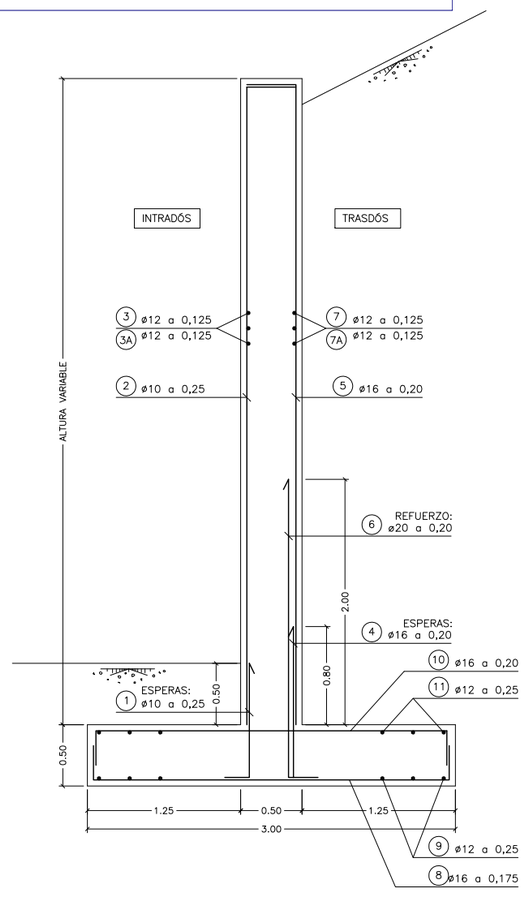
DESIGNACION: ARMADO DE ESTRUCTURA ARMADO DE ALETAS

Nº: 07.2

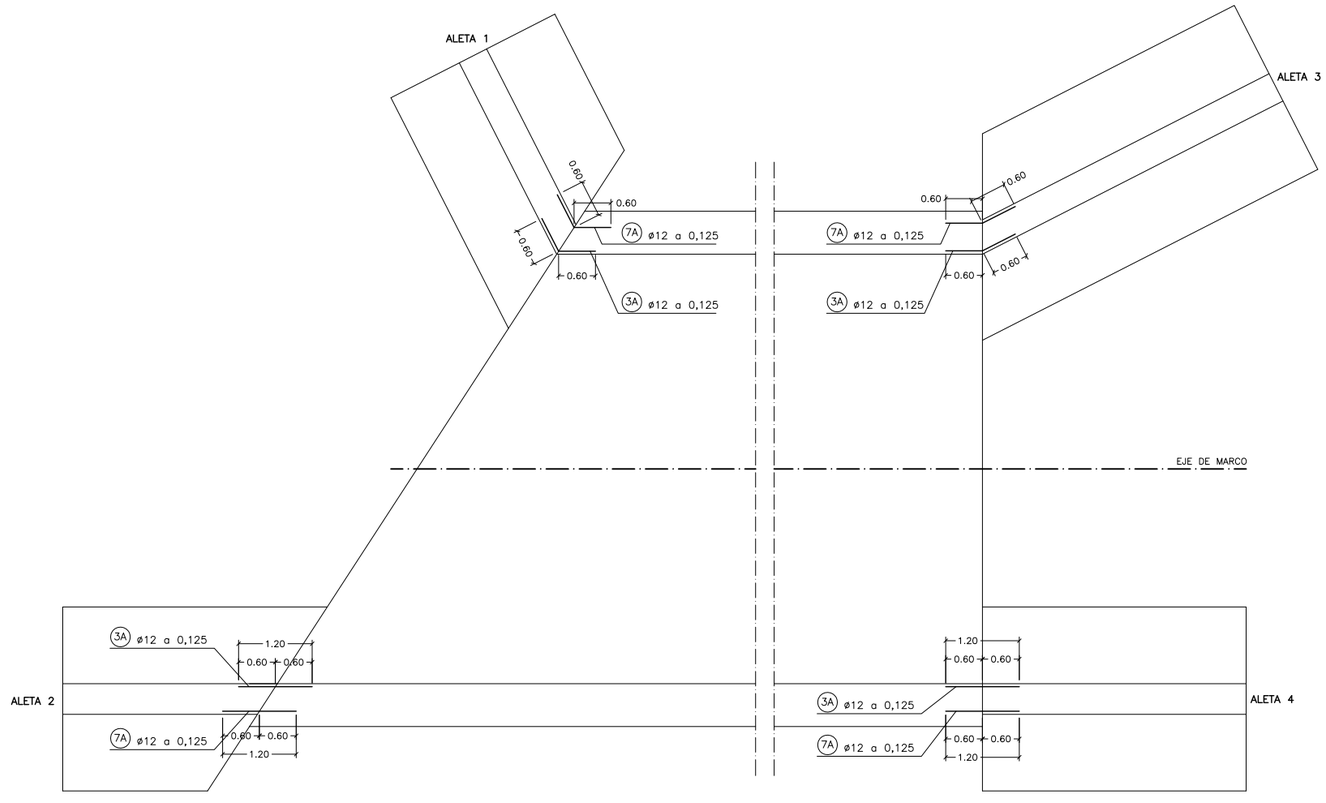
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



ARMADO (SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO)
ESCALA 1/50 (cotas en m)



ARMADO 3A y 7A DE CONEXIÓN MARCO–ALETA
ESCALA 1/100 (cotas en m)

CUADRO DE CARACTERISTICAS CIMENTACION SEGUN EHE

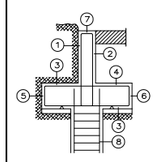
HORMIGON	CONTROL	CARACTERISTICAS						DEFINICION
Elementos estructurales	Nivel control	Coef. Pond.	Resist. 30N/mm² 28DIAS	Consistencia	Tamaño max.árido	Clase expo	Relac. a/c	Contenido mínimo de cemento	Tipo
Cimentación	Estadístico	γ_c=1.50	30N/mm²	Plástico	40mm	IIa	0.60	275kg/m³	HA-30/P/40/IIa
Muros y Losas	Estadístico	γ_c=1.50	30N/mm²	Blanda	20mm	IIa	0.60	275kg/m³	HA-30/B/20/IIa
EJECUCION	Intenso	Coeficientes de ponderación de acciones, aplicables a la evaluación de los Estados Límites Últimos						
		TIPO DE ACCION				Efecto favorable		Efecto desfavorable
		Permanentes				γ_f=1.00		γ_f=1.35
		Permanentes de valor no constante				γ_f=1.00		γ_f=1.35
		Variable				γ_f=0.00		γ_f=1.50

ACERO	CONTROL	CARACTERISTICAS				DEFINICION
Elementos estructurales	Nivel control	Coef. Pond.	Separadores Distancia máxima	Resistencia de cálculo	Normativa	Tipo
Pilotes	Intenso	γ_s=1.15	100a<200cm	434.78N/mm²		B 500 S
Encepados	Intenso	γ_s=1.15	SUP: 50a<50cm INF: 50a<100cm	434.78N/mm²	• Debe estar certificado • Ensayo de adherencia por flexión (UNE 36740:98)	B 500 S
Pilas	Intenso	γ_s=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Caracteristicas mecánicas Tabla 31.2.a (EHE)	B 500 S
Vigas	Intenso	γ_s=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Ausencia de grietas Tabla 31.2.b (EHE)	B 500 S
Muros	Intenso	γ_s=1.15	100cm	434.78N/mm²	• Identificación de barras Apartado 12 (UNE36068:94)	B 500 S
Losas	Intenso	γ_s=1.15	SUP: 50a<50cm INF: 50a<100cm	434.78N/mm²		B 500 S

NOTAS

- Tipo de cemento: CEM II/A-V (o similar). –Clase resistente > 32.5 N/mm² Sistema de compactación en toda la obra: Vibrado
- La puesta en obra del hormigón cumplirá con lo expuesto en 70.1,70.2 Y 70.3 de la norma EHE.
- El acero a emplear, estará garantizado por la marca AENOR.
- El fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.
- Las mallas electrosoldadas (BSOOT) de LE> 500 N/mm², cumplirán los requisitos tecnicos prescritos en la UNE36092:96. Deben llegar al punto de suministro con una tarjeta de identificación conforme a lo especificado en la UNE36092-1:96.
- El doblado, anclaje y empalme de las armaduras se harán de acuerdo con lo expuesto en los Art. 66.3.66.5 y 66.6
- Se dispondrán al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
- (1): Separación en sentido longitudinal. (2): Solo pilares de sotano.
- En ambiente IIa+Qa emplear cemento resistente a los sulfatos UNE80303:96

RECUBRIMIENTOS



1 –Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno >5cm.
2 –Recubrimiento pantalla, lateral libre interior >5cm.
3 –Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥7cm. Recubrimiento zapata, horizontal contacto h.limpieza ≥5cm.
4 –Recubrimiento zapata, superior libre >5cm.
5 –Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno >5cm.
6 –Recubrimiento zapata, lateral libre >5cm.
7 –Recubrimiento superior en coronación >5cm.
8 –Recubrimiento lateral en pilotes >7cm.
9 –Recubrimiento lateral en pilas: 5cm en pasarela, 4cm en rampas.

TENSION ADMISIBLE σ_{adm} = 0.30N/mm²

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

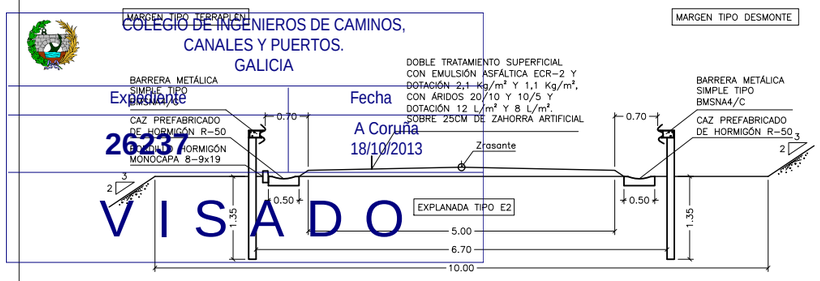
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/50, 1/100
GRAFICA:
E1/50 0 2,5 5,0 7,5 10m
E1/100 0 0,5 1,0 1,5 2,0m
ORIGINAL DIN A-3

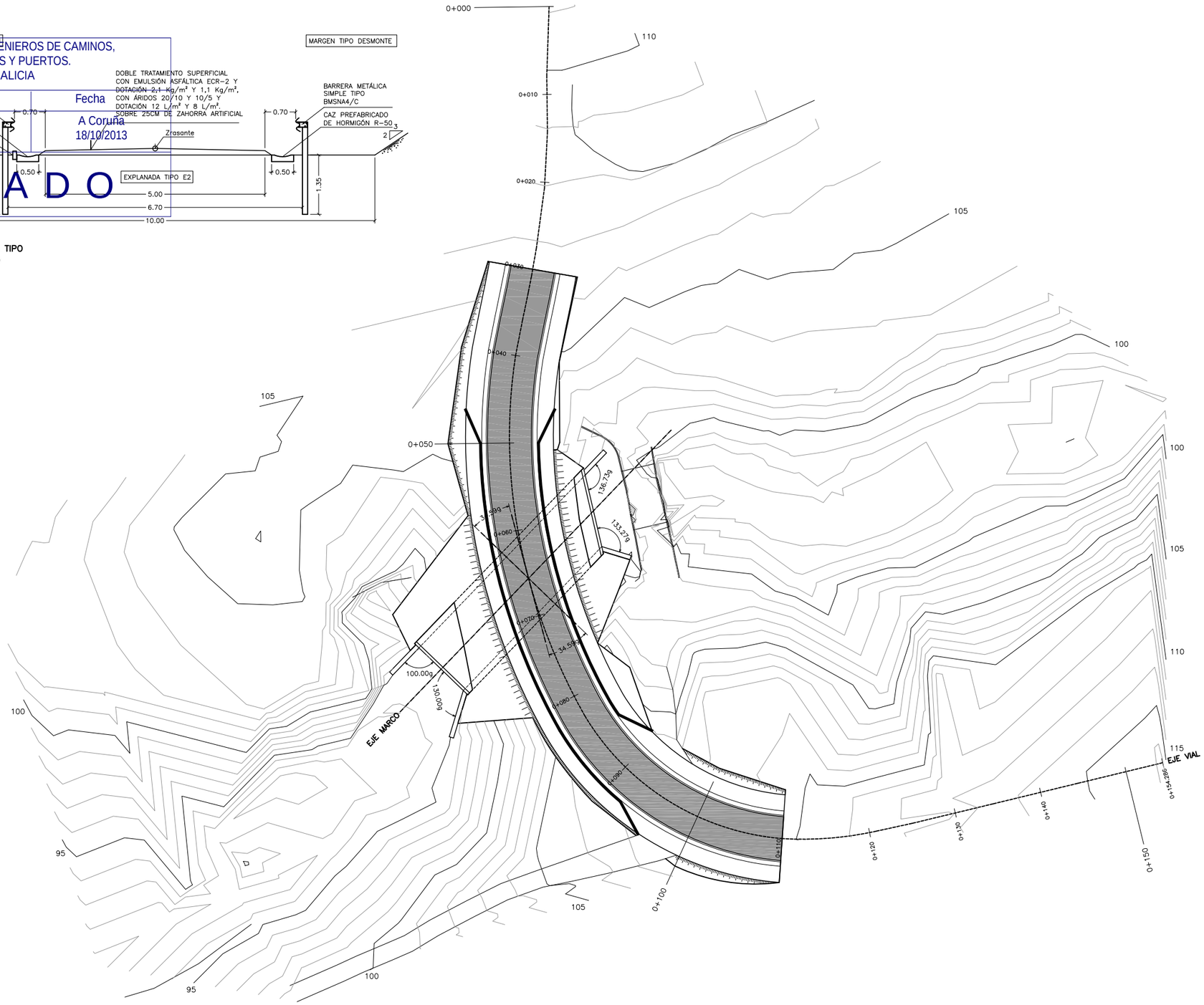
DESIGNACION: ARMADO DE ESTRUCTURA ARMADO ALETAS

Nº: 07.3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente 26237
Fecha A Coruña 18/10/2013
V I S A D O



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1/100 (cotas en m)



REPOSICIÓN DE VIAL. PLANTA.
ESCALA 1/500

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/100, 1/500
GRAFICA:
E1/500 0 25 50 75 100m
E1/100 0 12.5 25 37.5 50m
ORIGINAL DIN A-3

DESIGNACION: REPOSICIÓN DE VIAL PLANTA

Nº: 08.1

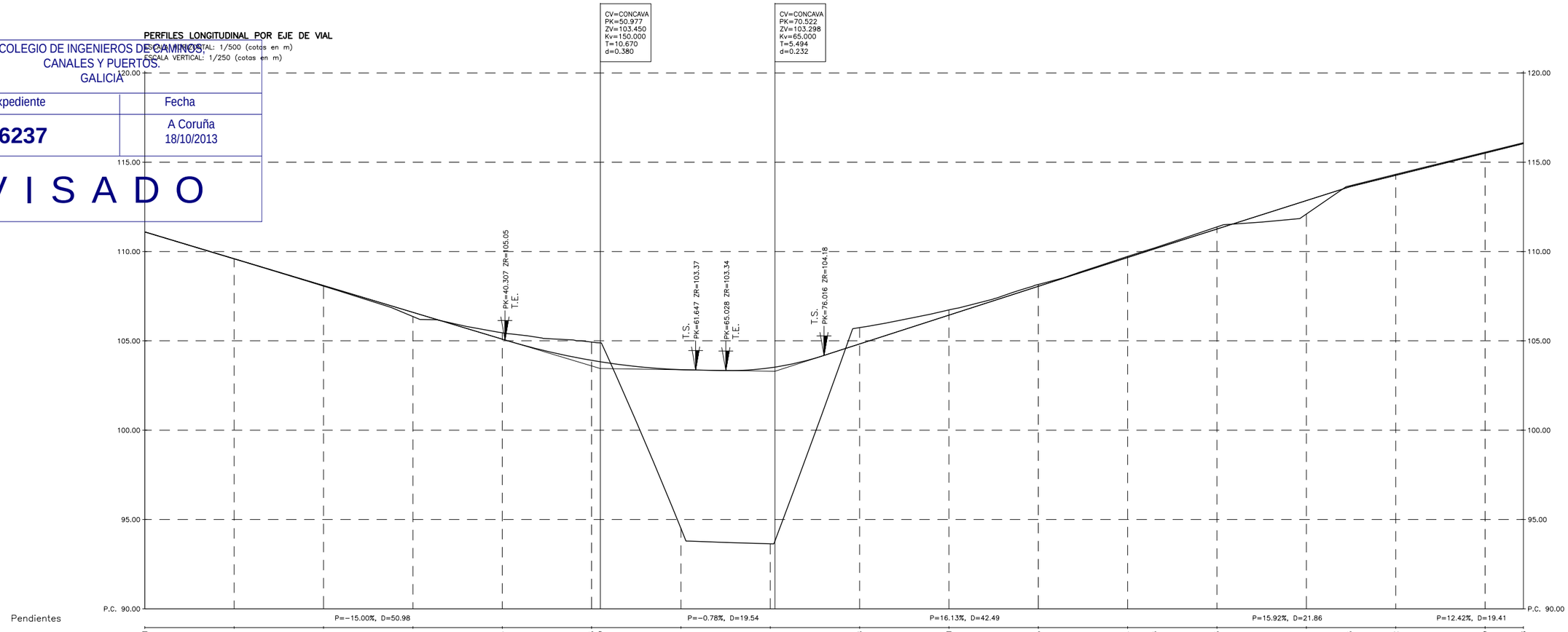
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

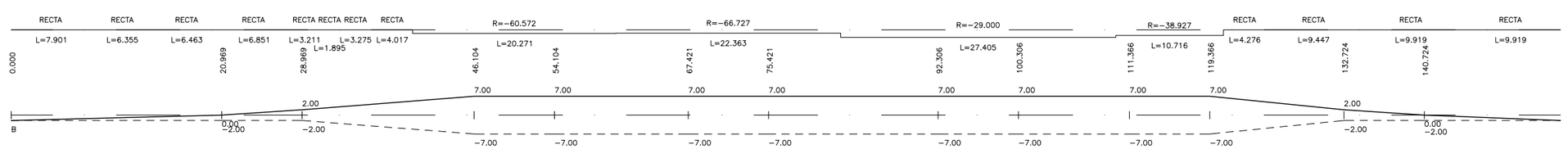
V I S A D O

PERFILES LONGITUDINAL POR EJE DE VIAL

ESCALA HORIZONTAL: 1/500 (cotas en m)
ESCALA VERTICAL: 1/250 (cotas en m)



Pendientes		P=−15.00%, D=50.98				P=−0.78%, D=19.54			P=16.13%, D=42.49				P=15.92%, D=21.86					P=12.42%, D=19.41			
Cotas Rojas Desmonte	0.001				0.354	1.023 1.059			0.918	0.291	0.105	0.064	0.056	0.113			0.053	0.052	0.049	0.048	
Cotas Rojas Terraplén		0.013	0.037	0.235			8.893	9.852 9.731							0.758						
Cotas de Rasante	111.099	109.599	108.098	106.598	105.097	103.910 103.829	103.389	103.492 103.350	104.826	106.439	108.052	109.664	110.150	111.263	112.854	113.630		114.267	115.510	116.042	
Cotas de Terreno (Tras vaciado marco)	111.100	109.586	108.061	106.363	105.451	104.933 104.888	94.496	93.640 93.799	105.744	106.730	108.157	109.728	110.206	111.376	112.096	113.683		114.319	115.559	116.090	
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000 50.977	60.000	70.000 70.522	80.000	90.000	100.000	110.000	113.011	120.000	130.000	134.872		140.000	150.000	154.286	
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000 0.977	9.023	10.000 0.522	9.478	10.000	10.000	10.000	3.011	6.989	10.000	4.872		5.128	10.000	4.286	
Numeración de Perfiles	1	2	3	4	5	6 7	8	9 10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	
Códigos						AC.V.		AC.V.					AC.V.			AC.V.				AC.V.	
Diagrama de curvatura	RECTA L=7.901	RECTA L=6.355	RECTA L=6.463	RECTA L=6.851	RECTA L=3.211 L=1.895	RECTA L=3.275	RECTA L=4.017	R=−60.572 L=20.271		R=−66.727 L=22.363		R=−29.000 L=27.405		R=−38.927 L=10.716	RECTA L=4.276	RECTA L=9.447		RECTA L=9.919		RECTA L=9.919	



00	07−10−13	EDICIÓN INICIAL
REV	FECHA	DESCRIPCION

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: H 1/500, V 1/250
GRAFICA:
E1/500 0 25 50 75 100m
E1/250 0 12.5 25 37.5 50m
ORIGINAL DIN A-3

DESIGNACION: REPOSICIÓN DE VIAL PERFIL LONGITUDINAL

Nº: 08.2

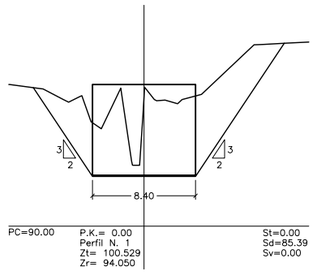
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

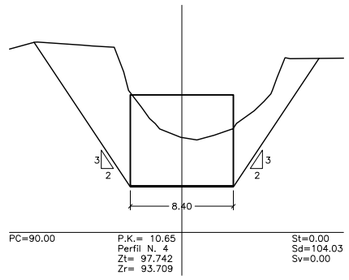
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

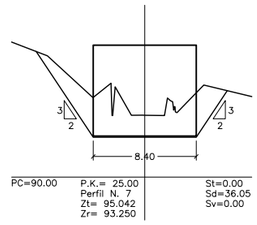
V I S A D O

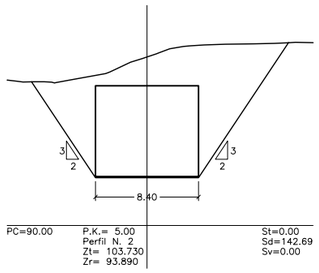
PLANTA EJE MARCO
ESCALA 1/500

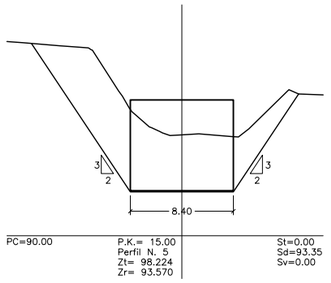
PERFILES TRANSVERSALES POR EJE LONGITUDINAL DE MARCO
ESCALA 1/500 (cotas en m)

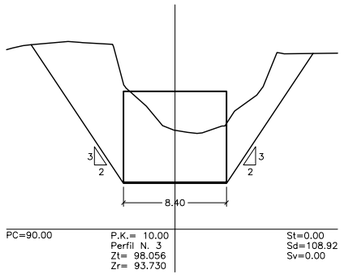


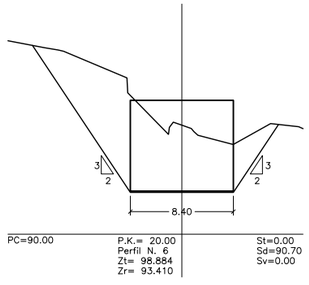












REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: .
0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: REPOSICIÓN DE VIAL
PERFILES TRANSVERSALES A EJE DE MARCO

Nº: 08.3

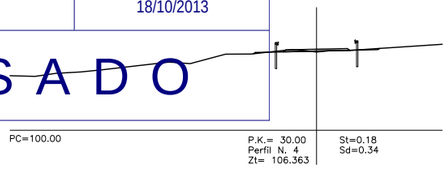
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

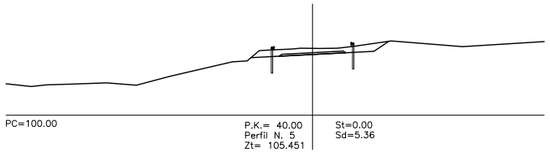
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

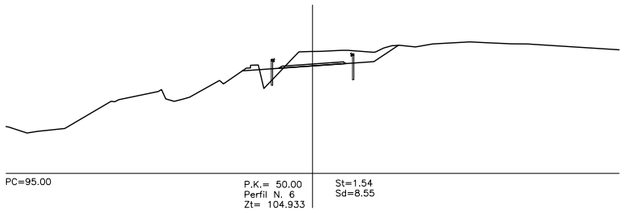
V I S A D O

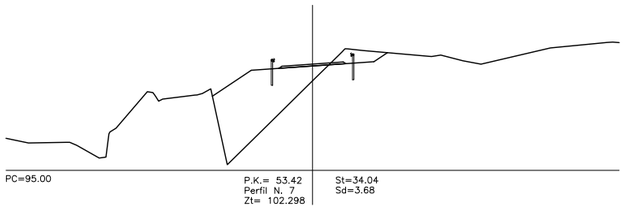
PERFILES TRANSVERSALES POR EJE LONGITUDINAL DE VIAL

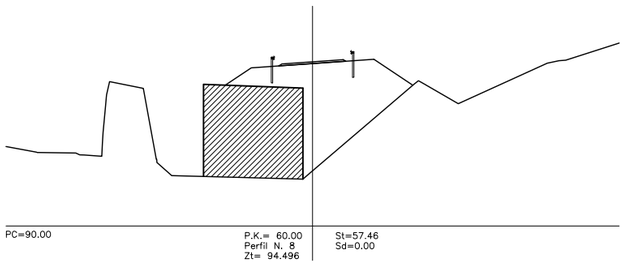
ESCALA 1/500 (cotas en m)

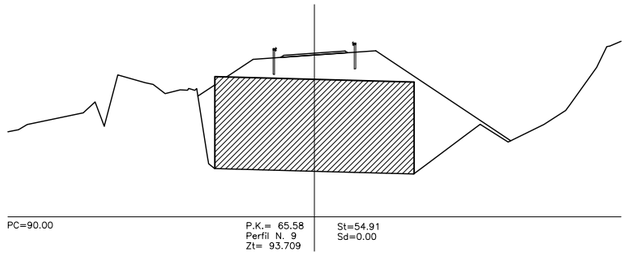


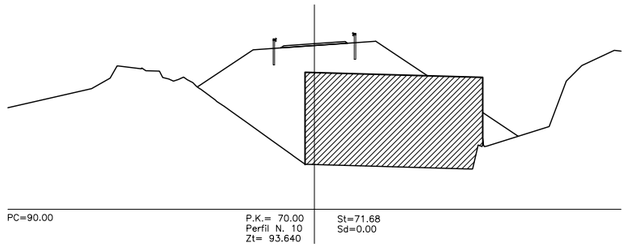


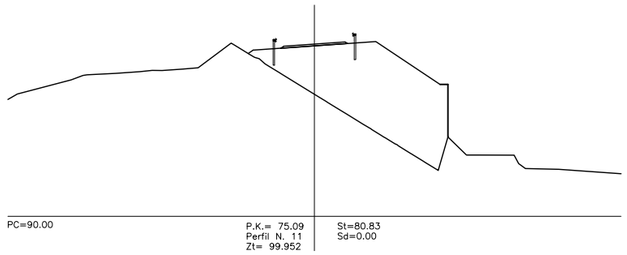


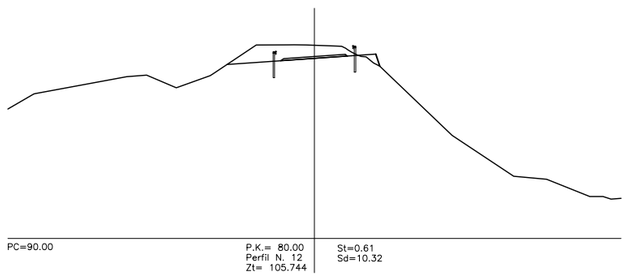


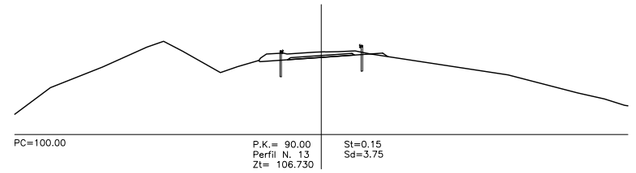


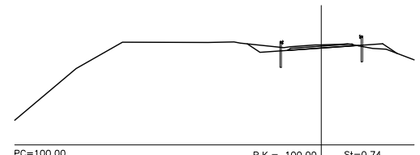


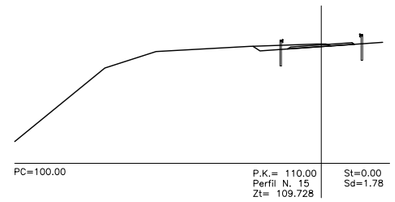












REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/500
GRAFICA: .
0 2,5 5,0 7,5 10m.
ORIGINAL DIN A-3 .

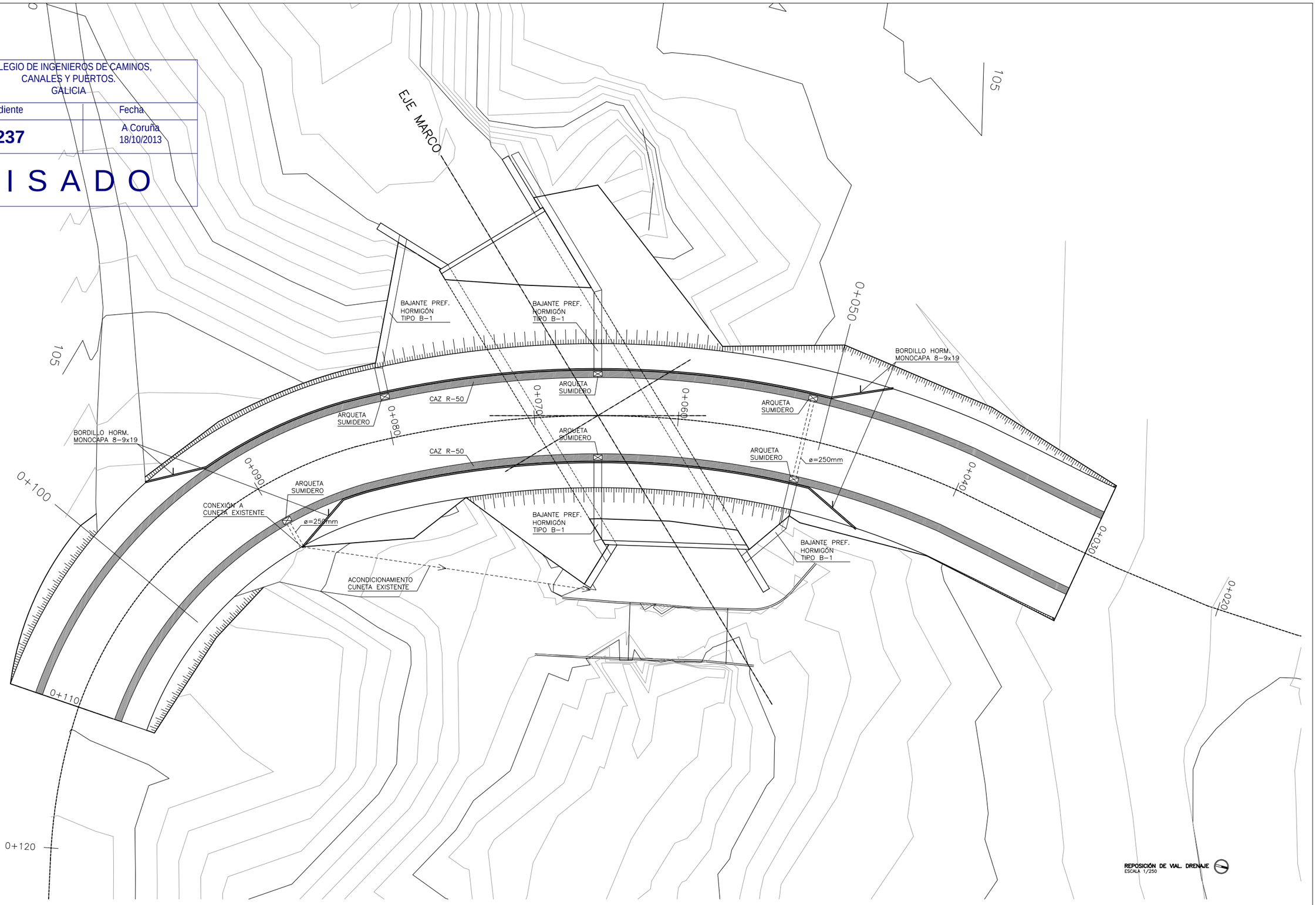
DESIGNACION:
REPOSICIÓN DE VIAL
PERFILES TRANSVERSALES A EJE DE VIAL

Nº: 08.4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

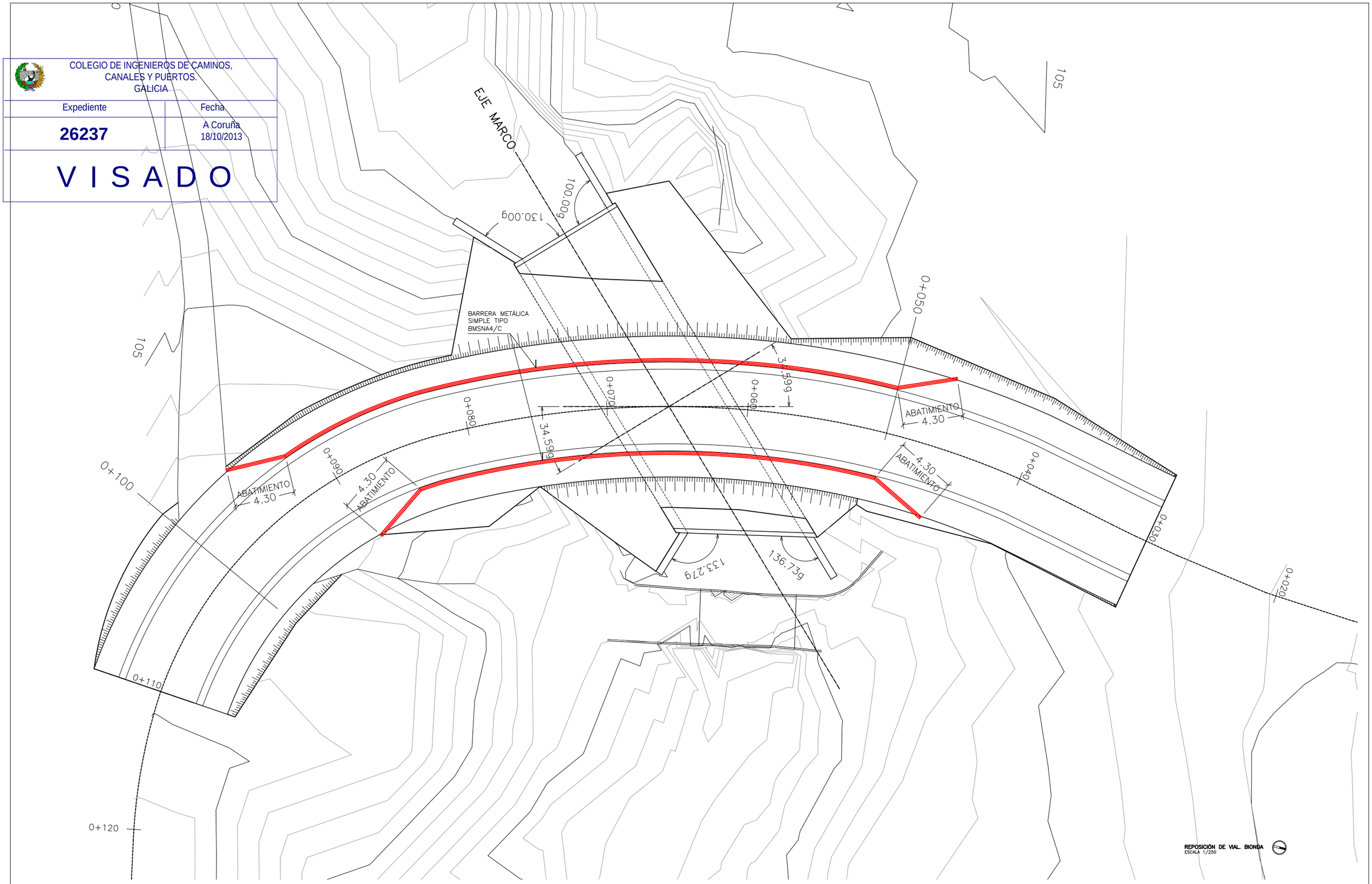
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	1/250	DESIGNACION: REPOSICIÓN DE VIAL DRENAJE
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	Nº: 08.5
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013	E1/250	0 25 50m	
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/250
GRAFICA: .
E1/250 0 25 50m
ORIGINAL DIN A-3 .

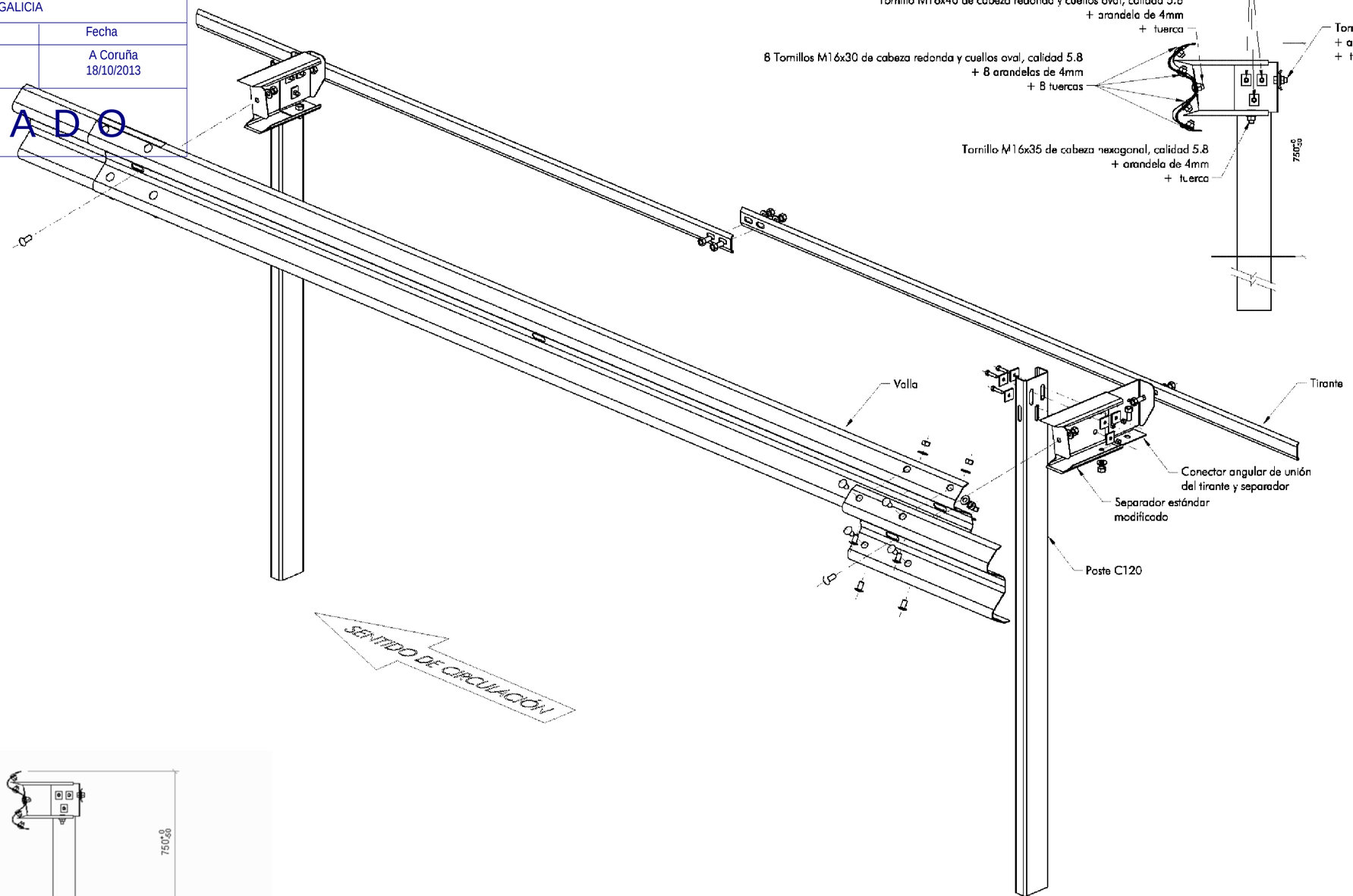
DESIGNACION: REPOSICIÓN DE VIAL BIONDA

Nº: 08.6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

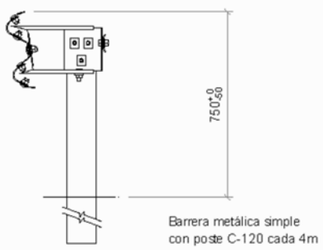
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



SECCIÓN DE LA BARRERA
ESCALA 1:15

ISOMÉTRICA FRONTAL
SIN ESCALA



BARRERA METÁLICA SIMPLE
SIN ESCALA

NOTAS:
- LOS PARES DE APRIETE DE LAS UNIONES ATORNILLADAS SON DE 40±10 Nm PARA LOS TORNILLOS DE M10 Y DE 70±10 Nm PARA LOS TORNILLOS M16

Cotas en mm

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

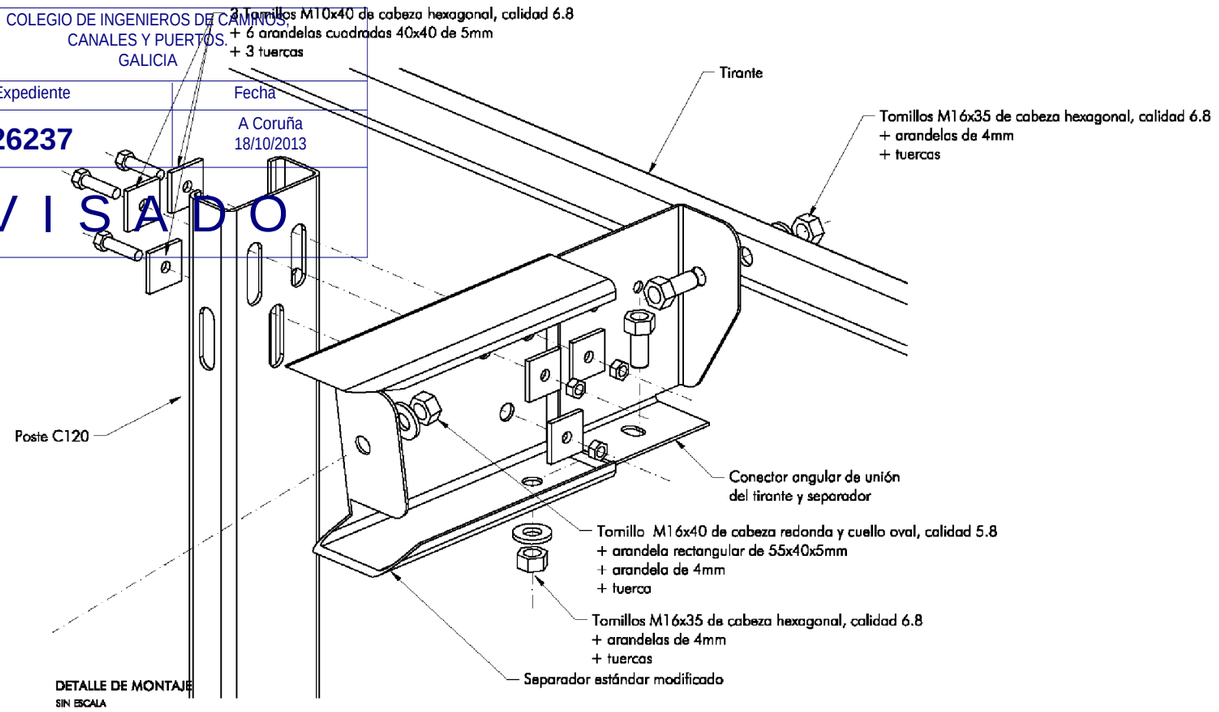
EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	DESIGNACION:	Nº:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.		
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			DETALLES BARRERA METÁLICA SIMPLE 1	08.7
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.		

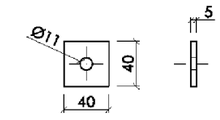
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

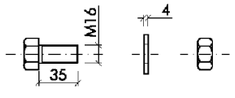
V I S A D O



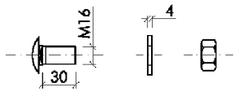
DETALLE DE MONTAJE
SIN ESCALA



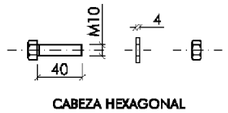
ARANDELA CUADRADA
40x40x5



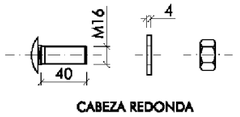
CABEZA HEXAGONAL
M16x35 (conector-separador-tirante)



CABEZA REDONDA
M16x30 (valla - valla)

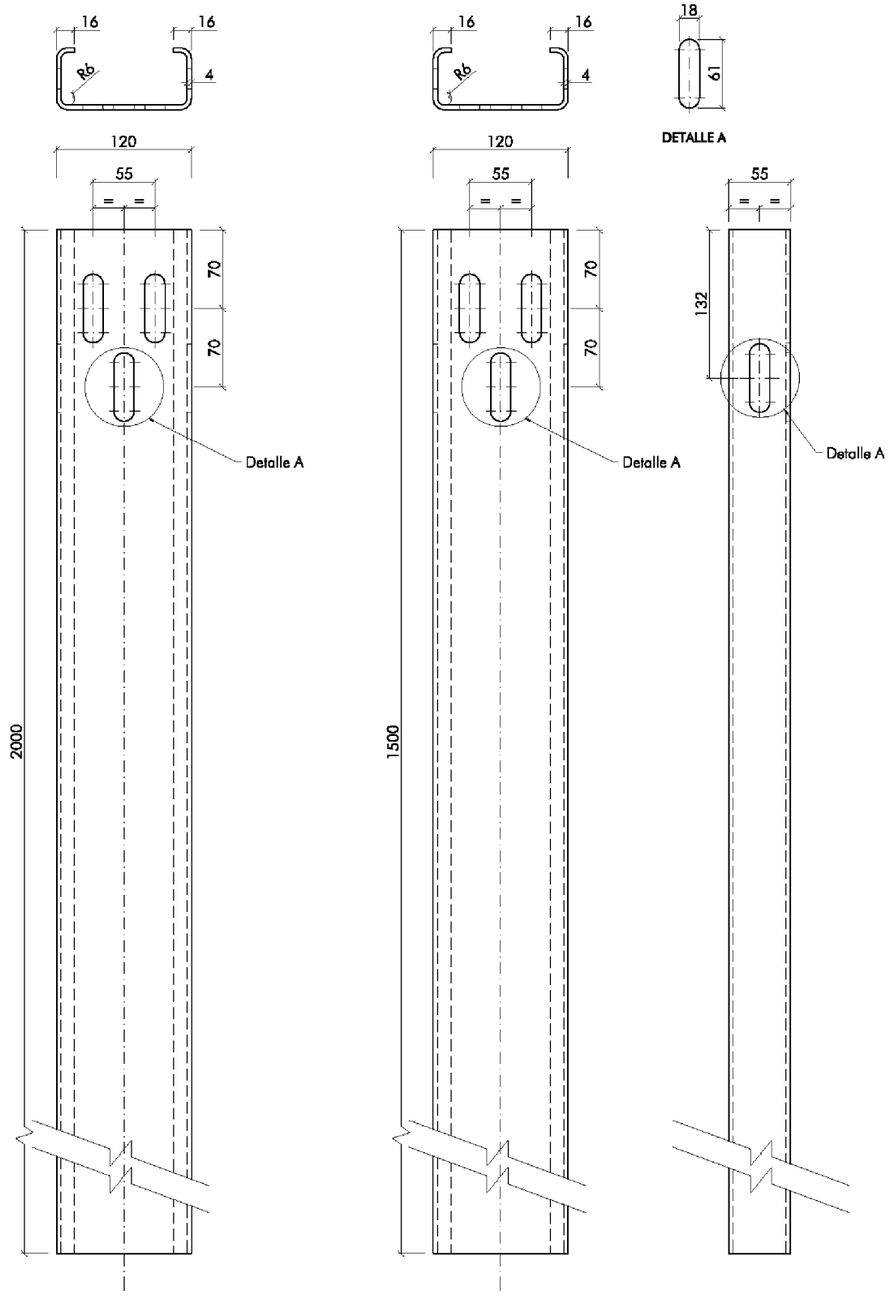


CABEZA HEXAGONAL
M10x40 (poste-separador)



CABEZA REDONDA
M16x40 (valla - poste o separador)

TORNILLERÍA



POSTE C120 2m.

POSTE C120 1,5m.

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

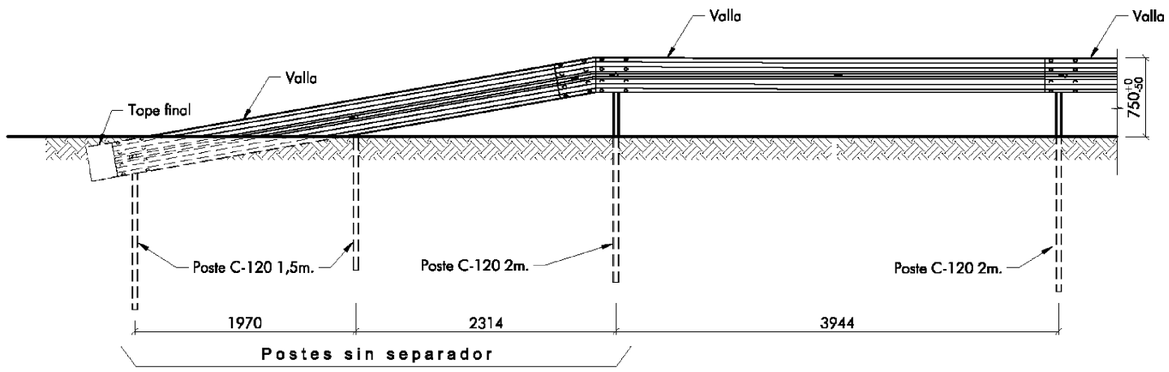
DESIGNACION: DETALLES BARRERA METÁLICA SIMPLE 2

Nº: 08.8

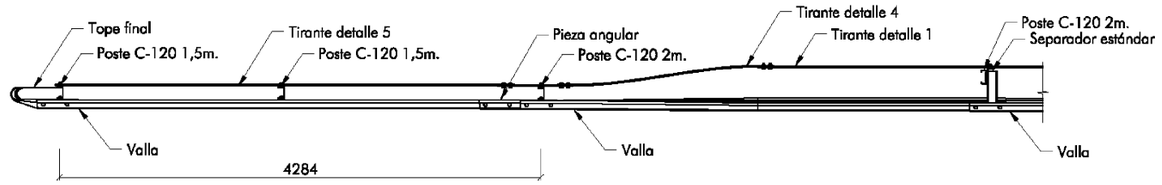
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

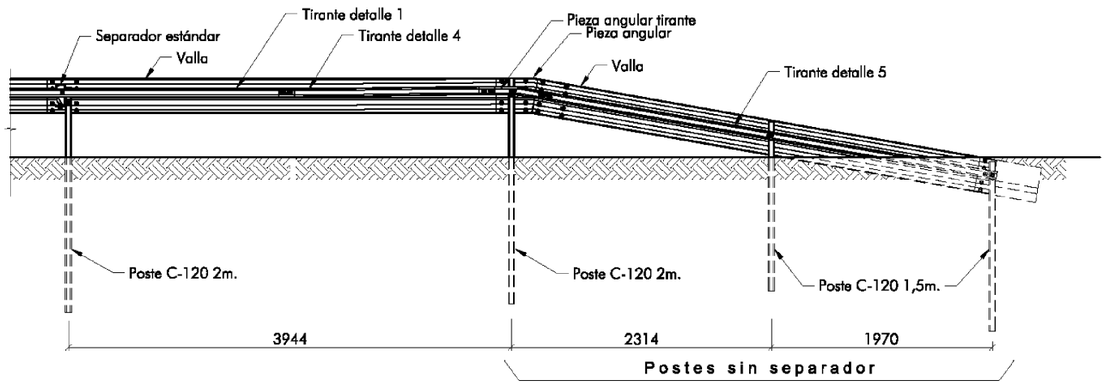
V I S A D O



ALZADO FRONTAL



PLANTA



ALZADO POSTERIOR

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	Nº:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			08.9
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

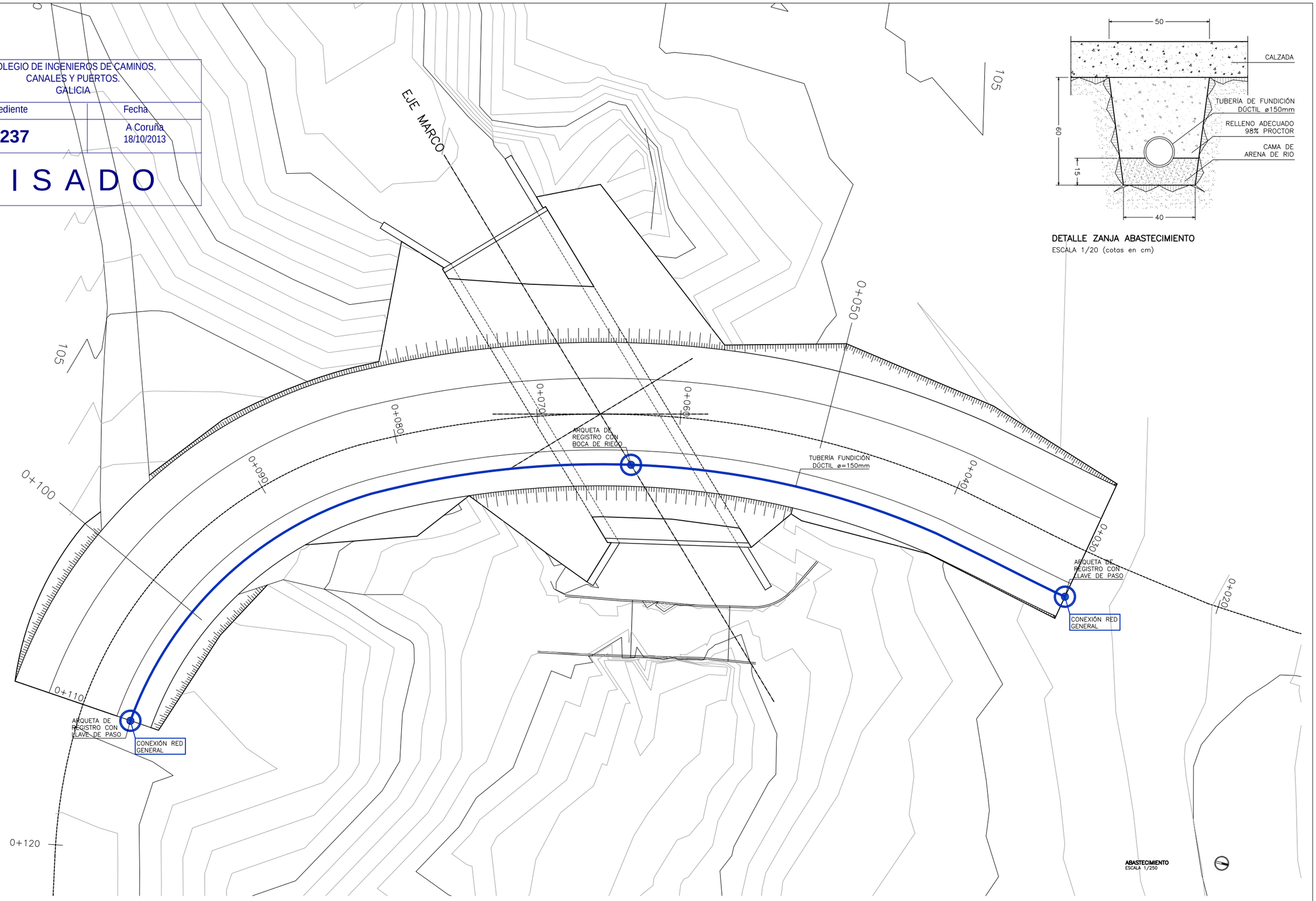
DESIGNACION: DETALLES BARRERA METÁLICA SIMPLE 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

DETALLE ZANJA ABASTECIMIENTO
ESCALA 1/20 (cotas en cm)



ABASTECIMIENTO
ESCALA 1/250

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/250
GRAFICA: .
E1/250 0 25 50m
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ABASTECIMIENTO

Nº: 09

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

EJE MARCO

0+050

0+060

0+070

0+080

0+090

0+100

0+110

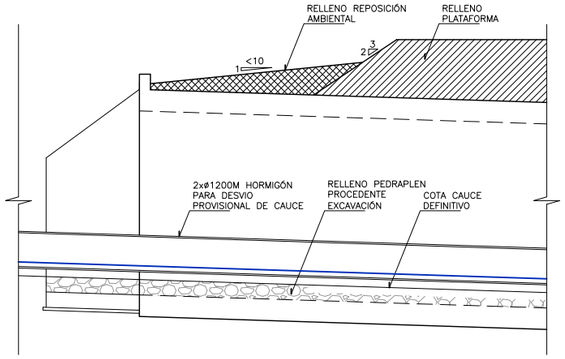
0+120

0+040

0+030

0+020

105



DETALLE PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MADIOAMBIENTAL
SECCIÓN LONGITUDINAL MARCO
ESCALA 1/250

BARRERA Y MALLA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

HIDROSIEMBRA SOBRE RELLENO PARA REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL

HIDROSIEMBRA SOBRE DERRAME DE TIERRAS DE VIAL

RELLENO FONDO CAUCE CON PEDRAPLÉN PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN

PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MADIOAMBIENTAL
ESCALA 1/250

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/250
GRAFICA: .
E1/250 0 25 50m
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Nº: 10

DOCUMENTO nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

I N D I C E

TITULO I. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO.

CAPÍTULO ÚNICO

1. PLIEGOS GENERALES. 5
2. PLIEGOS PARTICULARES. 5

TITULO II. CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA.

CAPÍTULO I. GENERALIDADES.

3. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO. 6
3.1. DEFINICIÓN. 6
3.2. APLICACIÓN. 6
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 6
4.1. DEMOLICIÓN Y RETIRADADE ELEMENTOS EXISTENTES. 6
4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 6
4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA. 6
4.3.1. Marco. 6
4.3.2. Aletas. 6
4.3.3. Muretes de guarda. 6
4.4. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO. 7
4.5. REPOSICIÓN DE VIALES. 7
4.5.1. Sección transversal. 7
4.5.2. Eje y rasante. 7
4.5.3. Firmes. 7
4.5.4. Drenaje. 7
4.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIETNAL. 7
5. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 7
5.1. PROGRAMA DE TRABAJOS. 7
5.2. MATERIALES. 7
5.3. ENSAYOS. 8
5.4. SUBCONTRATOS. 8
5.5. RESPONSABILIDADES VARIAS DEL ADJUDICATARIO DE LAS OBRAS. 8
5.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA. 8
5.7. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN. 8
5.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 8
5.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS. 8
5.10. REVISIÓN DE PRECIOS. 8
5.11. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL. 9
5.12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 9
6. CUADROS DE PRECIOS. 9
6.1. CONDICIONES GENERALES. 9
6.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1. 9
6.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2. 9

CAPÍTULO II. MATERIALES BÁSICOS.

7. CEMENTOS. 10
7.1. DEFINICIÓN. 10
7.2. CONDICIONES GENERALES. 10
7.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. 10
7.4. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN. 10
7.4.1. Suministro. 10
7.4.2. Identificación. 10
7.5. CONTROL DE CALIDAD. 10
7.5.1. Control de recepción. 10
7.5.2. Control adicional. 10
7.5.3. Criterios de aceptación o rechazo. 11
7.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. 11
8. BARRAS CORRUGADAS. 11
8.1. DEFINICIÓN. 11
8.2. MATERIALES. 11
8.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO. 11
8.3.1. Suministro. 11
8.3.2. Almacenamiento. 11
8.4. CONTROL DE CALIDAD. 11
8.4.1. Control de recepción. 11
8.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. 11
9. MALLAS ELECTROSOLDADAS. 11
9.1. DEFINICIÓN. 11
9.2. MATERIALES. 11
9.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO. 12
9.3.1. Suministro. 12
9.3.2. Almacenamiento. 12
9.4. CONTROL DE CALIDAD. 12
9.4.1. Control de recepción. 12
9.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. 12
10. RESINAS EPOXI. 12
10.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 12
10.2. MATERIALES. 12
10.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 12
10.3.1. Preparación y limpieza de superficies. 12
10.3.2. Almacenaje y preparación. 13
10.3.3. Aplicación. 13
10.4. CONTROL DE CALIDAD. 13
11. MORTEROS EPOXI. 13
11.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 13
11.2. MATERIALES. 13
11.2.1. Áridos. 13
11.2.2. Formulación epoxi. 13

11.3. DOSIFICACIÓN 13
11.4. FABRICACIÓN: 13
11.5. CONTROL DE CALIDAD. 13

12. AGUA PARA HORMIGONES. 14

12.1. DEFINICIÓN. 14
12.2. EQUIPOS. 14
12.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO. 14
12.4. CONTROL DE CALIDAD. 14
12.4.1. Control de recepción. 14

13. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES. 14

13.1. DEFINICIÓN. 14
13.2. MATERIALES. 14
13.2.1. Plastificantes. 14
13.2.2. Impermeabilizantes. 14
13.2.3. Anticongelantes. 14
13.2.4. Acelerantes. 14
13.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA. 15
13.4. RECEPCIÓN. 15
13.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. 15

14. MADERA. 15

14.1. CONDICIONES GENERALES. 15
14.2. FORMA Y DIMENSIONES. 15

15. SEMILLAS 15

15.1. DEFINICIÓN 15
15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 15
15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 15

16. TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES. 16

16.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. 16
16.2. FERTILIZANTES. 16
16.2.1. Tipos de fertilizantes. 17
16.2.2. Sustrato artificial. 17
16.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. 17
16.3.1. Tierra vegetal. 17
16.3.2. Fertilizantes. 17
16.4. CONTROL DE RECEPCIÓN. 18
16.4.1. Tierra vegetal. 18
16.4.2. Fertilizantes. 19
16.4.3. Sustrato artificial. 19

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA.

17. CONDICIONES GENERALES. 20

18. DEMOLICIONES 20

18.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 20
18.2. MATERIALES. 20
18.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 20
18.3.1. Derribo de las construcciones. 20
18.3.2. Retirada de los materiales de derribo. 21
18.4. MEDICIÓN Y ABONO. 21

19. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 21

19.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 21
19.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 21
19.3. CONTROL DE CALIDAD. 21
19.4. MEDICIÓN Y ABONO. 21

20. TRANSPORTE. 22

20.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 22
20.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 22
20.3. CONTROL DE CALIDAD. 22
20.4. MEDICIÓN Y ABONO. 22

21. ENCOFRADOS 22

21.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 22
21.2. MATERIALES. 22
21.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 22
21.3.1. Encofrado. 22
21.3.2. Desencofrado. 23
21.4. MEDICIÓN Y ABONO. 24

22. ARMADURAS PASIVAS. 24

22.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 24
22.2. MATERIALES. 24
22.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 24
22.4. CONTROL DE CALIDAD. 24
22.5. MEDICIÓN Y ABONO. 24

23. HORMIGÓN 24

23.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 24
23.2. MATERIALES. 25
23.2.1. Tipos de hormigón y distintivos de calidad. 25
23.2.2. Dosificación del hormigón. 25
23.2.3. Estudio de la mezcla y obtención de la formula de trabajo. 25
23.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 25
23.3.1. Fabricación y transporte del hormigón. 25
23.3.2. Entrega del hormigón. 25
23.3.3. Vertido del hormigón. 25
23.3.4. Compactación del hormigón. 26
23.3.5. Hormigonado en condiciones especiales. 26
23.3.6. Juntas. 27
23.3.7. Curado del hormigón. 27
23.4. CONTROL DE CALIDAD. 27
23.5. MEDICIÓN Y ABONO. 28

24. ALBAÑILERÍA. 28

24.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 28
24.2. MATERIALES. 29
24.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 29
24.3.1. Fábrica de ladrillo. 29
24.3.2. Enfoscados. 29

24.3.3. Arquetas y pozos. 29
24.4. CONTROL DE CALIDAD. 29
24.4.1. Fábrica de ladrillo. 29
24.4.2. Enfoscados. 29
24.4.3. Arquetas y pozos: 30
24.5. MEDICIÓN Y ABONO. 30
24.5.1. Fábrica de ladrillo. 30
24.5.2. Enfoscados. 30
24.5.3. Arquetas y pozos: 30

25. DISPOSITIVOS DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE AGUAS. 30

25.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 30
25.2. MATERIALES. 30
25.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 30
25.3.1. Transporte y almacenamiento de las piezas prefabricadas. 30
25.3.2. Manipulación y acopio. 30
25.3.3. Preparación del lecho de asiento y colocación de las piezas prefabricadas. 30
25.3.4. Juntas. 30
25.4. CONTROL DE CALIDAD. 31
25.5. MEDICIÓN Y ABONO. 31

26. FIRMES 31

26.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 31
26.2. MATERIALES. 31
26.2.1. Ligante hidrocarbonado. 31
26.2.2. Árido de cobertura. 31
26.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 31
26.3.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras. 31
26.3.2. Ejecución de las obras. 32
26.3.3. Limitaciones de la ejecución. 32
26.4. CONTROL DE CALIDAD. 32
26.5. MEDICIÓN Y ABONO. 33

27. SANEAMIENTO 33

27.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 33
27.2. MATERIALES. 33
27.2.1. Relleno de la zanja con tierras: 33
27.2.2. Relleno de la zanja con hormigón: 33
27.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 33
27.4. CONTROL DE CALIDAD. 33
27.5. MEDICIÓN Y ABONO. 33

28. ABASTECIMIENTO. 33

28.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 33
28.2. TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL. 34
28.2.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas 34
28.2.2. Control y criterios de aceptación y rechazo 36
28.2.3. Unidad y criterios de medición y abono 37
28.2.4. Condiciones de uso y mantenimiento 37
28.3. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN. 37
28.3.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas 37
28.3.2. Condiciones del proceso de ejecución de las obras 38
28.3.3. Medición y abono. 38
28.3.4. Control y criterios de aceptación y rechazo 38
28.3.5. Condiciones de uso y mantenimiento 38
28.4. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA REDUCCIÓN 39
28.4.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas 39
28.4.2. Condiciones del proceso de ejecución de las obras 39
28.4.3. Medición y abono. 39
28.4.4. Control y criterios de aceptación y rechazo 39
28.5. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA UNIÓN. 39
28.5.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas 39
28.5.2. Condiciones del proceso de ejecución de las obras 40
28.5.3. Medición y abono. 40
28.5.4. Control y criterios de aceptación y rechazo 40

29. APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL. 40

29.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 40
29.2. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 40
29.3. MATERIALES. 41
29.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 41
29.5. CONTROL DE CALIDAD. 41
29.6. MEDICIÓN Y ABONO. 41

30. SIEMBRA DE HERBÁCEAS. 41

30.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE. 41
30.2. MATERIALES. 41
30.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 41
30.3.1. Distribución de las semillas y cubrición. 41
30.3.2. Época de siembra. 42
30.3.3. Dosificación 42
30.3.4. Cuidados posteriores 42
30.3.5. Precauciones adicionales 42
30.4. CONTROL DE CALIDAD. 42
30.5. MEDICIÓN Y ABONO. 42

TITULO I

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO.

CAPÍTULO ÚNICO

1. PLIEGOS GENERALES.

En la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto, serán de aplicación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) de 1.975, aprobado por O.M. del 6/2/76 y actualizado a 1 de Julio de 2002.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP2011.
- Instrucción de Hormigon Estructural EHE-08, RD 1247/2008, de 18 de julio.
- Instrucción de acero estructural EAE-11
- Construcción sismorresistente: Puentes NCSP-07.
- Guia de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento 2002).
- Guia para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera (Ministerio de Fomento 2006).
- Ley 25/88 de 24 de julio de Carreteras y Caminos.
- Ley 4/94 de 14 de septiembre de 1994.
- Instrucción Española de Carreteras y documentos complementarios vigentes.
- IAP-11. Instrucción de las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- Instrucción para la Recepción de Cementos. RC-08. RD 956/2008, de 6 de junio.
- Ley 1/1995 de 2 de enero, de Protección ambiental de Galicia.
- Ley 8/1995 de 30 de octubre, de Patrimonio cultural de Galicia.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de Administraciones Públicas de 12 de octubre de 2001.
- Ley 30/2007 del 30 de Octubre, de contratos del sector público.
- Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 del 31 de Diciembre.
- Orden Circular 10bis/02 por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo de azul de metileno en las órdenes circulares 5/01 y 10/02.
- Orden Ministerial de 16-12-97 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad, publicadas en 1988, con apoyo informático.
- Normas UNE
- Instrucción 5.1 IC sobre Drenaje
- Instrucción 5.2 IC sobre Drenaje Superficial
- Nota informativa sobre pequeñas obras de drenaje transversal.
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
- Orden circular 17/03. Recomendaciones para el proyecto y construcción de drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Instrucción 6.1 IC y 6.2 IC sobre secciones de firme.
- Instrucción 6.3 IC sobre Refuerzo de firmes.
- Pliego general de condiciones facultativas de tuberías de saneamiento.
- Ley 8/1997 de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, del 28 de Enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995m de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Instrucción 8.1 IC Señalización Vertical de Abril de 1.999.
- Norma 8.2 IC sobre marcas viales.
- Instrucción 8.3 IC sobre señalización de obras.
- Ley 4/1989 de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Orden circular 28/09 “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”
- Orden Circular 321/95 T y P. Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos.
- Ley 9/2001 de 21 de agosto de conservación de la naturaleza.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 10/1998, normas reguladores de residuos.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

Además, será de aplicación la normativa legal vigente sobre seguridad y salud incluida en el estudio redactado al efecto y la normativa ambiental incluida en el Estudio de Afecciones Ambientales.

Se tendrá en cuenta lo que se prescribe en el artículo siguiente.

2. PLIEGOS PARTICULARES.

Las condiciones prescritas en este Pliego Particular aclaran, precisan, modifican o complementan las de los Pliegos Generales antes citados, y tienen primacía sobre éstos en cuantos aspectos presenten contradicciones.

TITULO II
CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I. GENERALIDADES.

3. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO.

3.1. DEFINICIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye el conjunto de prescripciones y especificaciones que junto a las recogidas en el Apartado 1 del Título I, y a lo detallado en el documento de Planos de este mismo Proyecto, serán preceptivas en la ejecución de las obras a que el mismo se refiere.

Los documentos mencionados incluyen igualmente la descripción general, localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del Proyecto, e integran las directrices a seguir por el Contratista adjudicatario de las obras.

3.2. APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras de "Reconstrucción de paso sobre el río Verdejo, Parroquia de Casteláns, Covelo (Pontevedra)".

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1. DEMOLICIÓN Y RETIRADADE ELEMENTOS EXISTENTES.

En primer lugar, se realiza la demolición de las aletas y solera existentes, así como la retirada del tubo de chapa que actualmente ocupan parte del cauce.

4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

En primer lugar, se realiza el vaciado para la ejecución del marco, fijando la cota inferior de la capa de hormigón de limpieza a disponer bajo la losa de cimentación del marco.

Desde los laterales, se fija una pendiente de excavación de H:V 2:3, del lado de la seguridad con respecto a la pendiente existente en las paredes del relleno visibles tras el colapso del tubo.

Una vez ejecutado el marco, se procederá al relleno hasta la cota de la explanada; en este caso, se empleará una pendiente tanto en el derrame de tierras en el relleno como en la excavación de H:V 3:2.

4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

4.3.1. Marco.

El paso se resuelve mediante un marco de hormigón armado de 25m de longitud, sobre el que se realiza el relleno de tierras hasta la cota del vial a reponer.

La losa de cimentación, hastiales y dintel se resuelven mediante losas de hormigón armado de 70cm de espesor.

La sección interior libre es de 7m de ancho, y 6m de alto. El ancho y altura totales son de 8.40m y 7.40m respectivamente.

Se ha mantenido el eje del tubo existente a la hora de replantear el nuevo marco.

Tal y como se indica en el *Documento nº2 Planos*, la solera irá enterrada con respecto a la cota definitiva del cauce; esta se ajusta a la cota del terreno natural, y sobre ella se realizará un relleno para restituir el cauce natural, de un espesor máximo de 0.50m. De este modo la cota final con el cauce re naturalizado coincidirá con la cota actual del fondo del tubo.

La sección interior libre será de 7.00x5.50m, y al tener una altura de lámina de agua de 4.29m de acuerdo a los cálculos incluidos en el *Anejo 4. Estudio hidrológico e Hidráulico*, el resguardo resultante es de 1.21m, cumpliendo holgadamente el metro de resguardo mínimo adoptado en el presente proyecto.

4.3.2. Aletas.

Se disponen cuatro aletas sobre zapata corrida, en hormigón armado de 0.50m de espesor.

El alzado de las aletas irá empotrado en los hastiales del marco, anclando el armado horizontal del alzado de las aletas en los hastiales.

4.3.3. Muretes de guarda.

En la entrada y salida del paso se dispondrán unos muretes de guarda de hormigón armado de 0.30m de espesor y 0.50m de altura para evitar la caída de material al cauce.

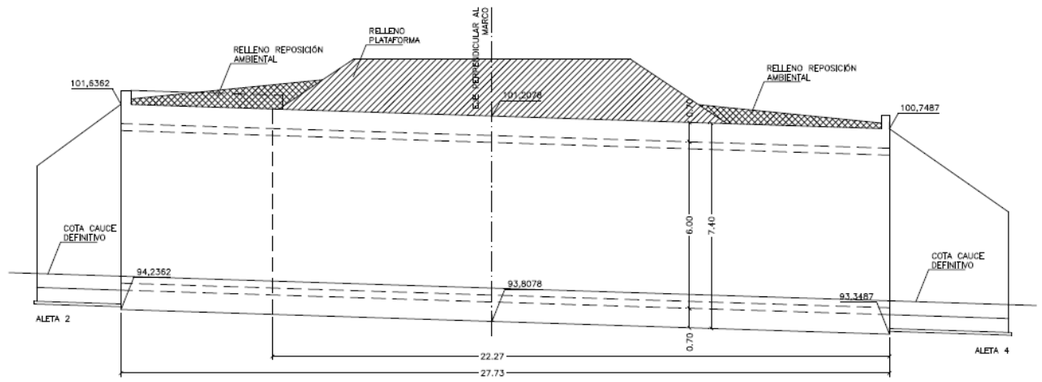


Imagen 1. Sección Longitudinal del marco enterrado de 7x6m interiores.

4.4. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTO.

Tras el colapso de la estructura existente, se ha realizado un *by-pass* de la red de abastecimiento.

Se incluye la reposición de la conducción en el tramo de vial a reponer, mediante tubería de función dúctil ϕ150mm. En los puntos de entronque con la red existente, se dispondrán dos válvulas de seccionamiento dentro de la correspondiente arqueta de registro.

Así mismo, se dispondrá un desagüe en el punto más bajo del vial, coincidente en planta con la intersección de los ejes del marco y del vial.

4.5. REPOSICIÓN DE VIALES.

4.5.1. Sección transversal.

La zona a reponer de vial es de unos 70m de longitud. La sección transversal existente tiene un ancho variable de unos 4.70m; para la reposición, se adopta una sección transversal de 5.00m de ancho de calzada.

La sección transversal se ha diseñado para alojar la calzada (5m), los elementos de drenaje (2x0.70m) y los sistemas de contención (2x1.70m), resultando un ancho de plataforma de 10m, donde 5m corresponden a la calzada, y 2.50m en ambas márgenes corresponden a la berma para colocación de elementos de drenaje y contención.

4.5.2. Eje y rasante.

Para la definición del eje del vial, se ha mantenido el eje en planta existente. Para el encaje de la rasante, se mantiene la rasante en el tramo de aproximación y salida del paso, y para reducir el peso del relleno de tierras sobre la losa del marco, se ha rebajado ligeramente la rasante original sobre el paso.

4.5.3. Firmes.

De entre las secciones propuestas en la *Instrucción 6.1 IC Secciones de firme* para el tipo de explanada E2 y a la categoría e T4 intensidad del tráfico inferior a 100 vehículos por carril y dia, emplearemos una sección tipo **T4221**, formada por un **doble tratamiento superficial** (riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5cm de mezcla bituminosa), sobre **25cm de zahorra artificial**.

Dado que el comportamiento de la sección existente ha funcionado correctamente, y no presenta patologías, se deduce que la sección a emplear, con una capa de zahorra artificial de 25cm en lugar de 10cm, es adecuada a las características del tráfico existente en el vial.

4.5.4. Drenaje.

En nuestro proyecto, tendremos elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes.

Para dirigir la escorrentía de la plataforma hacia el talud, se dispondrá un caz R-50 (50x15-11) prefabricado de hormigón en las márgenes de la calzada que desagüe a bajantes prefabricadas de hormigón tipo B-1 (540x320x150-110), dispuestas a una distancia máxima de 50m, y en todo caso en el punto bajo del caz.

El caz irá limitado por un bordillo de hormigón monocapa gris 8-9x19cm, colocado con una altura menor de 10cm, y a menos de 10cm por delante de la barrera de seguridad.

De acuerdo a las características del vial, y dada la gran pendiente del vial existente, será necesario disponer seis sumideros, tres por lateral, que viertan hacia el cauce. Las arquetas disponen de rejilla curva de fundición con barras de 30cm de longitud libre dispuestas según la dirección del caz, abatible para limpieza. De los seis sumideros, dos corresponden al punto bajo del caz, aproximadamente en la intersección del eje del marco con en el eje del vial, y los otras cuatro, a la evacuación de la cuneta del tramo de vial existente.

4.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIETNAL.

Se incluyen una serie de medidas de protección y restitución medioambiental para el mantenimiento y la restitución del estado natural del cauce, consistentes en:

- Retirada de tubo de chapa colapsado, y demolición de aletas y solera.
- Desvío de cauce mediante dos tubos de hormigón machiembrado ϕ1200mm.
- Colocación de barreras y malla de retención de sedimentos
- Restitución del fondo de cauce mediante relleno con escollera procedente de la propia excavación del fondo del cauce para ejecución de la losa del marco.
- Relleno de restitución sobre dintel del marco y en trasdós de aletas.
- Adecuación y revegetación de los taludes en los derrames de tierras.
- Hidrosiembra en la zona de rellenos de restitución.

5. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

5.1. PROGRAMA DE TRABAJOS.

El adjudicatario de las obras propondrá a la Administración, en el plazo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, un Programa de Trabajo en tiempo y coste, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Consecución del armónico desarrollo de las obras de forma que presenten en todo momento un desarrollo equilibrado de las distintas unidades de obra dentro de cada zona de actuación.
- En la confección del Programa de Trabajo, se tendrán en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento de las servidumbres de paso por los caminos existentes.
- El adjudicatario de las obras someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las mismas, el Programa de Trabajo.
- El adjudicatario de las obras será responsable de la adecuada señalización y balizamiento de los tramos de carretera en los que se encuentran tajos abiertos prestando especial atención al balizamiento de los escalones laterales mediante la colocación de hitos, señales reflexivas y balizas luminosas durante la noche, todo ello de acuerdo con la O.M. de 31 de agosto de 1.987.

5.2. MATERIALES.

El contratista tendrá la obligación de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, comprobándose éstos mediante los ensayos correspondientes y previa autorización del Director de las Obras.

Aquello materiales básicos no definidos en el presente pliego, se ajustarán a la normativa establecida en el Art.1 del presente pliego.

5.3. ENSAYOS.

La calidad de los materiales y de la ejecución de la obra se comprobará mediante la realización de los ensayos o serie de ensayos, cuya frecuencia se especifica en las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras" de la Dirección General de Carreteras, así como en cualquier otra normativa vigente.

Las frecuencias que especifican las citadas recomendaciones se entiende que son mínimas, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras aumentarlas si a su juicio las circunstancias así lo requirieran.

El Contratista de las Obras estará obligado al abono de los gastos de ensayos hasta el tope máximo del 1% del Presupuesto Total de Ejecución por Contrata.

5.4. SUBCONTRATOS.

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Director de las Obras.

A este respecto, deberá cumplirse lo que sobre el particular dispone la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en particular lo indicado en el apartado 2 del artículo 115 de dicha Ley.

5.5. RESPONSABILIDADES VARIAS DEL ADJUDICATARIO DE LAS OBRAS.

El adjudicatario de las obras protegerá todos los materiales e hitos de replanteo, así como la propia obra contra todo daño y deterioro durante el período de construcción, debiendo en particular satisfacer los reglamentos vigentes en relación con el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios de las obras, evacuando los vertidos que puedan producirse.

Construirá y conservará a su costa todos los pasos y caminos provisionales y proveerá los recursos necesarios para la seguridad de las obras, haciendo frente a su costa a las obligaciones derivadas de lo especificado en el PG-3.

El adjudicatario de las obras mantendrá en todo momento el tráfico por la carretera, disponiendo los elementos de señalización y balizamiento necesarios, tanto de día como de noche, para la seguridad vial de los tramos en obras. Deberá asimismo disponer las medidas adecuadas para la protección del tráfico peatonal.

Se verá también obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el trabajo.

Deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico por él designado, no implicará responsabilidad civil ni penal alguna para la Administración contratante ni para la Dirección de la Obra.

5.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.

El Contratista queda obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación hasta la recepción definitiva de las mismas.

La responsabilidad del contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la dirección de obra, inmediatamente después de su construcción o en cualquier momento dentro del período de vigencia del contrato.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a partir de la fecha de recepción de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

5.7. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.

El contratista adjudicatario está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

Los gastos que origine la señalización que no estén recogidos en el presupuesto serán por cuenta del adjudicatario el cual determinará las medidas de señalización a mayores que deberán adoptarse en cada ocasión.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultarán necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras serán de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

5.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo de CUATRO (4) meses a partir del acta de comprobación del replanteo, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

5.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez realizadas las obras se procederá a su recepción de acuerdo con lo previsto en el Artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En caso de estimarlo conveniente la Administración, podrán realizarse recepciones provisionales parciales.

5.10. REVISIÓN DE PRECIOS.

Se proponen las siguientes fórmula de revisión de precios por si fueran de aplicación, recomendándose por ser la de mayor porcentaje la Fórmula 111:

- **Obras de carreteras: Fórmula 111. Estruct. de hormigón armado y pretensado.**

$$K_t = 0.01\ A_t/A_o + 0.05B_t/B_o + 0.12C_t/C_o + 0.09E_t/E_o + 0.01\ F_t/F_o + 0.01M_t/M_o + 0.03P_t/P_o$$
$$0.01\ Q_t/Q_o + 0.08R_t/R_o + 0.23S_t/S_o + 0.01T_t/T_o + 0.35$$

5.11. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran al suministro y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Constructor obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de Licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

5.12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con el Artículo 54 del Real Decreto Legislativo 3/2011, *Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público*, de 14 de noviembre de 2011, se incluye como Anejo a la Memoria la justificación de la clasificación del contratista.

De acuerdo con lo indicado en el *Anejo 15 Clasificación del Contratista*, la clasificación al contratista correspondiente a nuestro proyecto es:

- **Grupo B: Puentes, viaductos y grandes estructuras.**
    - Subgrupo 2. Hormigón armado. Categoría d.

6. CUADROS DE PRECIOS.

6.1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la completa y correcta ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra queden terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, y sean aprobadas por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- La conservación durante el plazo de garantía.

6.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, con la rebaja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos, bajo ningún pretexto de error u omisión.

6.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

Los precios del Cuadro de Precios nº 2, con la rebaja que resulte de la adjudicación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2, no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº1.

CAPÍTULO II. MATERIALES BÁSICOS.

7. CEMENTOS.

7.1. DEFINICIÓN.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

7.2. CONDICIONES GENERALES.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

7.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40ºC)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este articulo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

7.4. SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

7.4.1. Suministro.

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

7.4.2. Identificación.

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

7.5. CONTROL DE CALIDAD.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

7.5.1. Control de recepción.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

7.5.2. Control adicional.

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa

de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

7.5.3. Criterios de aceptación o rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

7.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente apartado, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este articulo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

8. BARRAS CORRUGADAS.

8.1. DEFINICIÓN.

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

8.2. MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

8.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.

8.3.1. Suministro.

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

8.3.2. Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

8.4. CONTROL DE CALIDAD.

8.4.1. Control de recepción.

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados

8.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

9. MALLAS ELECTROSOLDADAS.

9.1. DEFINICIÓN.

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

9.2. MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en

aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 o del apartado 4 del anejo 12 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya y, los segundos, las especificaciones del apartado 31.3, así como las condiciones de adherencia especificadas en el apartado 31.2 del mismo documento.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, especificará el tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas, así cómo el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

9.3. SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.

9.3.1. Suministro.

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

9.3.2. Almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

9.4. CONTROL DE CALIDAD.

9.4.1. Control de recepción.

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

9.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

10. RESINAS EPOXI.

10.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir de bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, encapsulados, prensados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentarán en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor a los que se podrán incorporar otros agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas, etc. con el fin de modificar sus propiedades físicas o químicas o para destinarlas a un uso concreto.

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

- Saneamiento de los soportes y superficies tanto metálicas como no metálicas, eliminando polvo, grasas, restos de pintura, etc.
- Preparación de las superficies bien por medios mecánicos y/o por aplicación de imprimaciones, etc.
- Mezclado de los componentes por medios mecánicos.
- Aplicación del producto siguiendo las indicaciones marcadas por el fabricante para su correcto uso.
- Todas aquellas operaciones y herramientas que sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 615 del PG-3.

10.2. MATERIALES.

El Contratista propondrá en cada caso la formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de Obra, y sus características estarán garantizadas por el fabricante.

En las aplicaciones donde el espesor de la resina sea superior a 3 mm, se utilizarán resinas de módulo de elasticidad relativamente bajos.

En caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

10.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

10.3.1. Preparación y limpieza de superficies.

Antes de proceder a la aplicación de la resina sobre una superficie, deberán realizarse los siguientes trabajos:

- Se eliminará la lechada superficial en un espesor de 1 mm.
- Se eliminarán cualquier presencia de suciedad, grasa, restos de productos de curado, etc.

En las zonas donde sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriores, se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizarán medios mecánicos. Cuando esto no sea posible, y previa autorización del Director de Obra, podrán usarse detergentes no iónicos.

La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad:

- Chorro de arena.
- Abrasión profunda o corte.
- Escarificación mecánica.
- Ataque por solución ácida.

En caso de utilizar uno de los tres procedimientos mecánicos, el polvo desprendido será totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado por chorro de aire a presión.

Si no se pueden utilizar ninguno de los tres medios mecánicos, se tratarán los sustratos mediante solución ácida. La aplicación será ejecutada por personal especializado en su uso. La solución ácida se aplicará en toda la superficie por igual, eliminando con posterioridad los restos de la operación mediante chorro de agua a presión. Con papel de tornasol se comprobará que se ha eliminado totalmente la solución ácida, de no ser así, se repetirá la operación de limpieza con una solución diluida de amoniaco en agua y posterior limpieza con agua a presión hasta la total eliminación de la solución.

Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones, se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el oxido, o mediante disolventes que no contengan el ion cloro si se trata de grasas. Las superficies se tratarán inmediatamente antes de la aplicación de la resina, para evitar una nueva oxidación.

Las superficies de aluminio deberán someterse a un tratamiento adicional, para aumentar su mojabilidad, mediante solución de ácido sulfúrico y dicromato sódico.

10.3.2. Almacenaje y preparación.

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1.l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

10.3.3. Aplicación.

Una vez finalizados de los trabajos de preparación y limpieza de superficies, el Contratista lo comunicará a la Dirección de Obra para proceder a la inspección del tajo y dar el visto bueno, si procede, a la aplicación de la resina.

La formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como la de la superficie en donde se va a realizar la aplicación.

Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se paralizarán los trabajos hasta que las condiciones sean favorables.

La aplicación sobre superficies se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma, o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de la superficie.

En el caso de inyección en grietas y fisuras, no se aplicarán presiones superiores a 0,7 N/mm2 a fin de evitar daños en la estructura.

10.4. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista presentará los correspondientes datos técnicos del producto, indicando la densidad, vida de la mezcla, resistencias mecánicas, módulo de elasticidad, temperatura de aplicación, etc.

Por cada lote de productos suministrados a obra, el Contratista entregará a la Dirección de Obra un certificado del fabricante en el que se garantice que el producto cumple los requisitos indicados en sus fichas técnicas.

La Dirección de Obra podrá en todo momento realizar ensayos para la comprobación de estas características.

11. MORTEROS EPOXI.

11.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen los morteros y hormigones epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

Dentro del alcance de estas unidades de obra, se encuentran incluidas las siguientes operaciones:

- El amasado en las proporciones indicadas en el Proyecto o las que, en su caso, dicte la Dirección de obra.
- La preparación, limpieza, etc. de las superficies de contacto con el mortero u hormigón époxi.
- La puesta en obra utilizando los medios necesarios.
- El curado y las protecciones necesarias contra lluvia, heladas, etc.

11.2. MATERIALES.

11.2.1. Áridos.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE. En hormigones no se utilizarán áridos de tamaño superior a veinticinco milímetros (25 mm).

Los áridos cumplimentarán los requisitos reseñados en el presente Pliego, y en lo que no contradiga el mismo, cumplirá las especificaciones que se indican en el Artículo 28 de la Instrucción EHE.

11.2.2. Formulación epoxi.

Las resinas epoxi utilizadas en la composición de morteros y hormigones epoxi se ajustarán a las especificaciones descritas en el artículo correspondiente del presente Pliego.

11.3. DOSIFICACIÓN

Salvo que la Documentación Técnica del Proyecto o el Director de Obra indiquen otra cosa, la proporción en peso árido/resina, estará comprendida para morteros entre tres (3) y siete (7), y para hormigones entre tres (3) y doce (12).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

11.4. FABRICACIÓN:

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino, en caso de morteros, o el árido fino, y a continuación el grueso, en caso de hormigones.

En todo caso, se deben observar las recomendaciones citadas en la Ficha Técnica del Fabricante.

11.5. CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en los correspondientes Artículos del presente Pliego para su componentes.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica de Proyecto, especialmente en lo referente a la formulación a emplear. En cualquier momento la Dirección de Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

12. AGUA PARA HORMIGONES.

12.1. DEFINICIÓN.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este articulo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

12.2. EQUIPOS.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

12.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán !as aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

12.4. CONTROL DE CALIDAD.

12.4.1. Control de recepción.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en este apartado.

13. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Para los aditivos a emplear en los morteros y hormigones que se utilicen en la obra se seguirá lo establecido por el artículo 281 del PG-3.

Su uso estará condicionado a la aprobación del Director de las Obras.

13.1. DEFINICIÓN.

Se emplearán, en los casos en que sea necesario, los siguientes aditivos:

- Plastificante: Aditivo para hormigón, que mejora la mezcla en cuanto a viscosidad, estabilidad y cohesión, que se emplea en hormigones muy líquidos, autocompactables y bombeados.
- Impermeabilizante: Aditivo para hormigón que plastifica e impermeabiliza. Debe estar exento de cloruros.
- Anticongelante: Aditivo para hormigón que permite la fabricación en invierno de un hormigón de gran calidad cuando se temen fríos intensos, heladas o temperaturas bajas extremas. Debe estar exento de cloruros.
- Acelerante: Aditivo que favorece el desarrollo de las resistencias mecánicas iniciales del hormigón sin que influya negativamente en las resistencias finales. Se evitará el uso de productos con efectos secundarios no deseados.

13.2. MATERIALES.

Los aditivos empleados para la elaboración del hormigón cumplirán las propiedades que se indican a continuación.

En el caso de que sea necesaria la utilización de más de un aditivo, se comprobará que las recomendaciones facilitadas por el fabricante indican la posibilidad de dicha utilización conjunta sin que se produzcan efectos perjudiciales para el hormigón.

En todo caso, la utilización individual o conjunta de cualquier tipo de aditivo estará condicionada a la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

13.2.1. Plastificantes.

- Cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 934-2.
- Aumenta la cohesión interna del hormigón fresco, reduciendo la segregación incluso con contenidos elevados de agua.
- Debe ser compatible con otros aditivos.
- No tendrá influencia sobre otras propiedades del hormigón.
- Utilizado en las dosificaciones indicadas no producirá ningún efecto secundario negativo sobre el hormigón.
- La dosificación a emplear será del 0,2% al 2% del peso del cemento, pudiendo utilizarse una proporción de hasta el 4% para el caso de usos especiales. Se seguirán, a este efecto, las recomendaciones indicadas por el fabricante.

13.2.2. Impermeabilizantes.

- Cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 934-2.
- Aumento permanente de la impermeabilidad al agua y de la resistencia al hielo del hormigón.
- Mejora de la colocación del hormigón fresco en obra (permite reducir el agua de amasado).
- Mayor resistencia del hormigón para una misma manejabilidad.
- Fraguado normal utilizando dosificación normal.
- Oclusión de aire limitada, aún en el caso de sobredosificación.
- Reducción de la retracción y aumento de la durabilidad del hormigón.
- La dosificación a emplear será del 0,5% al 3% del peso del cemento, si bien para determinar la dosificación idónea deben seguirse las recomendaciones indicadas por el fabricante.

13.2.3. Anticongelantes.

- Cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 934-2.
- Debe permitir el fraguado y el endurecimiento del hormigón a baja temperatura.
- Reducirá notablemente el agua de amasado y hace al hormigón más manejable.
- Ocluye las microburbujas en la masa mejorando la resistencia del hormigón, una vez endurecido, a los ciclos de hielo-deshielo.
- El hormigón endurecido presentará un claro incremento de su resistencia contra la influencia de la sal de deshielo.
- La dosificación a emplear será del 1% al 2% del peso del cemento, si bien para determinar la dosificación idónea deben seguirse las recomendaciones indicadas por el fabricante.

13.2.4. Acelerantes.

- Cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 934-2.
- Duplicará las resistencias mecánicas durante las primeras 15 horas para cualquier tipo de cemento, manteniendo o aumentando las resistencias a 28 días.
- Con temperaturas bajas hace que el hormigón fresco presente mayores resistencias a las heladas.
- En la fabricación de elementos de hormigón prefabricado, se obtendrá una disminución de la temperatura en el curado al vapor.
- La dosificación a emplear será del 0,2% al 2% del peso del cemento, si bien para determinar la dosificación idónea deben seguirse las recomendaciones indicadas por el fabricante.

13.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Se cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE EN 934-2.

Se exigirán a los productos terminados las características descritas en los apartados 281.1. y 281.2. del PG3, así como las que el fabricante atribuya adicionalmente a los mismos, siempre y cuando éstas no contradigan lo indicado en los citados apartados.

13.4. RECEPCIÓN.

El fabricante presentará ante el Director de las Obras el expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del PG-3, o bien, en el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones indicadas en el apartado 281.7del PG-3, y las prescripciones del apartado 81.4 de la EHE.

13.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

14. MADERA.

14.1. CONDICIONES GENERALES.

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

14.2. FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

15. SEMILLAS

15.1. DEFINICIÓN

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son en definitiva una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gramíneas

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea. Deberán poseer un alto poder colonizador.

Leguminosas herbáceas

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

Otras herbáceas

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

Leñosas

Serán responsables del recubrimiento arbóreo y arbustivo del terreno a sembrar.

Deberán ser de especies de probada capacidad colonizadora y con cierta capacidad de germinación en hidrosiembra o siembra directa según los casos.

15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige en certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra, en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

16. TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES.

16.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o prestamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.

- Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

16.2. FERTILIZANTES.

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.
- Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.
- Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.
- Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.
- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.
- Compost: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos. que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.
- Lodos de depuración: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.
- Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.
- Mantillo: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Esta preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.
- Corteza compostada: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada
- Enmiendas orgánica o humígena: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.
- Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.
- Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.
- La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.
- Riqueza garantizada: Es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.
- Mercancía envasada: Se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.
- Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.
- Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego las estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

16.2.1. Tipos de fertilizantes.

a) Fertilizantes minerales.

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

b) Fertilizantes orgánicos.

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

16.2.2. Sustrato artificial.

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras del tipo H4.

16.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

16.3.1. Tierra vegetal.

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

TIPO DENOMINACIÓN	GRANULOMETRÍA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. Máximo	El. Grueso	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0 % > 2 cm	< 15 %	< 25 %	< 70 %
T2 propios/préstamo	0 % > 5 cm	< 15 %	< 35 %	< 70 %

TIPO DENOMINACIÓN	COMPOSICIÓN QUÍMICA					
	TIERRA FINA		C/N	N	Pp.p.m.	Kp.p.m.
	M.O.	pH				
T1 propios/préstamo	> 6,0 %	> 6 6-7,5 (1)	9-11	>0,32%	> 35	> 240
T2 propios/préstamo	> 3,5 %		4-12	>0,2%	> 25	> 180

(1) En la T2 para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6-7,5 a no ser de que se indique lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

16.3.2. Fertilizantes.

a) Fertilizantes minerales.

Deberán cumplir lo especificado en:

- Disposiciones comunitarias

- Reglamento(CE) Nº 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003 relativo a los abonos.
- Reglamento(CE) Nº 2076/2004 de la Comisión de 3 de diciembre de 2004 por el que se adapta por primera vez el anexo I del Reglamento(CE) Nº 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los abonos (EDDHSA y superfosfato triple)
- REGLAMENTO (CE) No 162/2007 DE LA COMISIÓN de 19 de febrero de 2007 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los abonos para adaptar al progreso técnico sus anexos I y IV (Texto pertinente a efectos del EEE)
- Reglamento (CE) nº 1107/2008 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2008, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los abonos, para adaptar al progreso técnico sus anexos I y IV.
- Reglamento (CE) nº 1020/2009 de la Comisión, de 28 de octubre de 2009, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los abonos, para adaptar al progreso técnico sus anexos I, III, IV y V.
- REGLAMENTO (UE) Nº 137/2011 DE LA COMISIÓN de 16 de febrero de 2011, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los abonos, para adaptar al progreso técnico sus anexos I y IV.
- REGLAMENTO (UE) Nº 223/2012 DE LA COMISIÓN de 14 de marzo de 2012 por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2003/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los abonos, para adaptar al progreso técnico sus anexos I y IV.

- Disposiciones nacionales

- Orden ARM/1336/2010, de 11 de mayo, por la que se aprueba el modelo normalizado de comunicación al Registro de Productos Fertilizantes.
- Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Real Decreto 1769/2007, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Orden APA/1593/2006, de 19 de mayo, por la que se crea y regula el Comité de Expertos en Fertilización
- Orden APA/863/2008, de 25 de marzo, por la que se modifican los anexos I, II, III y VI del Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Orden PRE/630/2011, de 23 de marzo, por la que se modifican los Anexos I, II, III, IV, V y VI del Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21 ºC y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

b) Fertilizantes orgánicos.

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.
- Las características técnicas del compost serán las siguientes:
- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra H4 tendrá un elevado contenido en ARCILLA y LIMO.
- Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:
- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
- Exento de metales pesados.
- Las características técnicas de la turba serán las siguientes:
- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.
- Las características del mantillo serán las siguientes:
- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).
- Las características a cumplir por la corteza son:
- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de 6 ± 0,5.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagrum.
- Compost de corteza de conífera.
- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).
- Estabilizador de origen orgánico.
- Abono mineral de lenta liberación.
- Fibras de poliéster.
- Retenedor de humedad.

16.4. CONTROL DE RECEPCIÓN.

16.4.1. Tierra vegetal.

La dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m3 o fracción utilizada.

16.4.2. Fertilizantes.

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación de el Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determina en la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma:

N	para todas las formas de nitrógeno.
P_2O_5	para todas las formas de fósforo.
K20	para todas las formas de potasio.
Ca	para todas las formas de calcio.
Mg	para todas las formas de magnesio.
S	para todas las formas de azufre.
B	para todas las formas de boro.
Cl	para todas las formas de cloro.
Co	para todas las formas de cobalto.
Cu	para todas las formas de cobre.
Fe	para todas las formas de hierro.
Mn	para todas las formas de manganeso.
Mo	para todas las formas de molibdeno.
Na	para todas las formas de sodio.
Zn	para todas las formas de cinc.

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la dirección de obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.
- El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete (7) décimas.

Los compost y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

16.4.3. Sustrato artificial.

Los distintos componentes de la mezcla deben ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras y, en cualquier caso, cada uno de dichos componentes podrá ser sometido a los ensayos que se les han previsto individualmente; estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y por laboratorios especializados.

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA.

17. CONDICIONES GENERALES.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuados en su ejecución y características al objeto del Proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada, dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir el Ingeniero Director cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3/75 y actualizaciones) en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

18. DEMOLICIONES

18.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC001 m3 Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado, con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

OC002 m Levantado y desmontaje de tubo de chapa de 400cm<D<500 cm., mediante métodos mecánicos, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.

OC003 m2 Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, tableros, pilas, cimentaciones de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

18.2. MATERIALES.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

18.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

18.3.1. Derribo de las construcciones.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

18.3.2. Retirada de los materiales de derribo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

18.4. MEDICIÓN Y ABONO.

Las demoliciones en general se abonarán por metros cúbicos (m^3).

Se considerará el volumen realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes se medirán por metro cuadrado (m^2).

El levantado de barandillas y la demolición de elementos lineales de saneamiento se realizará por metro lineal (m.), de acuerdo a la medida longitudinal del elemento realizada previamente al levantado o demolición.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

19. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

19.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC004 m3 Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.

OC005 m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los límites de la propia obra, y regado de las mismas.

OC006 m3 Relleno en terraplén con material seleccionado procedente de préstamos, comprendiendo el suministro, carga y transporte desde cantera o acopio intermedio, vertido, extendido y compactado, incluso limpieza y acondicionamiento previo del terreno, refino de talud.

OC021 m3 Zahorra artificial, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en bases y sub-bases, incluso extendido, regado y compactación según Pliego de Condiciones (en capas de base el 100% del Próctor Modificado para tráfico pesado y medio y el 98% para tráfico ligero y en capas de subbase el 95%), medida sobre perfil.

OC030 m3 Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.

OC042 m3 Pedraplén para restitución de fondo de cauce con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

19.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

19.3. CONTROL DE CALIDAD.

Los trabajos de movimiento de tierras contarán con la supervisión y aprobación de la dirección de obra.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

19.4. MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

20. TRANSPORTE.

20.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC007 m3 Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

20.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

20.3. CONTROL DE CALIDAD.

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección de obra.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

20.4. MEDICIÓN Y ABONO.

La medición se realizará por metro cúbico (m^3)

21. ENCOFRADOS

21.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC008 m2 Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.

OC009 m2 Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.

OC010 m3 Aparente de cimbra, i/montaje y desmontaje.

OC011 m2 Encofrado plano en losa incluso suministro, colocación y desencofrado.

OC012 m2 Encofrado plano en paramentos vistos incluso suministro, colocación y desencofrado.

Se define como obras de encofrado las consistentes en la ejecución y desmontaje de las construcciones auxiliares necesarias para moldear los hormigones.

21.2. MATERIALES.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados.
- El suministro, colocación de los berenjenos y vierteaguas.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento, nivelación y controles posteriores.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68.3, 73 y 74 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en la parte de materiales de este Pliego para maderas y otros elementos auxiliares.

21.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

21.3.1. Encofrado.

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado.

El margen de seguridad lo determinará el Director de Obra en cada caso.

Los encofrados serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar así la aparición de fisuras en los paramentos de las piezas. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

En el caso del hormigón pretensado los encofrados y deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras como consecuencia de la transmisión de los esfuerzos del pretensado al hormigón. Asimismo, deberán permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, especialmente los alargamientos, los acortamientos y contraflechas que no deberán ser coartados.

Estos elementos deberán diseñarse de manera que sea posible el correcto emplazamiento de la armadura y los tendones del pretensado, así como una compactación adecuada del hormigón.

Los encofrados deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Los berenjenos y vierteaguas serán de las dimensiones indicadas en los planos o, las que en su caso, determine la Dirección de Obra.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, previa autorización de la Dirección de Obra, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

Los productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

21.3.2. Desencofrado.

Los encofrados se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se comenzará el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

En los casos que determine el Director de Obra se efectuarán "Ensayos de información complementaria" para estimar la resistencia real del hormigón y fijar la fecha de desencofrado de acuerdo con el párrafo "a" del Artículo 89 de la EHE.

Las obras de fábrica en las que se deben efectuar los "Ensayos de información complementaria", el número de series, probetas, etc. lo determinará el Director de Obra, en cada caso.

Se tendrán en cuenta las condiciones ambientales (calor, heladas) y la necesidad de adoptar las medidas de protección necesarias hasta que se hayan retirado los encofrados.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

En los casos en que no se efectúen "Ensayos de información complementaria" se podrá aplicar la siguiente tabla, previa autorización de la Dirección de Obra, para cada elemento en concreto.

Períodos mínimos de desencofrado y descimbrado de elementos de hormigón armado:

Tª superficial del hormigón	24º	16º	8º	2º
Encofrado vertical	9 horas	12 horas	18 horas	30 horas
Losas / Fondos de encofrado / Puntales	2-7 días	3-9 días	5-13 días	8-20 días
Vigas / Fondos de encofrado / Puntales	7-10 días	9-13 días	13-18 días	20-28 días

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

21.4. MEDICIÓN Y ABONO.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. Se aplicará el precio que corresponda al tipo de encofrado empleado.

22. ARMADURAS PASIVAS.

22.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC014 kg Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

22.2. MATERIALES.

- Barras lisas para hormigón armado.
- Barras corrugadas para hormigón armado.
- Mallas electrosoldadas.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

22.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

Dicha distancia será además igual o superior a los recubrimientos indicados en los planos de estructuras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

22.4. CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

22.5. MEDICIÓN Y ABONO.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

23. HORMIGÓN

23.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC015 m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.

OC016 m3 Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

OC017 m3 Hormigón armado HA-30/P/40/IIa, elaborado en central, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

OC018 m2 Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de muros y losas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

E0210 m3 Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

OC019 m3 Hormigón armado HA-30/B/20/IIa, elaborado en central, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este articulo.

A efectos de aplicación de este articulo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

23.2. MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

- Cementos.
- Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

23.2.1. Tipos de hormigón y distintivos de calidad.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

23.2.2. Dosificación del hormigón.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

23.2.3. Estudio de la mezcla y obtención de la formula de trabajo.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

23.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

23.3.1. Fabricación y transporte del hormigón.

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

23.3.2. Entrega del hormigón.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

23.3.3. Vertido del hormigón.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior aun quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

23.3.4. Compactación del hormigón.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

23.3.5. Hormigonado en condiciones especiales.

a) Hormigonado en tiempo frio.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa dé hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

b) Hormigonado en tiempo caluroso.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

c) Hormigonado en tiempo lluvioso.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

23.3.6. Juntas.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

23.3.7. Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que! se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

23.4. CONTROL DE CALIDAD.

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

En las obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado el control se realizará según la modalidad “Control estadístico del hormigón”.

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los limites señalados en la tabla que se presenta a continuación. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta. Todas las amasadas de un mismo lote, procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán resultado de la misma dosificación nominal.

En caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en la Instrucción EHE, Artículo 81, se podrán aumentar los límites de la tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla siguiente:

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
Límite Superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (tableros, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, etc.)
Volumen de Hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Número de Amasadas	50	50	100
Tiempo de Hormigonado	2 semanas	2 semanas	2 semanas
Superficie Construida	500 m^2	1.000 m^2	-
Número de Plantas	2	2	-

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

- Si $f_{ck} \leq 25$ N/mm^2 N ≥2
- 25 N/mm^2 < $f_{ck} \leq 35$ N/mm^2 N ≥4
- $f_{ck} > 35$ N/mm^2 N ≥6

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometidas a control.

Ordenando los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma: $x_1 \leq x_2 \leq \ldots \leq x_m \leq \ldots \leq x_N$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

- Si N<6: $f_{est.} = K_N \cdot x_1$
- Si N≥6: $f_{est.} = 2 \cdot \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{m-1}}{m-1} - x_m \geq K_N \cdot x_1$

donde:

K_N Coeficiente dado en la tabla 88.4.b de la EHE en función de N y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

x_1 Resistencia de la amasada de menor resistencia.

m N/2 si N es par; (N-1)/2 si N es impar

Cuando en un lote de obra sometido a control de resistencia, sea $f_{est} \geq f_{ck}$ tal lote se aceptará.

Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, se procederá como sigue:

- Si $f_{est} \geq 0{,}9\ f_{ck}$ el lote se aceptará.
- Si $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$, se procederá a realizar los estudios y ensayos que indique la Dirección de Obra de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.
  - Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la fest deducida de los ensayos control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en Proyecto.
  - Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE en su Artículo 89, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.
  - Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 99.2. La carga del ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los resultados de los estudios y ensayos realizados, y de la información adicional que pueda aportar el Contratista, el Director de Obra, teniendo en cuenta los requisitos de durabilidad y los Estados Límite de Servicio, decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

Los gastos generado por los ensayos de información correrán a cargo del Contratista, así como las responsabilidades económicas que se deriven de la decisión de la Dirección de Obra respecto a la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos afectado por las deficiencias.

23.5. MEDICIÓN Y ABONO.

En general los hormigones se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

En el caso de los hormigones de soleras armadas, se medirá por metro cuadrado (m^2), en el caso de las cimentaciones de los báculos de alumbrado por unidad (ud.) de acuerdo a la descomposición de dichas unidades indicada en los cuadros de precios.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

En los casos particulares en los que el hormigón forme parte de otra unidad de obra, como es el caso de las piezas prefabricadas, vigas prefabricadas y pilotes, la medición y el abono del hormigón no se considerarán por separado de dicha unidad, sino que se considerarán incluidos dentro de la unidad de obra correspondiente.

24. ALBAÑILERÍA.

24.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC023 ud Arqueta sumidero de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 60x35 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 60 cm., con marco y rejilla curva de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.

OC034 ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por

el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

OC037 ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

24.2. MATERIALES.

- Fábrica de ladrillo.
- Enfoscados.
- Arquetas de ladrillo macizo a 1/2 pie y prefabricadas de hormigón en masa.
- Pozo de registro prefabricado de hormigón.

24.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

24.3.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm. de espesor. En caso de no poder ejecutar la fábrica de una sola vez, se dejará la primera unidad escalonada o se dejarán enjarjes.

La superficie de colocación deberá estar limpia y nivelada y se situará una banda elástica si así lo considera la dirección de obra en función de la previsión de movimientos menores de la estructura.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. en ladrillo macizo o 1 canuto en hueco y se rellenarán por completo con mortero o pasta de yeso. En ningún caso se taladrará por completo el tabique para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se cuidará de que no coincidan.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

No se levantarán las fábricas si hay viento superior a 50 km../h. y no están protegidas del mismo o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38 º C.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos ni juntas no rellenas de masa, tanto horizontales como verticales. Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas

24.3.2. Enfoscados.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0º C o superiores a 38º C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

24.3.3. Arquetas y pozos.

Las partidas de arquetas y pozos incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del lecho de arquetas y pozos.
- Colocación de la solera de hormigón.
- Formación de las paredes de hormigón o ladrillo.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la Documentación Técnica.

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest): □0,9 x Fck. (Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzca disgregaciones

24.4. CONTROL DE CALIDAD.

24.4.1. Fábrica de ladrillo.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados

Si los ladrillos tienen certificado de calidad reconocido, la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo: ±2cm.
- Desplomes: 1cm. en 3m.
- Planeidad medida en regla de 2 m.: ±1cm.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

24.4.2. Enfoscados.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección de obra podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08, si no disponen de certificado de calidad reconocido.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Cada 100 m² se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

- Planeidad: 5mm. por m

24.4.3. Arquetas y pozos:

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ±20mm.
- Aplomado de las paredes: ±5mm.
- Dimensiones interiores: ±1% Dimensión nominal.
- Espesor de la pared: ±1% Espesor nominal.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas por el material.

24.5. MEDICIÓN Y ABONO.

24.5.1. Fábrica de ladrillo.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada en m².

24.5.2. Enfoscados.

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada en m².

24.5.3. Arquetas y pozos:

Unidad de medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

25. DISPOSITIVOS DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE AGUAS.

25.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC024 ud Caz tipo R-50, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección curva 50x15-11 y 168 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.

OC025 m Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

OC027 m Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20

25.2. MATERIALES.

- Caz R-50 de Hormigón.
- Bordillo de hormigón monocapa gris 8-9x19cm.
- Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG3.

25.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

25.3.1. Transporte y almacenamiento de las piezas prefabricadas.

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características especificadas en el Proyecto.

25.3.2. Manipulación y acopio.

La manipulación y acopio de las piezas se realizará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las Obras, serán rechazadas.

25.3.3. Preparación del lecho de asiento y colocación de las piezas prefabricadas.

Respecto a la excavación de la caja en su caso, se estará a lo especificado en el artículo 400, "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra" del PG3.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la caja o superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

25.3.4. Juntas.

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón o cerámica, las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

Cuando las piezas prefabricadas no sean de hormigón o cerámica, los productos para juntas, previamente aprobados por el Director de las Obras, conformarán las juntas de acuerdo con lo especificado por el Proyecto, o en su caso, por lo establecido por el Director de las Obras.

25.4. CONTROL DE CALIDAD.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

25.5. MEDICIÓN Y ABONO.

Las elementos se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, las piezas prefabricadas, las juntas y todos los demás elementos y labores necesarios para su adecuada elaboración y funcionamiento.

26. FIRMES

26.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC022 m2 Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,1 kg/m2 y 1,1 kg/m2, con áridos 20/10 y 10/5 y dotación 12 l/m2 y 8 l//m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.

Se define como tratamiento superficial mediante riegos con gravilla la aplicación de una (1) o varias manos de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie, complementada(s) por una (1) o varias extensiones de árido.

En nuestro caso, tendremos un Riego con gravilla bicapa, formado por dos aplicaciones sucesivas de ligante y árido.

26.2. MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

26.2.1. Ligante hidrocarbonado.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- FM100, "Betún fluidificado para riegos de imprimación".
- EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1, "Emulsiones bituminosas", siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

26.2.2. Árido de cobertura.

- Condiciones generales.
  El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.
- Granulometría.
  La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.
- Limpieza.
  El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.
  El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).
- Plasticidad.
  El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104.

Dotación de los materiales:

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

26.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

26.3.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

- Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado
  El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.
  En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.
  Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para

el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

- Equipo para la extensión del árido de cobertura
  Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

26.3.2. Ejecución de las obras.

- Preparación de la superficie existente.
  Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.
  Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión ; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.
  Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.
  La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.
  La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.
  Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos -tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.- estén expuestos a ello.
- Extensión del árido de cobertura.
  La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.
  La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.
  Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

26.3.3. Limitaciones de la ejecución.

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40km/h).

.

26.4. CONTROL DE CALIDAD.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

La dotación media, tanto del ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

26.5. MEDICIÓN Y ABONO.

El tratamiento superficial se medirá por metro cuadrado realmente ejecutado.

27. SANEAMIENTO

27.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC026 m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

OC038 m Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.

OC039 m Colector de saneamiento de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado para desviar el lecho del río para la construcción del marco de hormigón. Con p.p. de medios auxiliares e incluyendo trabajos de encauce y asiento.

27.2. MATERIALES.

- Colectores de saneamiento enterado de PVC.
- Colectores de saneamiento de hormigón en masa centrifugado.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de los tubos.
- Unión de los tubos.
- Relleno de las zanjas con tierras u hormigón.

Los tubos colocados quedarán a la rasante prevista y rectos.

Los tubos se situarán regularmente distribuidos dentro de la zanja.

No habrá contacto entre los tubos.

27.2.1. Relleno de la zanja con tierras:

La zanja quedará rellena de tierras seleccionadas debidamente compactadas.

- Partículas que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7-056 (NLT-152/72), en peso: < 25%.
- Contenido en materia orgánica (NLT-118/59): Nulo.
- Contenido en piedras de medida > 8 cm (NLT-152/72): Nulo.

27.2.2. Relleno de la zanja con hormigón:

El hormigón no tendrá grietas o defectos de hormigonado, como disgregaciones o coqueras en la masa.

- Espesor del hormigón por debajo del tubo más bajo: < 5 cm.
- Resistencia característica estimada del hormigón (Fest): Nulo. (Fck = Resistencia de proyecto del hormigón a compresión).

27.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Relleno de la zanja con tierras:

- Se trabajará a una temperatura superior a 2°C y sin lluvia.
- Antes de proceder al relleno con tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno.
- Se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.

Relleno de la zanja con hormigón:

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.
- El proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.
- No se colocarán más de 10 m de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanja.

27.4. CONTROL DE CALIDAD.

Hormigón:

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará los recalces y corchetes, con un control cada 15 m.

- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.
- Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5ATM con una prueba general.
- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.

Pruebas de servicio

- No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de ejecución.

27.5. MEDICIÓN Y ABONO.

M de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica, entre los ejes o de los puntos a conectar.

En el caso de los sumideros de drenaje, la medición se realizará por unidad realmente colocada.

28. ABASTECIMIENTO.

28.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC031 m Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, , i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

OC032 ud Acometida de abastecimiento a la red general municipal SEGÚN NORMATIVA DE EMPRESA SUMINISTRADORA. Totalmente rematada.

OC033 ud Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

OC034 ud Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

OC035 ud Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.

OC036 ud Boca riego "Barcelona" D=65.

28.2. TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

28.2.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo cilíndrico de acero de fundición dúctil, con un extremo liso y el otro en forma de campana. Habrá una anilla elastomérica para formar la junta. Además en aquellas uniones con contrabrida de estanqueidad, en el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.

- Una contrabrida de acero de fundición dúctil.

- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.

- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.

- En el exterior, un collarín para el agarre de los bulones de sujeción, que presionen la contrabrida contra el anillo elastomérico.

Las uniones con contrabrida de tracción estarán formadas por:

- Un cordón de soldadura situado en el extremo liso del tubo.

- Una arandela de acero de fundición dúctil de tracción circular abierta con forma exterior esférica convexa y una sección trapezoidal.

- Una contrabrida que provoca el cierre de la anilla provista de bulones que se fijan al collarín de la campana y bloquea el cierre.

La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.

- El diámetro nominal.

- Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta. La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta: 60°C. El tubo será recto. Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia el diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de pared. Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.La superficie no tendrá incrustaciones, grietas ni coqueras. Se admitirán ligeros relieves, de-presiones estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm. El extremo liso que tiene que penetrar en la campana tendrá la arista exterior achaflanada. En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto. La superficie exterior estará recubierta con barniz. El revestimiento interior estará con una capa de mortero de cemento centrifugado. El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda aportar cualquier sabor u olor al agua. El recubrimiento quedará bien adherido. Cada tubo llevará impresos y fácilmente legibles los siguientes datos:

- La marca del fabricante.

- La indicación “fundición dúctil”.

- El diámetro nominal.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y TOLERANCIAS						
∅interior (mm)	∅exterior (mm)	Espesor de la pared (mm)	Tolerancias espesor de la pared (mm)	Espesor revestimiento interior (mm)	Presión de prueba hidráulica (ISO 2531) (bar)	Peso unitario (Kg/m)
60	77	5,98	+ sin límite / –1,4	3	50	11,5
80	98	6,04	+ sin límite / –1,4	3	50	15
100	118	6,10	+ sin límite / –1,4	3	50	18
125	144	6,20	+ sin límite / –1,4	3	50	23
150	170	6,25	+ sin límite / –1,5	3	50	27,5
200	222	6,40	+ sin límite / –1,5	3	50	37
250	274	6,75	+ sin límite / –1,6	3	50	48
300	326	7,20	+ sin límite / –1,7	3	50	60,5
350	378	7,65	+ sin límite / –1,7	5	40,5	80,5
400	429	8,10	+ sin límite / –1,7	5	40,5	95
450	480	8,55	+ sin límite / –1,8	5	40,5	113
500	532	9,00	+ sin límite / –1,8	5	40,5	130
600	635	9,90	+ sin límite / –1,9	5	40,5	169
700	738	10,8	+ sin límite / –2	6	32	217
800	842	11,7	+ sin límite / –2,1	6	32	265
900	945	12,6	+ sin límite / –2,2	6	32	319
1000	1048	13,5	+ sin límite / –2,3	6	32	377

Facilidad de mecanización (dureza superficial ISO 2531): ² 230 Binell.

El valor mínimo aceptable de espesor del revestimiento interior en un punto cualquiera del tubo será:

DN (mm)	Espesor puntual mínimo (mm)
de 60 a 300	1,5
de 350 a 600	2,5
de 700 a 1000	3,0

Rectitud (si se hace rodar el tubo sobre dos carriles equidistantes 4 m: Flecha □7 mm.

Canalizaciones enterradas con tubo de fundición dúctil entre 60 mm y 1000 mm de diámetro.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

Si la tubería tiene una pendiente □25% estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana. La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm. Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: □ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: □ 60 cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento:

En lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas. La disposición de campana capiculados por capas. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	89
80	70
100	58
125	47
150	40
200	31
250	25
300	21
350	18
400	16
450	14
500	12
600	10
700	7
800	6
900	5
1000	4

Con los extremos de campana todos en el mismo sentido, pero cada capa se separará mediante separadores. Con el máximo de capas siguientes:

DN (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16

300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa 90° respecto de la inferior. Con el máximo de capas siguientes:

N (mm)	Máximo de capas
60	33
80	30
100	27
125	24
150	22
200	18
250	16
300	14
350	12
400	11
450	10
500	8
600	7
700	5
800	4
900	4
1000	3

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos. El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 60 cm. Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; achicando con bomba o dejando desagües en la excavación. Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc. En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos. Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción). Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos. El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos. Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos. Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos. No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja. Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente. La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes. Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación. Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones. Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

28.2.2. Control y criterios de aceptación y rechazo

a) Control de profundidad.

Se realizará un control de profundidad de zanja cada 100 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada. Se realizará un control de uniones cada 100 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa. Se realizará un control de espesor de la cama de arena cada 100 m rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm. Se realizará un control de compacidad del material de relleno cada 200 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Cuando la conducción sea reforzada: se realizará un control de profundidad de zanja en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada. Se realizará un control de uniones en cada cruce de calzada y/o cada 50 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa. Se realizará un control de espesor de la cama de arena en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm. Se realizará un control de compacidad del material de relleno en cada cruce de calzada y/o cada 100 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal. Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

b) Pruebas de servicio

Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.

El valor de la presión de prueba P en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo. Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba P en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo. La presión de prueba P se alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm 2 minuto.

- Controles a realizar:

Comportamiento a la presión interior.

- Número de Controles:

La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.

- Condición de no aceptación automática:

A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera ÃP/5 kg/cm.

Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar:

Estanqueidad.

- Número de Controles:

Uno cada 500 m.

- Condición de no aceptación automática:

A las dos horas la cantidad de agua suministrada V, en litros es: V ³ 0,30 LD para tuberías de fundición y fibrocemento y V ³ 0,35 LD para tuberías de PVC, siendo L la longitud del tramo en m y D el diámetro de la tubería en m.

28.2.3. Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos

28.2.4. Condiciones de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fuga. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.

- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.

- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.

- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.

- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.

- Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.

- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

28.3. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA CAMBIOS DE DIRECCIÓN.

28.3.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Cambios de dirección de canalizaciones enterradas con codos de fundición dúctil de 60 mm a 1600 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: □ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: □ 60 cm.

28.3.2. Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamo-métrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo 'pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

28.3.3. Medición y abono.

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos

28.3.4. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

28.3.5. Condiciones de uso y mantenimiento

Se dispondrá de un plano de la red instalada, señalando los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los sectores, representando por su símbolo y numerando todos los elementos de la instalación. Cuando sea necesario realizar una acometida con la red en servicio y el ramal de acometida tenga un diámetro menor o igual de 40 mm se realizará según IFA-25 Toma de tubería de carga. Si su diámetro es mayor de 40 mm se aislará y vaciará el sector y se acoplará un ramal de acometida mediante una pieza en T según IFA-17 Pieza en T colocada.

Cuando se efectúe cualquier reparación, se aislará y vaciará previamente el sector en el que la avería se encuentre, cerrando las llaves de paso que lo definen y abriendo las llaves de desagüe. Efectuada la reparación, se procederá a su limpieza.

Cada dos años se efectuará un examen de la red, para detectar y eliminar las posibles fuga. Se actuará por sectores, siguiendo el siguiente proceso:

- Se cerrarán todas las llaves de paso que definen un sector excepto una, instalando un medidor de caudal en el punto en que el sector quede conectado al resto de la red.

- La medición del caudal en dicho punto se efectuará en la hora de la noche en que normalmente se produce el mínimo consumo.

- Si el caudal medido fuera superior al previsible en función de los consumos conocidos, se rastreará, con un detector de fugas, el sector.

- Se repararán las averías encontradas, limpiando y desinfectando el sector.

- Transcurridos 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones.

Si para ello se emplearan productos químicos, deberá certificarse su inocuidad para la salud pública por el Organismo Sanitario Competente.

Cada cinco años, a partir de la primera limpieza, se limpiará la red nuevamente.

Deberá disponerse de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas, válvulas reductoras de presión, y bocas de incendio, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de aquellas piezas que necesiten reparación en taller.

Será necesario un estudio, realizado por un técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento del consumo sobre el previsto en el Cálculo en más del 10%, bien por adicionar al núcleo residencial una nueva zona o por incremento del consumo unitario.

Variación de la presión en la forma que produzca una caída de cota piezométrica disponible en la misma por debajo de la mínima calculada.

- Disminución del caudal de alimentación disponible superior al 10% del necesario previsto en Cálculo.

28.4. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA REDUCCIÓN

28.4.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Reducción de diámetro de canalizaciones enterradas con conos y placas de reducción de fundición dúctil de 80 mm a 160 mm de diámetro nominal de entrada y de 40 mm a 1500 mm de diámetro nominal de salida.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso,

mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones,

los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: □ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: □ 60 cm.

28.4.2. Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice

para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

28.4.3. Medición y abono.

Ud de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

28.4.4. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

28.5. ACCESORIOS DE FUNDICIÓN PARA UNIÓN.

28.5.1. Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Accesorio de unión de fundición dúctil para canalizaciones.

Manguito de conexión:

Pieza cilíndrica de acero de fundición dúctil con uno de los extremos en forma de campana y el otro con brida, o uno con brida y el otro liso, o bien, los dos en forma de campana.

Uniones de tubos y piezas especiales de canalizaciones con los correspondientes accesorios de fundición dúctil entre 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.

- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc., estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: □ 100 cm.

- En zonas sin tráfico rodado: □ 60 cm.

28.5.2. Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni par el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

28.5.3. Medición y abono.

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

28.5.4. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

29. APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.

29.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC043 m2 Extensión de tierra vegetal en taludes.

Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.

29.2. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto, una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.

- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

29.3. MATERIALES.

Los materiales deben cumplir lo especificado en el art. "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

Se distinguen diversos tipos de tierra.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

29.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación, que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

29.5. CONTROL DE CALIDAD.

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

29.6. MEDICIÓN Y ABONO.

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m2 de capas de 25 a 30cm de espesor realmente extendidos medidos sobre planos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

30. SIEMBRA DE HERBÁCEAS.

30.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE.

Se definen las siguientes unidades:

OC045 m^2 Hidrosiembra en clima oceánico

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

30.2. MATERIALES.

La formación de pradera por hidrosiembra se relizará mediante una mezcla de Agropyrum cristatum al 20%, Festuca rubra al 20 %, Lulium rigidum al 35%, Festuca arundinacea al 10 %, Trifolium repens al 7 % y Medicago lupulina al 8 %, a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.

30.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

30.3.1. Distribución de las semillas y cubrición.

En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente aunque no estrictamente necesario efectuar la siembra de la siguiente manera:

Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género Lolium).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

30.3.2. Época de siembra.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

30.3.3. Dosificación

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 gr/m2), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

30.3.4. Cuidados posteriores

Consisten en aplicar riegos y siegas.

Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas y se evitarán arrastres de tierra y de semillas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hayan arraigado.

La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m3/Ha y riego).

No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

30.3.5. Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

30.4. CONTROL DE CALIDAD.

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistas de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará de que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

30.5. MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad de obra se abonará según metros cuadrados (m2) realmente ejecutados medidos sobre planos. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno, la adición de fertilizantes o enmiendas dará lugar a abono aparte.

Ourense, octubre de 2013.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO: EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente 26237
Fecha A Coruña 18/10/2013
VISADO

DOCUMENTO nº4

PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS						
OC001	**m3 DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN**						
	Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado, con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.						
	Estribo entrada	1	8,900	0,750	6,000	40,050	
	Aletas	1	3,700	0,350	3,000	3,885	
		1	3,400	0,250	3,000	2,550	
	Estribo salida	1	7,550	0,750	6,000	33,975	
	Aletas	1	5,500	0,800	3,000	13,200	
		1	6,000	1,000	3,000	18,000	
	A DEDUCIR						
	ø Tubo conducción	-2	19,630	0,750		-29,445	
							82,22
OC002	**m. LEVANTADO Y DESM. TUBO CHAPA 4M<d<5m**						
	Levantado y desmontaje de tubo de chapa de 400cm<D<500 cm., mediante métodos mecánicos, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.						
	Tubo de chapa	1	25,00			25,00	
							25,00
OC003	**m2 M2xCM FRESADO DE PAVIMENTO**						
	M2. Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.						
	CALZADA						
	Margen derecha	1	127,00	5,00		635,00	
	Margen izquierda	1	172,00	5,00		860,00	
							1.495,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
OC004	**m3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO**						
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES ANEJO 08:						
	VIAL	1	279,11			279,11	
	MARCO	1	2.474,74			2.474,74	
	ALETAS	1	30,24			30,24	
		1	264,84			264,84	
							3.048,93
OC005	**m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT**						
	M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.						
	VIAL						
	50% con material procedente de excavación	0,5	1.563,78			781,89	
	ALETAS						
	Trasdós	1	264,84			264,84	
							1.046,73
OC006	**m3 TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO SELECCIONADO**						
	Relleno en terraplén con material seleccionado procedente de préstamos, comprendiendo el suministro, carga y transporte desde cantera o acopio intermedio, vertido, extendido y compactado, incluso limpieza y acondicionamiento previo del terreno, refino de talud.						
	VIAL						
	50% con material de préstamo	0,5	1.563,780			781,890	
							781,89
OC007	**m3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.**						
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.						
	VIAL	1	279,11			279,11	
	MARCO	1	2.474,74			2.474,74	
	ALETAS	1	30,24			30,24	
		1	264,84			264,84	
	A DEDUCIR:						
	VIAL	-0,5	1.563,78			-781,89	
	ALETAS (Trasdós)	-1	264,84			-264,84	
	PEDRAPLÉN FONDO CAUCE						
	Entrada marco	-1	45,00		0,50	-22,50	
	Cuerpo marco	-1	25,00	7,00	0,50	-87,50	
	Salida marco	-1	50,00		0,50	-25,00	
	RELLENO DE REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL						
	Aguas arriba	-1	41,00		2,00	-82,00	
	Aguas abajo	-1	102,00		3,00	-306,00	
							1.479,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA						
OC008	**m2 ENCOFRADO PLANO OCULTO**						
	M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	MARCO						
	Solera	1	28,000		0,100	2,800	
		1	8,600		0,100	0,860	
		1	22,500		0,100	2,250	
		1	10,300		0,100	1,030	
		1	27,800		0,950	26,410	
		1	8,400		0,700	5,880	
		2	0,500		0,250	0,250	
		1	22,300		0,950	21,185	
		1	10,100		0,700	7,070	
		2	0,500		0,250	0,250	
		1	27,800		0,560	15,568	
		1	22,300		0,560	12,488	
	Hastiales	1	0,260		5,500	1,430	
		1	0,240		5,500	1,320	
		1	0,150		5,500	0,825	
		1	0,200		5,500	1,100	
	Dintel	1	27,800		0,950	26,410	
		1	22,300		0,950	21,185	
	ALETAS						
	Zapata aleta 1	1	4,350		0,100	0,435	
		1	3,200		0,100	0,320	
		1	2,700		0,100	0,270	
		1	1,300		0,100	0,130	
		1	4,250		0,500	2,125	
		1	3,000		0,500	1,500	
		1	2,500		0,500	1,250	
		1	1,200		0,500	0,600	
	Zapata aleta 2	1	1,350		0,100	0,135	
		1	2,600		0,100	0,260	
		1	3,200		0,100	0,320	
		1	4,400		0,100	0,440	
		1	1,250		0,500	0,625	
		1	2,400		0,500	1,200	
		1	3,000		0,500	1,500	
		1	4,300		0,500	2,150	
	Zapata aleta 3	1	1,400		0,100	0,140	
		1	4,800		0,100	0,480	
		1	3,200		0,100	0,320	
		1	6,250		0,100	0,625	
		1	1,300		0,500	0,650	
		1	4,600		0,500	2,300	
		1	3,000		0,500	1,500	
		1	6,150		0,500	3,075	
	Zapata aleta 4	1	1,150		0,100	0,115	
		1	4,500		0,100	0,450	
		1	3,200		0,100	0,320	
		1	4,400		0,100	0,440	
		1	1,050		0,500	0,525	
		1	4,300		0,500	2,150	
		1	3,000		0,500	1,500	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Muro aleta 1	1	0,500		4,400	2,200	
	Muro aleta 2	1	0,500		4,400	2,200	
	Muro aleta 3	1	0,500		3,050	1,525	
	Muro aleta 4	1	0,500		3,850	1,925	
							186,16
OC009	**m2 ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m<h<6,00m**						
	Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.						
	MARCO						
	Hastiales	1	27,80		5,50	152,90	
		1	22,30		5,50	122,65	
	Murete entrada	1	10,05		0,50	5,03	
	Murete salida	1	8,40		0,50	4,20	
	ALETAS						
	Muro aleta 1	1	3,50		5,55	19,43	
	Muro aleta 2	1	3,50		5,55	19,43	
	Muro aleta 3	1	4,30		4,90	21,07	
	Muro aleta 4	1	5,50		5,30	29,15	
							373,86
OC010	**m3 APARENTE CIMBRA**						
	M3. Aparente de cimbra, i/montaje y desmontaje.						
	Cimbra marco	1	25,00	7,00	6,00	1.050,00	
							1.050,00
OC011	**m2 ENCOFRADO PLANO LOSA**						
	M2. Encofrado plano en losa incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	MARCO						
	Dintel	1	25,00	6,00		150,00	
		1	27,80		0,56	15,57	
		1	22,30		0,56	12,49	
							178,06
OC012	**m2 ENCOFRADO PLANO VISTO**						
	M2. Encofrado plano en paramentos vistos incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	MARCO						
	Dintel	1	8,400		0,700	5,880	
		2	0,500		0,250	0,250	
		1	10,100		0,700	7,070	
		2	0,500		0,250	0,250	
							13,45
OC014	**kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.						
	SEGÚN CUADRO DE ARMADOS PLANOS 7.1 A 7.3:						
	MARCO						
	Solera	1	22.741,60			22.741,60	
	Hastiales	1	17.286,70			17.286,70	
	Dintel	1	19.702,60			19.702,60	
	Murete entrada	1	177,16			177,16	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ALETAS						
	Aleta 1	1	852,08			852,08	
	Aleta 2	1	852,08			852,08	
	Aleta 3	1	1.136,30			1.136,30	
	Aleta 4	1	972,82			972,82	
							63.871,92

OC015 **m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I V.MAN**

Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.

	MARCO					
	Solera	1	25,000	8,600	0,100	21,500
	ALETAS					
	Zapata aleta 1	1	3,600	3,200	0,100	1,152
	Zapata aleta 2	1	3,600	3,200	0,100	1,152
	Salida 3	1	5,600	3,200	0,100	1,792
	Salida 4	1	4,400	3,200	0,100	1,408
						27,00

OC016 **m3 HORM. HA-30/P/40/IIa BOMBA ZAPATAS Y LOSAS CIM.**

Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.

	MARCO					
	Solera	1	25,00	8,40	0,70	147,00
		1	27,80	0,70	0,25	4,87
		1	22,30	0,70	0,25	3,90
		0,5	27,80	0,50	0,25	1,74
		0,5	22,30	0,50	0,25	1,39
	ALETAS					
	Zapata aleta 1	1	3,50	3,00	0,50	5,25
	Zapata aleta 2	1	3,50	3,00	0,50	5,25
	Zapata aleta 3	1	5,50	3,00	0,50	8,25
	Zapata aleta 4	1	4,30	3,00	0,50	6,45
						184,10

OC018 **m3 HORM. HA-30/B/20/IIa BOMBA MUROS Y LOSAS**

Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de muros y losas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.

	MARCO					
	Hastiales	1	27,80	0,70	5,50	107,03
		1	22,30	0,70	5,50	85,86
	Dintel	1	25,00	8,40	0,70	147,00
		1	27,80	0,70	0,25	4,87
		1	22,30	0,70	0,25	3,90
		0,5	27,80	0,50	0,25	1,74
		0,5	22,30	0,50	0,25	1,39
	Murete entrada	1	10,05	0,30	0,50	1,51
	Murete salida	1	8,40	0,30	0,50	1,26
	ALETAS					
	Muro aleta 1	1	3,50	0,50	5,53	9,68

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Muro aleta 3	1	5,50	0,50	4,87	13,39	
	Muro aleta 4	1	4,30	0,50	5,27	11,33	
							398,64

OC020 **m2 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS CON IGOLATEX**

M2. Impermeabilización por el exterior de muros de hormigón que no estén en contacto permanente con el agua y estructuras a proteger posteriormente, mediante un revestimiento impermeable compuesto por una emulsión de betún modificado con látex, de carácter aniónico, IGOLATEX, de SIKA, extendida en dos manos de 1 Kg/m2 cada una, previa imprimación del soporte con 0,3 Kg/m2 del mismo producto, diluido con un 20% de agua, aplicado con brocha o rodillo, y dejando secar cada capa antes de aplicar la siguiente.

	MARCO					
	Hastiales	1	27,80		5,50	152,90
		1	22,30		5,50	122,65
	Losa superior	1	25,00	8,40		210,00
	ALETAS					
	Muro aleta 1	1	3,50		5,53	19,36
	Muro aleta 2	1	3,50		5,53	19,36
	Muro aleta 3	1	4,30		4,87	20,94
	Muro aleta 4	1	5,50		5,27	28,99
						574,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C04 VIAL						
	SUBCAPÍTULO 04.01 PAVIMENTACIÓN						
OC021	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL**						
	M3. Zahorra artificial, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en bases y sub-bases, incluso extendido, regado y compactación según Pliego de Condiciones (en capas de base el 100% del Próctor Modificado para tráfico pesado y medio y el 98% para tráfico ligero y en capas de subbase el 95%), medida sobre perfil.						
	Vial	1	70,00	6,00	0,25	105,00	
							105,00
OC022	**m2 D.T.SUPERFICIAL 3,2 kg/m2 ECR-2**						
	Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,1 kg/m2 y 1,1 kg/m2, con áridos 20/10 y 10/5 y dotación 12 l/m2 y 8 l//m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.						
	Vial	1	70,00	5,00		350,00	
							350,00
	SUBCAPÍTULO 04.02 DRENAJE						
OC023	**ud ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x35x60 cm.**						
	Arqueta sumidero de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 60x35 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 60 cm., con marco y rejilla curva de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.						
	SUMIDEROS	6				6,00	
							6,00
OC024	**m. CAZ R-50 PREFABRICADO HORMIGÓN**						
	Caz tipo R-50, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección curva 50x15-11 y 168 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.						
	MARGEN DERECHA	1	85,30			85,30	
	MARGEN IZQUIERDA	1	75,60			75,60	
							160,90
OC025	**m. BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.**						
	Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.						
	MARGEN DERECHA	1	53,55			53,55	
	MARGEN IZQUIERDA	1	41,55			41,55	
							95,10
OC026	**m. T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm**						
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
	CRUCE PK 0+50	1	5,80			5,80	
	SALIDA A CUNETA EXISTENTE PK 0+90	1	2,10			2,10	
							7,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
OC027	**m. BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1**						
	Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 540x320x150-110 mm. y 65 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.						
		1	6,60			6,60	
		1	7,00			7,00	
		1	16,60			16,60	
		1	11,00			11,00	
							41,20
OC028	**m2 ACONDICIONAMIENTO CUNETA EXISTENTE**						
	Acondicionamiento de cuneta existente con medios mecánicos, i/carga de residuos con transporte.						
		1	20,25	3,00		60,75	
							60,75
	SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES						
OC029	**m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA**						
	MI. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.						
	VIAL	1	44,85			44,85	
		1	32,75			32,75	
	ABATIMIENTO	4	4,30			17,20	
							94,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C05 ABASTECIMIENTO						
	SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
OC030	**m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS INSTALACIONES**						
	M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.						
	CONDUCCIÓN	1	74,15	0,45	0,60	20,02	
							20,02
OC007	**m3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.**						
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.						
	EXCEDENTE LECHO ARENA	1	74,15	0,45	0,15	5,01	
							5,01
	SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍA						
OC031	**m. TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=150 mm**						
	Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, , i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.						
		1	74,15			74,15	
							74,15
	SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS						
	APARTADO 05.03.01 CONEXIÓN RED GENERAL						
OC032	**CONEXIÓN A RED GENERAL**						
	Acometida de abastecimiento a la red general municipal SEGÚN NORMATIVA DE EMPRESA SUMINISTRADORA. Totalmente rematada						
	CONEXIONES CABECERA	2				2,00	
							2,00
	APARTADO 05.03.02 LLAVE DE PASO						
OC033	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm**						
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		2				2,00	
							2,00
OC034	**ud ARQUETA VÁLV.Y VENT.D=60-250 mm**						
	Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
		2				2,00	
							2,00
OC035	**ud ANCLAJE VÁLV.COMPUER.D=150-160mm**						
	Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.						
		2				2,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,00
	APARTADO 05.03.03 BOCA DE RIEGO						
OC036	**ud BOCA DE RIEGO "BARCELONA" D=65**						
	Boca riego "Barcelona" D=65						
		1				1,00	
							1,00
OC037	**ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm**						
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.						
		1				1,00	
							1,00
OC038	**m TUBERIA PVC CORRUG.200MM**						
	MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.						
		1	2,00			2,00	
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C06 PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL						
OC039	**m. DESVIO PARA CANALIZACIÓN DE AGUA**						
	Colector de saneamiento de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado para desviar el lecho del río para la construcción del marco de hormigón. Con p.p. de medios auxiliares e incluyendo trabajos de encauce y asiento.						
		2	30,00			60,00	
							60,00
OC040	**m BARRERAS DE SEDIMENTOS**						
	ML. Instalación de barreras de sedimentos constituidas por ramas, sacos terreros, o similares, en zonas de obra dentro del cauce o próximas al mismo, con peligro de arrastre de sólidos y partículas.						
	Salida marco	1	16,000			16,000	
							16,00
OC041	**m MALLA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS**						
	ML. Instalación malla tupida para retención de finos o sedimentos en cauce de río, incluído anclaje y soportes.						
	Salida marco	1	16,000			16,000	
							16,00
OC042	**m3 RESTITUCIÓN FONDO CAUCE PEDRAPLÉN S/PRÉSTAM**						
	Pedraplén para restitución de fondo de cauce con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.						
	RESTITUCIÓN FONDO CAUCE						
	Entrada marco	1	45,00		0,50	22,50	
	Cuerpo marco	1	25,00	7,00	0,50	87,50	
	Salida marco	1	50,00		0,50	25,00	
							135,00
OC043	**m2 EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL EN TALUDES**						
	Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.						
	ZONA RELLENO REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL:						
	AGUAS ARRIBA	1	41,00			41,00	
	AGUAS ABAJO	1	102,00			102,00	
							143,00
OC005	**m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT**						
	M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.						
	ZONA RELLENO REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL:						
	AGUAS ARRIBA	1	41,00		2,00	82,00	
	AGUAS ABAJO	1	102,00		3,00	306,00	
							388,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
OC045	**m2 HIDROSIE.CLIMA OCEA.SUBHU.< 5000**						
	Formación de pradera por hidrosiembra en suelos de clima oceánico subhúmedo de una mezcla de Agropyrum cristatum al 20% , Festuca rubra al 20 % , Lulium rigidum al 35% , Festuca arundinacea al 10 % , Trifolium repens al 7 % y Medicago lupulina al 8 % , a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.						
	DERRAME TIERRAS VIAL						
	Margen derecha	1	159,00			159,00	
	Margen izquierda	1	74,00			74,00	
	SUP RELLENO REPOSICIÓN AMBIENTAL						
	Aguas arriba	1	41,00			41,00	
	Aguas abajo	1	102,00			102,00	
							376,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD						
OC046	**ud SEGURIDAD Y SALUD**						
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS						
	SUBCAPÍTULO 08.01 TRATAMIENTO RCD						
R001	**m3 RCD EXCAVACIÓN SIN TRANSPORTE**						
	Tratamiento de tonelada de metro cúbico de material limpio procedente de excavación, incluyendo el canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares.						
	VIAL	1	279,110			279,110	
	MARCO	1	2.474,740			2.474,740	
	ALETAS	1	30,240			30,240	
		1	264,840			264,840	
	CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO						
	Excedente Lecho de arena	1	74,150	0,450	0,150	5,005	
	A DEDUCIR:						
	VIAL	-0,5	1.563,780			-781,890	
	ALETAS (Trasdós)	-1	264,840			-264,840	
	PEDRAPLÉN FONDO CAUCE						
	Entrada marco	-1	45,000		0,500	-22,500	
	Cuerpo marco	-1	25,000	7,000	0,500	-87,500	
	Salida marco	-1	50,000		0,500	-25,000	
	RELLENO DE REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL						
	Aguas arriba	-1	41,000		2,000	-82,000	
	Aguas abajo	-1	102,000		3,000	-306,000	
							1.484,21
R002	**m3 RCD RESID NO LIMPIOS TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.**						
	Transporte de residuos no limpios al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)						
	DEMOLICIÓN ALETAS						
	Estribo entrada	1	8,900	0,750	6,000	40,050	
	Aletas	1	3,700	0,350	3,000	3,885	
		1	3,400	0,250	3,000	2,550	
	Estribo salida	1	7,550	0,750	6,000	33,975	
	Aletas	1	5,500	0,800	3,000	13,200	
		1	6,000	1,000	3,000	18,000	
	A DEDUCIR						
	ø Tubo conducción	-2	19,630	0,750		-29,445	
	FRESADO FIRME						
	Margen derecha	1	127,000	0,050		6,350	
	Margen izquierda	1	172,000	0,050		8,600	
							97,17
R003	**m3 RCD RESID SIN CLASIFICAR TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.**						
	Transporte de residuos sin clasificar al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)						
	RETIRADA TUBO						
	Tubo chapa (estimación 2m2 p.m.l.)	1	25,000	2,000		50,000	
							50,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 08.02 GESTIÓN DE LOS RCD						
R004	**ms COSTE CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3.**						
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)						
	DURACION OBRAS	4				4,000	
							4,00
R005	**ms COSTE CONTENEDOR CARTONES 16m3.**						
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)						
	DURACION OBRAS	4				4,000	
							4,00
R006	**ms COSTE CONTENEDOR CHATARRA 16m3.**						
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)						
	DURACION OBRAS	4				4,000	
							4,00
R007	**ud TRAN.PLAN.<50km.CONT.RNP. VAL**						
	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).						
	CONTENEDORES	4				4,000	
							4,00
	SUBCAPÍTULO 08.03 FORMACIÓN						
R008	**Hr FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS**						
	Formación de gestión de residuos, considerando una hora al mes y realizada por un encargado.						
	FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS	1	4,000			4,000	
							4,00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

OC001 m3 DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN — 74,03

Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado, con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

SETENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

OC002 m. LEVANTADO Y DESM. TUBO CHAPA 4M<d<5m — 37,11

Levantado y desmontaje de tubo de chapa de 400cm<D<500 cm., mediante métodos mecánicos, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.

TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

OC003 m2 M2xCM FRESADO DE PAVIMENTO — 0,61

M2. Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.

CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

OC004 m3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO — 2,14

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.

DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

OC005 m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT — 2,98

M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.

DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

OC006 m3 TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO SELECCIONADO — 7,02

Relleno en terraplén con material seleccionado procedente de préstamos, comprendiendo el suministro, carga y transporte desde cantera o acopio intermedio, vertido, extendido y compactado, incluso limpieza y acondicionamiento previo del terreno, refino de talud.

SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

OC007 m3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC. — 6,44

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.

SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA			
OC008	m2	ENCOFRADO PLANO OCULTO	14,59
		M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
OC009	m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m<h<6,00m	19,45
		Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.	
		DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
OC010	m3	APARENTE CIMBRA	7,46
		M3. Aparente de cimbra, i/montaje y desmontaje.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
OC011	m2	ENCOFRADO PLANO LOSA	7,37
		SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
OC012	m2	ENCOFRADO PLANO VISTO	16,51
		M2. Encofrado plano en paramentos vistos incluso suministro, colocación y desencofrado.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
OC014	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,14
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.	
		UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
OC015	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I V.MAN	73,43
		Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	
		SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
OC016	m3	HORM. HA-30/P/40/IIa BOMBA ZAPATAS Y LOSAS CIM.	118,76
		Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
OC018	m3	HORM. HA-30/B/20/IIa BOMBA MUROS Y LOSAS	127,04
		Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de muros y losas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
OC020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN MUROS CON IGOLATEX	8,26
		M2. Impermeabilización por el exterior de muros de hormigón que no estén en contacto permanente con el agua y estructuras a proteger posteriormente, mediante un revestimiento impermeable compuesto por una emulsión de betún modificado con látex, de carácter aniónico, IGOLATEX, de SIKA, extendida en dos manos de 1 Kg/m2 cada una, previa imprimación del soporte con 0,3 Kg/m2 del mismo producto, diluido con un 20% de agua, aplicado con brocha o rodillo, y dejando secar cada capa antes de aplicar la siguiente.	
		OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 VIAL			
SUBCAPÍTULO 04.01 PAVIMENTACIÓN			
OC021	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	17,52
		M3. Zahorra artificial, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en bases y sub-bases, incluso extendido, regado y compactación según Pliego de Condiciones (en capas de base el 100% del Próctor Modificado para tráfico pesado y medio y el 98% para tráfico ligero y en capas de subbase el 95%), medida sobre perfil.	
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
OC022	m2	D.T.SUPERFICIAL 3,2 kg/m2 ECR-2	2,20
		Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,1 kg/m2 y 1,1 kg/m2, con áridos 20/10 y 10/5 y dotación 12 l/m2 y 8 l//m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.	
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.02 DRENAJE			
OC023	ud	ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x35x60 cm.	165,50
		Arqueta sumidero de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 60x35 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 60 cm., con marco y rejilla curva de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.	
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
OC024	m.	CAZ R-50 PREFABRICADO HORMIGÓN	22,45
		Caz tipo R-50, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección curva 50x15-11 y 168 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.	
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
OC025	m.	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.	11,64
		Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.	
		ONCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
OC026	m.	T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm	27,18
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
		VEINTISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
OC027	m.	BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1	29,19
		Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 540x320x150-110 mm. y 65 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.	
		VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
OC028	m2	ACONDICIONAMIENTO CUNETA EXISTENTE	1,95
		Acondicionamiento de cuneta existente con medios mecánicos, i/carga de residuos con transporte.	
		UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES			
OC029	m	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA	25,34
		Ml. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	
		VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 ABASTECIMIENTO			
SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
OC030	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS INSTALACIONES	14,18
		M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.	
		CATORCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
OC007	m3	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.	6,44
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.	
		SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍA			
OC031	m.	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=150 mm	32,88
		Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, , i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	
		TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS			
APARTADO 05.03.01 CONEXIÓN RED GENERAL			
OC032		CONEXIÓN A RED GENERAL	420,27
		Acometida de abastecimiento a la red general municipal SEGÚN NORMATIVA DE EMPRESA SUMINISTRADORA. Totalmente rematada	
		CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
APARTADO 05.03.02 LLAVE DE PASO			
OC033	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm	481,37
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
		CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
OC034	ud	ARQUETA VÁLV.Y VENT.D=60-250 mm	534,45
		Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
OC035	ud	ANCLAJE VÁLV.COMPUER.D=150-160mm	30,17
		Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.	
		TREINTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

APARTADO 05.03.03 BOCA DE RIEGO

OC036 ud BOCA DE RIEGO "BARCELONA" D=65 93,00
Boca riego "Barcelona" D=65

NOVENTA Y TRES EUROS

OC037 ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm 65,92
Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

OC038 m TUBERIA PVC CORRUG.200MM 13,03
Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.

TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C06 PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL

OC039 m. DESVIO PARA CANALIZACIÓN DE AGUA 74,30
Colector de saneamiento de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado para desviar el lecho del río para la construcción del marco de hormigón. Con p.p. de medios auxiliares e incluyendo trabajos de encauce y asiento.

SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

OC040 m BARRERAS DE SEDIMENTOS 48,62
ML. Instalación de barreras de sedimentos constituidas por ramas, sacos terreros, o similares, en zonas de obra dentro del cauce o próximas al mismo, con peligro de arrastre de sólidos y partículas.

CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

OC041 m MALLA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS 19,42
ML. Instalación malla tupida para retención de finos o sedimentos en cauce de río, incluído anclaje y soportes.

DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

OC042 m3 RESTITUCIÓN FONDO CAUCE PEDRAPLÉN S/PRÉSTAM 2,05
Pedraplén para restitución de fondo de cauce con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.

DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

OC043 m2 EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL EN TALUDES 2,45
Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.

DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

OC005 m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT 2,98
M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.

DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

OC045 m2 HIDROSIE.CLIMA OCEA.SUBHU.< 5000 1,29
Formación de pradera por hidrosiembra en suelos de clima oceánico subhúmedo de una mezcla de Agropyrum cristatum al 20% , Festuca rubra al 20 % , Lulium rigidum al 35% , Festuca arundinacea al 10 % , Trifolium repens al 7 % y Medicago lupulina al 8 % , a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.

UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD			
OC046	ud	SEGURIDAD Y SALUD	2.300,00

DOS MIL TRESCIENTOS EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
SUBCAPÍTULO 08.01 TRATAMIENTO RCD			
R001	m3	RCD EXCAVACIÓN SIN TRANSPORTE Tratamiento de tonelada de metro cúbico de material limpio procedente de excavación, incluyendo el canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares.	2,44
		DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
R002	m3	RCD RESID NO LIMPIOS TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC. Transporte de residuos no limpios al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	12,38
		DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
R003	m3	RCD RESID SIN CLASIFICAR TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC. Transporte de residuos sin clasificar al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)	27,86
		VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 08.02 GESTIÓN DE LOS RCD			
R004	ms	COSTE CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	68,90
		SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
R005	ms	COSTE CONTENEDOR CARTONES 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	68,90
		SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
R006	ms	COSTE CONTENEDOR CHATARRA 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	68,90
		SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
R007	ud	TRAN.PLAN.<50km.CONT.RNP. VAL Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).	113,28
		CIENTO TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 08.03 FORMACIÓN			
R008	Hr	FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS	16,56
		Formación de gestión de residuos, considerando una hora al mes y realizada por un encargado.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

OC001 m3 DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN

Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado, con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

Mano de obra		4,75
Maquinaria		65,09
Suma la partida		69,84
Costes indirectos	6,00%	4,19
TOTAL PARTIDA		74,03

OC002 m. LEVANTADO Y DESM. TUBO CHAPA 4M<d<5m

Levantado y desmontaje de tubo de chapa de 400cm<D<500 cm., mediante métodos mecánicos, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.

Mano de obra		20,38
Maquinaria		14,63
Suma la partida		35,01
Costes indirectos	6,00%	2,10
TOTAL PARTIDA		37,11

OC003 m2 M2xCM FRESADO DE PAVIMENTO

M2. Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra		0,09
Maquinaria		0,49
Suma la partida		0,58
Costes indirectos	6,00%	0,03
TOTAL PARTIDA		0,61

CUADRO DE PRECIOS 2
RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

OC004 m3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.

Mano de obra		0,87
Maquinaria		1,15
Suma la partida		2,02
Costes indirectos	6,00%	0,12
TOTAL PARTIDA		2,14

OC005 m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT

M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.

Mano de obra		0,63
Maquinaria		2,03
Resto de obra y materiales		0,15
Suma la partida		2,81
Costes indirectos	6,00%	0,17
TOTAL PARTIDA		2,98

OC006 m3 TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO SELECCIONADO

Relleno en terraplén con material seleccionado procedente de préstamos, comprendiendo el suministro, carga y transporte desde cantera o acopio intermedio, vertido, extendido y compactado, incluso limpieza y acondicionamiento previo del terreno, refino de talud.

Mano de obra		0,41
Maquinaria		1,67
Resto de obra y materiales		4,54
Suma la partida		6,62
Costes indirectos	6,00%	0,40
TOTAL PARTIDA		7,02

OC007 m3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.

Maquinaria		6,08
Suma la partida		6,08
Costes indirectos	6,00%	0,36
TOTAL PARTIDA		6,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA				
OC008	m2	ENCOFRADO PLANO OCULTO		
		M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.		
		Mano de obra		6,32
		Maquinaria		2,93
		Resto de obra y materiales		4,51
		Suma la partida		13,76
		Costes indirectos	6,00%	0,83
		TOTAL PARTIDA		14,59
OC009	m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m<h<6,00m		
		Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 a 6,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.		
		Mano de obra		12,83
		Maquinaria		3,90
		Resto de obra y materiales		1,62
		Suma la partida		18,35
		Costes indirectos	6,00%	1,10
		TOTAL PARTIDA		19,45
OC010	m3	APARENTE CIMBRA		
		M3. Aparente de cimbra, i/montaje y desmontaje.		
		Mano de obra		3,83
		Resto de obra y materiales		3,21
		Suma la partida		7,04
		Costes indirectos	6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA		7,46
OC011	m2	ENCOFRADO PLANO LOSA		
		M2. Encofrado plano en losa incluso suministro, colocación y desencofrado.		
		Mano de obra		2,52
		Maquinaria		1,17
		Resto de obra y materiales		3,26
		Suma la partida		6,95
		Costes indirectos	6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA		7,37
OC012	m2	ENCOFRADO PLANO VISTO		
		M2. Encofrado plano en paramentos vistos incluso suministro, colocación y desencofrado.		
		Mano de obra		8,42
		Maquinaria		3,90
		Resto de obra y materiales		3,26
		Suma la partida		15,58
		Costes indirectos	6,00%	0,93
		TOTAL PARTIDA		16,51
OC014	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.		
		Mano de obra		0,23
		Resto de obra y materiales		0,85
		Suma la partida		1,08
		Costes indirectos	6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA		1,14

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
OC015	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I V.MAN		
		Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.		
		Mano de obra		6,79
		Resto de obra y materiales		62,48
		Suma la partida		69,27
		Costes indirectos	6,00%	4,16
		TOTAL PARTIDA		73,43
OC016	m3	HORM. HA-30/P/40/IIa BOMBA ZAPATAS Y LOSAS CIM.		
		Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.		
		Mano de obra		12,88
		Maquinaria		5,76
		Resto de obra y materiales		93,40
		Suma la partida		112,04
		Costes indirectos	6,00%	6,72
		TOTAL PARTIDA		118,76
OC018	m3	HORM. HA-30/B/20/IIa BOMBA MUROS Y LOSAS		
		Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de muros y losas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.		
		Mano de obra		15,59
		Maquinaria		5,76
		Resto de obra y materiales		98,50
		Suma la partida		119,85
		Costes indirectos	6,00%	7,19
		TOTAL PARTIDA		127,04
OC020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN MUROS CON IGOLATEX		
		M2. Impermeabilización por el exterior de muros de hormigón que no estén en contacto permanente con el agua y estructuras a proteger posteriormente, mediante un revestimiento impermeable compuesto por una emulsión de betún modificado con látex, de carácter aniónico, IGOLATEX, de SIKA, extendida en dos manos de 1 Kg/m2 cada una, previa imprimación del soporte con 0,3 Kg/m2 del mismo producto, diluido con un 20% de agua, aplicado con brocha o rodillo, y dejando secar cada capa antes de aplicar la siguiente.		
		Mano de obra		4,85
		Resto de obra y materiales		2,94
		Suma la partida		7,79
		Costes indirectos	6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA		8,26

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C04 VIAL				
SUBCAPÍTULO 04.01 PAVIMENTACIÓN				
OC021	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL		
		M3. Zahorra artificial, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en bases y sub-bases, incluso extendido, regado y compactación según Pliego de Condiciones (en capas de base el 100% del Próctor Modificado para tráfico pesado y medio y el 98% para tráfico ligero y en capas de subbase el 95%), medida sobre perfil.		
		Mano de obra		1,42
		Maquinaria		0,52
		Resto de obra y materiales		14,59
		Suma la partida		16,53
		Costes indirectos	6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA		17,52
OC022	m2	D.T.SUPERFICIAL 3,2 kg/m2 ECR-2		
		Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,1 kg/m2 y 1,1 kg/m2, con áridos 20/10 y 10/5 y dotación 12 l/m2 y 8 l//m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.		
		Mano de obra		0,14
		Maquinaria		0,71
		Resto de obra y materiales		1,23
		Suma la partida		2,08
		Costes indirectos	6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA		2,20
SUBCAPÍTULO 04.02 DRENAJE				
OC023	ud	ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x35x60 cm.		
		Arqueta sumidero de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 60x35 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 60 cm., con marco y rejilla curva de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.		
		Mano de obra		77,94
		Maquinaria		19,25
		Resto de obra y materiales		58,94
		Suma la partida		156,13
		Costes indirectos	6,00%	9,37
		TOTAL PARTIDA		165,50
OC024	m.	CAZ R-50 PREFABRICADO HORMIGÓN		
		Caz tipo R-50, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección curva 50x15-11 y 168 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.		
		Mano de obra		4,68
		Maquinaria		3,41
		Resto de obra y materiales		13,09
		Suma la partida		21,18
		Costes indirectos	6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA		22,45
OC025	m.	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.		
		Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.		
		Mano de obra		5,57
		Resto de obra y materiales		5,41
		Suma la partida		10,98
		Costes indirectos	6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA		11,64

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
OC026	m.	T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm		
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
		Mano de obra		5,65
		Resto de obra y materiales		19,99
		Suma la partida		25,64
		Costes indirectos	6,00%	1,54
		TOTAL PARTIDA		27,18
OC027	m.	BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1		
		Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 540x320x150-110 mm. y 65 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.		
		Mano de obra		2,92
		Maquinaria		3,41
		Resto de obra y materiales		21,21
		Suma la partida		27,54
		Costes indirectos	6,00%	1,65
		TOTAL PARTIDA		29,19
OC028	m2	ACONDICIONAMIENTO CUNETA EXISTENTE		
		Acondicionamiento de cuneta existente con medios mecánicos, i/carga de residuos con transporte.		
		Mano de obra		1,36
		Maquinaria		0,48
		Suma la partida		1,84
		Costes indirectos	6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA		1,95
SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES				
OC029	m	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA		
		Ml. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.		
		Mano de obra		9,42
		Maquinaria		1,46
		Resto de obra y materiales		13,03
		Suma la partida		23,91
		Costes indirectos	6,00%	1,43
		TOTAL PARTIDA		25,34

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C05 ABASTECIMIENTO				
SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
OC030	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS INSTALACIONES		
		M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.		
		Mano de obra		4,75
		Resto de obra y materiales		8,63
		Suma la partida		13,38
		Costes indirectos	6,00%	0,80
		TOTAL PARTIDA		14,18
OC007	m3	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.		
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.		
		Maquinaria		6,08
		Suma la partida		6,08
		Costes indirectos	6,00%	0,36
		TOTAL PARTIDA		6,44
SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍA				
OC031	m.	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=150 mm		
		Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, , i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.		
		Mano de obra		3,27
		Maquinaria		2,01
		Resto de obra y materiales		25,74
		Suma la partida		31,02
		Costes indirectos	6,00%	1,86
		TOTAL PARTIDA		32,88
SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS				
APARTADO 05.03.01 CONEXIÓN RED GENERAL				
OC032		CONEXIÓN A RED GENERAL		
		Acometida de abastecimiento a la red general municipal SEGÚN NORMATIVA DE EMPRESA SUMINISTRADORA. Totalmente rematada		
		Mano de obra		257,16
		Maquinaria		89,24
		Resto de obra y materiales		50,08
		Suma la partida		396,48
		Costes indirectos	6,00%	23,79
		TOTAL PARTIDA		420,27

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
APARTADO 05.03.02 LLAVE DE PASO				
OC033	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm		
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
		Mano de obra		26,02
		Resto de obra y materiales		428,10
		Suma la partida		454,12
		Costes indirectos	6,00%	27,25
		TOTAL PARTIDA		481,37
OC034	ud	ARQUETA VÁLV.Y VENT.D=60-250 mm		
		Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
		Mano de obra		303,84
		Resto de obra y materiales		200,36
		Suma la partida		504,20
		Costes indirectos	6,00%	30,25
		TOTAL PARTIDA		534,45
OC035	ud	ANCLAJE VÁLV.COMPUER.D=150-160mm		
		Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.		
		Mano de obra		17,80
		Maquinaria		0,27
		Resto de obra y materiales		13,21
		Suma la partida		31,28
		Costes indirectos	6,00%	1,88
		TOTAL PARTIDA		33,16

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO

APARTADO 05.03.03 BOCA DE RIEGO

OC036 ud BOCA DE RIEGO "BARCELONA" D=65

Boca riego "Barcelona" D=65

Mano de obra		2,85
Resto de obra y materiales		84,89
Suma la partida		87,74
Costes indirectos	6,00%	5,26
TOTAL PARTIDA		93,00

OC037 ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

Mano de obra		20,90
Maquinaria		2,87
Resto de obra y materiales		38,42
Suma la partida		62,19
Costes indirectos	6,00%	3,73
TOTAL PARTIDA		65,92

OC038 m TUBERIA PVC CORRUG.200MM

Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.

Mano de obra		5,65
Maquinaria		2,01
Resto de obra y materiales		4,63
Suma la partida		12,29
Costes indirectos	6,00%	0,74
TOTAL PARTIDA		13,03

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO

CAPÍTULO C06 PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL

OC039 m. DESVIO PARA CANALIZACIÓN DE AGUA

Colector de saneamiento de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado para desviar el lecho del río para la construcción del marco de hormigón. Con p.p. de medios auxiliares e incluyendo trabajos de encauce y asiento.

Mano de obra		7,06
Resto de obra y materiales		63,03
Suma la partida		70,09
Costes indirectos	6,00%	4,21
TOTAL PARTIDA		74,30

OC040 m BARRERAS DE SEDIMENTOS

ML. Instalación de barreras de sedimentos constituidas por ramas, sacos terreros, o similares, en zonas de obra dentro del cauce o próximas al mismo, con peligro de arrastre de sólidos y partículas.

Mano de obra		29,48
Maquinaria		12,53
Resto de obra y materiales		3,86
Suma la partida		45,87
Costes indirectos	6,00%	2,75
TOTAL PARTIDA		48,62

OC041 m MALLA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS

ML. Instalación malla tupida para retención de finos o sedimentos en cauce de río, incluído anclaje y soportes.

Mano de obra		10,86
Maquinaria		5,73
Resto de obra y materiales		1,73
Suma la partida		18,32
Costes indirectos	6,00%	1,10
TOTAL PARTIDA		19,42

OC042 m3 RESTITUCIÓN FONDO CAUCE PEDRAPLÉN S/PRÉSTAM

Pedraplén para restitución de fondo de cauce con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.

Mano de obra		0,21
Maquinaria		1,72
Suma la partida		1,93
Costes indirectos	6,00%	0,12
TOTAL PARTIDA		2,05

OC043 m2 EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL EN TALUDES

Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.

Mano de obra		0,26
Maquinaria		2,05
Suma la partida		2,31
Costes indirectos	6,00%	0,14
TOTAL PARTIDA		2,45

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
OC005	m3	RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT		
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.		
		Mano de obra		0,63
		Maquinaria		2,03
		Resto de obra y materiales		0,15
		Suma la partida		2,81
		Costes indirectos	6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA		2,98
OC045	m2	HIDROSIE.CLIMA OCEA.SUBHU.< 5000		
		Formación de pradera por hidrosiembra en suelos de clima oceánico subhúmedo de una mezcla de Agropyrum cristatum al 20% , Festuca rubra al 20 % , Lulium rigidum al 35% , Festuca arundinacea al 10 % , Trifolium repens al 7 % y Medicago lupulina al 8 % , a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.		
		Mano de obra		0,28
		Maquinaria		0,58
		Resto de obra y materiales		0,36
		Suma la partida		1,22
		Costes indirectos	6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA		1,29

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD			
OC046	ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		TOTAL PARTIDA	2.300,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS				
SUBCAPÍTULO 08.01 TRATAMIENTO RCD				
R001	m3	RCD EXCAVACIÓN SIN TRANSPORTE		
		Tratamiento de tonelada de metro cúbico de material limpio procedente de excavación, incluyendo el canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares.		
		Resto de obra y materiales		2,30
		Suma la partida		2,30
		Costes indirectos	6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA		2,44
R002	m3	RCD RESID NO LIMPIOS TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.		
		Transporte de residuos no limpios al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)		
		Maquinaria		5,28
		Resto de obra y materiales		6,40
		Suma la partida		11,68
		Costes indirectos	6,00%	0,70
		TOTAL PARTIDA		12,38
R003	m3	RCD RESID SIN CLASIFICAR TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.		
		Transporte de residuos sin clasificar al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)		
		Maquinaria		5,28
		Resto de obra y materiales		21,00
		Suma la partida		26,28
		Costes indirectos	6,00%	1,58
		TOTAL PARTIDA		27,86
SUBCAPÍTULO 08.02 GESTIÓN DE LOS RCD				
R004	ms	COSTE CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3.		
		Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)		
		Maquinaria		65,00
		Suma la partida		65,00
		Costes indirectos	6,00%	3,90
		TOTAL PARTIDA		68,90
R005	ms	COSTE CONTENEDOR CARTONES 16m3.		
		Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)		
		Maquinaria		65,00
		Suma la partida		65,00
		Costes indirectos	6,00%	3,90
		TOTAL PARTIDA		68,90

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
R006	ms	COSTE CONTENEDOR CHATARRA 16m3.		
		Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)		
		Maquinaria		65,00
		Suma la partida		65,00
		Costes indirectos	6,00%	3,90
		TOTAL PARTIDA		68,90
R007	ud	TRAN.PLAN.<50km.CONT.RNP. VAL		
		Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).		
		Maquinaria		106,87
		Suma la partida		106,87
		Costes indirectos	6,00%	6,41
		TOTAL PARTIDA		113,28
SUBCAPÍTULO 08.03 FORMACIÓN				
R008	Hr	FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS		
		Formación de gestión de residuos, considerando una hora al mes y realizada por un encargado.		
		Mano de obra		15,62
		Suma la partida		15,62
		Costes indirectos	6,00%	0,94
		TOTAL PARTIDA		16,56

4. PRESUPUESTO.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS								
OC001	m3 DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN HORMIGÓN								
	Demolición de cimentaciones o elementos aislados de hormigón en masa o armado, con retro-pala con martillo rompedor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.								
	Estribo entrada	1	8,900	0,750	6,000	40,050			
	Aletas	1	3,700	0,350	3,000	3,885			
		1	3,400	0,250	3,000	2,550			
	Estribo salida	1	7,550	0,750	6,000	33,975			
	Aletas	1	5,500	0,800	3,000	13,200			
		1	6,000	1,000	3,000	18,000			
	A DEDUCIR								
	ø Tubo conducción	-2	19,630	0,750		-29,445			
							82,22	74,03	6.086,75
OC002	m. LEVANTADO Y DESM. TUBO CHAPA 4M<d<5m								
	Levantado y desmontaje de tubo de chapa de 400cm<D<500 cm., mediante métodos mecánicos, incluso retirada de escombros y carga sobre camión, para posterior transporte a vertedero.								
	Tubo de chapa	1	25,00			25,00			
							25,00	37,11	927,75
OC003	m2 M2xCM FRESADO DE PAVIMENTO								
	M2. Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.								
	CALZADA								
	Margen derecha	1	127,00	5,00		635,00			
	Margen izquierda	1	172,00	5,00		860,00			
							1.495,00	0,61	911,95
	TOTAL CAPÍTULO C01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS								7.926,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
OC004	m3 EXCAV. MECÁNICA T. DURO								
	M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con excavadora de 2m3. de capacidad de cuchara, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES ANEJO 08:								
	VIAL	1	279,11			279,11			
	MARCO	1	2.474,74			2.474,74			
	ALETAS	1	30,24			30,24			
		1	264,84			264,84			
							3.048,93	2,14	6.524,71
OC005	m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT								
	M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.								
	VIAL								
	50% con material procedente de excavación	0,5	1.563,78			781,89			
	ALETAS								
	Trasdós	1	264,84			264,84			
							1.046,73	2,98	3.119,26
OC006	m3 TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO SELECCIONADO								
	Relleno en terraplén con material seleccionado procedente de préstamos, comprendiendo el suministro, carga y transporte desde cantera o acopio intermedio, vertido, extendido y compactado, incluso limpieza y acondicionamiento previo del terreno, refino de talud.								
	VIAL								
	50% con material de préstamo	0,5	1.563,780			781,890			
							781,89	7,02	5.488,87
OC007	m3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.								
	VIAL	1	279,11			279,11			
	MARCO	1	2.474,74			2.474,74			
	ALETAS	1	30,24			30,24			
		1	264,84			264,84			
	A DEDUCIR:								
	VIAL	-0,5	1.563,78			-781,89			
	ALETAS (Trasdós)	-1	264,84			-264,84			
	PEDRAPLÉN FONDO CAUCE								
	Entrada marco	-1	45,00		0,50	-22,50			
	Cuerpo marco	-1	25,00	7,00	0,50	-87,50			
	Salida marco	-1	50,00		0,50	-25,00			
	RELLENO DE REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL								
	Aguas arriba	-1	41,00		2,00	-82,00			
	Aguas abajo	-1	102,00		3,00	-306,00			
							1.479,20	6,44	9.526,05
	TOTAL CAPÍTULO C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								24.658,89

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA								
OC008	m2 ENCOFRADO PLANO OCULTO								
	M2. Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.								
	MARCO								
	Solera	1	28,000		0,100	2,800			
		1	8,600		0,100	0,860			
		1	22,500		0,100	2,250			
		1	10,300		0,100	1,030			
		1	27,800		0,950	26,410			
		1	8,400		0,700	5,880			
		2	0,500		0,250	0,250			
		1	22,300		0,950	21,185			
		1	10,100		0,700	7,070			
		2	0,500		0,250	0,250			
		1	27,800		0,560	15,568			
		1	22,300		0,560	12,488			
	Hastiales	1	0,260		5,500	1,430			
		1	0,240		5,500	1,320			
		1	0,150		5,500	0,825			
		1	0,200		5,500	1,100			
	Dintel	1	27,800		0,950	26,410			
		1	22,300		0,950	21,185			
	ALETAS								
	Zapata aleta 1	1	4,350		0,100	0,435			
		1	3,200		0,100	0,320			
		1	2,700		0,100	0,270			
		1	1,300		0,100	0,130			
		1	4,250		0,500	2,125			
		1	3,000		0,500	1,500			
		1	2,500		0,500	1,250			
		1	1,200		0,500	0,600			
	Zapata aleta 2	1	1,350		0,100	0,135			
		1	2,600		0,100	0,260			
		1	3,200		0,100	0,320			
		1	4,400		0,100	0,440			
		1	1,250		0,500	0,625			
		1	2,400		0,500	1,200			
		1	3,000		0,500	1,500			
		1	4,300		0,500	2,150			
	Zapata aleta 3	1	1,400		0,100	0,140			
		1	4,800		0,100	0,480			
		1	3,200		0,100	0,320			
		1	6,250		0,100	0,625			
		1	1,300		0,500	0,650			
		1	4,600		0,500	2,300			
		1	3,000		0,500	1,500			
		1	6,150		0,500	3,075			
	Zapata aleta 4	1	1,150		0,100	0,115			
		1	4,500		0,100	0,450			
		1	3,200		0,100	0,320			
		1	4,400		0,100	0,440			
		1	1,050		0,500	0,525			
		1	4,300		0,500	2,150			
		1	3,000		0,500	1,500			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Muro aleta 1	1	0,500		4,400	2,200			
	Muro aleta 2	1	0,500		4,400	2,200			
	Muro aleta 3	1	0,500		3,050	1,525			
	Muro aleta 4	1	0,500		3,850	1,925			
							186,16	14,59	2.716,07
OC009	m2 ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m<h<6,00m								
	Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3, 00 a 6,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.								
	MARCO								
	Hastiales	1	27,80		5,50	152,90			
		1	22,30		5,50	122,65			
	Murete entrada	1	10,05		0,50	5,03			
	Murete salida	1	8,40		0,50	4,20			
	ALETAS								
	Muro aleta 1	1	3,50		5,55	19,43			
	Muro aleta 2	1	3,50		5,55	19,43			
	Muro aleta 3	1	4,30		4,90	21,07			
	Muro aleta 4	1	5,50		5,30	29,15			
							373,86	19,45	7.271,58
OC010	m3 APARENTE CIMBRA								
	M3. Aparente de cimbra, i/montaje y desmontaje.								
	Cimbra marco	1	25,00	7,00	6,00	1.050,00			
							1.050,00	7,46	7.833,00
OC011	m2 ENCOFRADO PLANO LOSA								
	M2. Encofrado plano en losa incluso suministro, colocación y desencofrado.								
	MARCO								
	Dintel	1	25,00	6,00		150,00			
		1	27,80		0,56	15,57			
		1	22,30		0,56	12,49			
							178,06	7,37	1.312,30
OC012	m2 ENCOFRADO PLANO VISTO								
	M2. Encofrado plano en paramentos vistos incluso suministro, colocación y desencofrado.								
	MARCO								
	Dintel	1	8,400		0,700	5,880			
		2	0,500		0,250	0,250			
		1	10,100		0,700	7,070			
		2	0,500		0,250	0,250			
							13,45	16,51	222,06
OC014	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes y alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.								
	SEGÚN CUADRO DE ARMADOS PLANOS 7.1 A 7.3:								
	MARCO								
	Solera	1	22.741,60			22.741,60			
	Hastiales	1	17.286,70			17.286,70			
	Dintel	1	19.702,60			19.702,60			
	Murete entrada	1	177,16			177,16			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ALETAS								
	Aleta 1	1	852,08			852,08			
	Aleta 2	1	852,08			852,08			
	Aleta 3	1	1.136,30			1.136,30			
	Aleta 4	1	972,82			972,82			
							63.871,92	1,14	72.813,99
OC015	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I V.MAN								
	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.								
	MARCO								
	Solera	1	25,000	8,600	0,100	21,500			
	ALETAS								
	Zapata aleta 1	1	3,600	3,200	0,100	1,152			
	Zapata aleta 2	1	3,600	3,200	0,100	1,152			
	Salida 3	1	5,600	3,200	0,100	1,792			
	Salida 4	1	4,400	3,200	0,100	1,408			
							27,00	73,43	1.982,61
OC016	m3 HORM. HA-30/P/40/IIa BOMBA ZAPATAS Y LOSAS CIM.								
	Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.								
	MARCO								
	Solera	1	25,00	8,40	0,70	147,00			
		1	27,80	0,70	0,25	4,87			
		1	22,30	0,70	0,25	3,90			
		0,5	27,80	0,50	0,25	1,74			
		0,5	22,30	0,50	0,25	1,39			
	ALETAS								
	Zapata aleta 1	1	3,50	3,00	0,50	5,25			
	Zapata aleta 2	1	3,50	3,00	0,50	5,25			
	Zapata aleta 3	1	5,50	3,00	0,50	8,25			
	Zapata aleta 4	1	4,30	3,00	0,50	6,45			
							184,10	118,76	21.863,72
OC018	m3 HORM. HA-30/B/20/IIa BOMBA MUROS Y LOSAS								
	Hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de muros y losas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.								
	MARCO								
	Hastiales	1	27,80	0,70	5,50	107,03			
		1	22,30	0,70	5,50	85,86			
	Dintel	1	25,00	8,40	0,70	147,00			
		1	27,80	0,70	0,25	4,87			
		1	22,30	0,70	0,25	3,90			
		0,5	27,80	0,50	0,25	1,74			
		0,5	22,30	0,50	0,25	1,39			
	Murete entrada	1	10,05	0,30	0,50	1,51			
	Murete salida	1	8,40	0,30	0,50	1,26			
	ALETAS								
	Muro aleta 1	1	3,50	0,50	5,53	9,68			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Muro aleta 3	1	5,50	0,50	4,87	13,39			
	Muro aleta 4	1	4,30	0,50	5,27	11,33			
							398,64	127,04	50.643,23
OC020	m2 IMPERMEABILIZACIÓN MUROS CON IGOLATEX								
	M2. Impermeabilización por el exterior de muros de hormigón que no estén en contacto permanente con el agua y estructuras a proteger posteriormente, mediante un revestimiento impermeable compuesto por una emulsión de betún modificado con látex, de carácter aniónico, IGOLATEX, de SIKA, extendida en dos manos de 1 Kg/m2 cada una, previa imprimación del soporte con 0,3 Kg/m2 del mismo producto, diluido con un 20% de agua, aplicado con brocha o rodillo, y dejando secar cada capa antes de aplicar la siguiente.								
	MARCO								
	Hastiales	1	27,80		5,50	152,90			
		1	22,30		5,50	122,65			
	Losa superior	1	25,00	8,40		210,00			
	ALETAS								
	Muro aleta 1	1	3,50		5,53	19,36			
	Muro aleta 2	1	3,50		5,53	19,36			
	Muro aleta 3	1	4,30		4,87	20,94			
	Muro aleta 4	1	5,50		5,27	28,99			
							574,20	8,26	4.742,89

TOTAL CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA..... 171.401,45

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C04 VIAL								
	SUBCAPÍTULO 04.01 PAVIMENTACIÓN								
OC021	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL								
	M3. Zahorra artificial, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en bases y sub-bases, incluso extendido, regado y compactación según Pliego de Condiciones (en capas de base el 100% del Próctor Modificado para tráfico pesado y medio y el 98% para tráfico ligero y en capas de subbase el 95%), medida sobre perfil.								
	Vial	1	70,00	6,00	0,25	105,00			
							105,00	17,52	1.839,60
OC022	m2 D.T.SUPERFICIAL 3,2 kg/m2 ECR-2								
	Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 2,1 kg/m2 y 1,1 kg/m2, con áridos 20/10 y 10/5 y dotación 12 l/m2 y 8 l//m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.								
	Vial	1	70,00	5,00		350,00			
							350,00	2,20	770,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 PAVIMENTACIÓN.....								2.609,60
	SUBCAPÍTULO 04.02 DRENAJE								
OC023	ud ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x35x60 cm.								
	Arqueta sumidero de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 60x35 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 60 cm., con marco y rejilla curva de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.								
	SUMIDEROS	6				6,00			
							6,00	165,50	993,00
OC024	m. CAZ R-50 PREFABRICADO HORMIGÓN								
	Caz tipo R-50, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección curva 50x15-11 y 168 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.								
	MARGEN DERECHA	1	85,30			85,30			
	MARGEN IZQUIERDA	1	75,60			75,60			
							160,90	22,45	3.612,21
OC025	m. BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.								
	Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.								
	MARGEN DERECHA	1	53,55			53,55			
	MARGEN IZQUIERDA	1	41,55			41,55			
							95,10	11,64	1.106,96
OC026	m. T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN4 C.TEJA 250mm								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
	CRUCE PK 0+50	1	5,80			5,80			
	SALIDA A CUNETA EXISTENTE PK 0+90	1	2,10			2,10			
							7,90	27,18	214,72

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC027	m. BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1								
	Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 540x320x150-110 mm. y 65 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.								
		1	6,60			6,60			
		1	7,00			7,00			
		1	16,60			16,60			
		1	11,00			11,00			
							41,20	29,19	1.202,63
OC028	m2 ACONDICIONAMIENTO CUNETA EXISTENTE								
	Acondicionamiento de cuneta existente con medios mecánicos, i/carga de residuos con transporte.								
		1	20,25	3,00		60,75			
							60,75	1,95	118,46
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 DRENAJE.....								7.247,98
	SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES								
OC029	m BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA								
	Ml. Barrera de seguridad doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.								
	VIAL	1	44,85			44,85			
		1	32,75			32,75			
	ABATIMIENTO	4	4,30			17,20			
							94,80	25,34	2.402,23
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCIONES.....								2.402,23
	TOTAL CAPÍTULO C04 VIAL.....								12.259,81

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C05 ABASTECIMIENTO								
	SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
OC030	m3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS INSTALACIONES								
	M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación.								
	CONDUCCIÓN	1	74,15	0,45	0,60	20,02			
							20,02	14,18	283,88
OC007	m3 TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.								
	M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y sin canon de vertedero.								
	EXCEDENTE LECHO ARENA	1	74,15	0,45	0,15	5,01			
							5,01	6,44	32,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								316,14
	SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍA								
OC031	m. TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=150 mm								
	Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, , i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.								
		1	74,15			74,15			
							74,15	32,88	2.438,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 TUBERÍA.....								2.438,05
	SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS								
	APARTADO 05.03.01 CONEXIÓN RED GENERAL								
OC032	CONEXIÓN A RED GENERAL								
	Acometida de abastecimiento a la red general municipal SEGÚN NORMATIVA DE EMPRESA SUMINISTRADORA. Totalmente rematada								
	CONEXIONES CABECERA	2				2,00			
							2,00	420,27	840,54
	TOTAL APARTADO 05.03.01 CONEXIÓN RED GENERAL.....								840,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 05.03.02 LLAVE DE PASO								
OC033	ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm								
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.								
		2				2,00			
							2,00	481,37	962,74
OC034	ud ARQUETA VÁLV.Y VENT.D=60-250 mm								
	Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.								
		2				2,00			
							2,00	534,45	1.068,90
OC035	ud ANCLAJE VÁLV.COMPUER.D=150-160mm								
	Dado de anclaje para llave de paso en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 150 y 160 mm., con hormigón HA-25/P/20/IIa, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-19.								
		2				2,00			
							2,00	33,16	66,32
	TOTAL APARTADO 05.03.02 LLAVE DE PASO.....								2.097,96
	APARTADO 05.03.03 BOCA DE RIEGO								
OC036	ud BOCA DE RIEGO "BARCELONA" D=65								
	Boca riego "Barcelona" D=65								
		1				1,00			
							1,00	93,00	93,00
OC037	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm								
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.								
		1				1,00			
							1,00	65,92	65,92
OC038	m TUBERIA PVC CORRUG.200MM								
	Ml. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.								
		1	2,00			2,00			
							2,00	13,03	26,06
	TOTAL APARTADO 05.03.03 BOCA DE RIEGO.....								184,98
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 ELEMENTOS.....								3.123,48
	TOTAL CAPÍTULO C05 ABASTECIMIENTO.....								5.877,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C06 PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL								
OC039	m. DESVIO PARA CANALIZACIÓN DE AGUA								
	Colector de saneamiento de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado para desviar el lecho del río para la construcción del marco de hormigón. Con p.p. de medios auxiliares e incluyendo trabajos de encauce y asiento.								
		2	30,00			60,00			
							60,00	74,30	4.458,00
OC040	m BARRERAS DE SEDIMENTOS								
	ML. Instalación de barreras de sedimentos constituidas por ramas, sacos terreros, o similares, en zonas de obra dentro del cauce o próximas al mismo, con peligro de arrastre de sólidos y partículas.								
	Salida marco	1	16,000			16,000			
							16,00	48,62	777,92
OC041	m MALLA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS								
	ML. Instalación malla tupida para retención de finos o sedimentos en cauce de río, incluído anclaje y soportes.								
	Salida marco	1	16,000			16,000			
							16,00	19,42	310,72
OC042	m3 RESTITUCIÓN FONDO CAUCE PEDRAPLÉN S/PRÉSTAM								
	Pedraplén para restitución de fondo de cauce con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.								
	RESTITUCIÓN FONDO CAUCE								
	Entrada marco	1	45,00		0,50	22,50			
	Cuerpo marco	1	25,00	7,00	0,50	87,50			
	Salida marco	1	50,00		0,50	25,00			
							135,00	2,05	276,75
OC043	m2 EXTENSIÓN TIERRA VEGETAL EN TALUDES								
	Tierra vegetal en taludes en capas de 25-30 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado.								
	ZONA RELLENO REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL:								
	AGUAS ARRIBA	1	41,00			41,00			
	AGUAS ABAJO	1	102,00			102,00			
							143,00	2,45	350,35
OC005	m3 RELLEN.Y COMPAC.MECÁN.S/APORT								
	M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30cm. de espesor, i/transporte dentro de los limites de la propia obra, y regado de las mismas.								
	ZONA RELLENO REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL:								
	AGUAS ARRIBA	1	41,00		2,00	82,00			
	AGUAS ABAJO	1	102,00		3,00	306,00			
							388,00	2,98	1.156,24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC045	m2 HIDROSIE.CLIMA OCEA.SUBHU.< 5000								
	Formación de pradera por hidrosiembra en suelos de clima oceánico subhúmedo de una mezcla de Agropyrum cristatum al 20% , Festuca rubra al 20 % , Lulium rigidum al 35% , Festuca arundinacea al 10 % , Trifolium repens al 7 % y Medicago lupulina al 8 % , a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.								
	DERRAME TIERRAS VIAL								
	Margen derecha	1	159,00			159,00			
	Margen izquierda	1	74,00			74,00			
	SUP RELLENO REPOSICIÓN AMBIENTAL								
	Aguas arriba	1	41,00			41,00			
	Aguas abajo	1	102,00			102,00			
							376,00	1,29	485,04

TOTAL CAPÍTULO C06 PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL..... 7.815,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD								
OC046	ud SEGURIDAD Y SALUD								
							1,00	2.300,00	2.300,00
	TOTAL CAPÍTULO C07 SEGURIDAD Y SALUD.....								2.300,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS								
	SUBCAPÍTULO 08.01 TRATAMIENTO RCD								
R001	m3 RCD EXCAVACIÓN SIN TRANSPORTE								
	Tratamiento de tonelada de metro cúbico de material limpio procedente de excavación, incluyendo el canon de vertido, y con p.p. de medios auxiliares.								
	VIAL	1	279,110			279,110			
	MARCO	1	2.474,740			2.474,740			
	ALETAS	1	30,240			30,240			
		1	264,840			264,840			
	CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO								
	Excedente Lecho de arena	1	74,150	0,450	0,150	5,005			
	A DEDUCIR:								
	VIAL	-0,5	1.563,780			-781,890			
	ALETAS (Trasdós)	-1	264,840			-264,840			
	PEDRAPLÉN FONDO CAUCE								
	Entrada marco	-1	45,000		0,500	-22,500			
	Cuerpo marco	-1	25,000	7,000	0,500	-87,500			
	Salida marco	-1	50,000		0,500	-25,000			
	RELLENO DE REPOSICIÓN MEDIOAMBIENTAL								
	Aguas arriba	-1	41,000		2,000	-82,000			
	Aguas abajo	-1	102,000		3,000	-306,000			
							1.484,21	2,44	3.621,47
R002	m3 RCD RESID NO LIMPIOS TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.								
	Transporte de residuos no limpios al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)								
	DEMOLICIÓN ALETAS								
	Estribo entrada	1	8,900	0,750	6,000	40,050			
	Aletas	1	3,700	0,350	3,000	3,885			
		1	3,400	0,250	3,000	2,550			
	Estribo salida	1	7,550	0,750	6,000	33,975			
	Aletas	1	5,500	0,800	3,000	13,200			
		1	6,000	1,000	3,000	18,000			
	A DEDUCIR								
	ø Tubo conducción	-2	19,630	0,750		-29,445			
	FRESADO FIRME								
	Margen derecha	1	127,000	0,050		6,350			
	Margen izquierda	1	172,000	0,050		8,600			
							97,17	12,38	1.202,96
R003	m3 RCD RESID SIN CLASIFICAR TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC.								
	Transporte de residuos sin clasificar al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)								
	RETIRADA TUBO								
	Tubo chapa (estimación 2m2 p.m.l.)	1	25,000	2,000		50,000			
							50,00	27,86	1.393,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.01 TRATAMIENTO RCD.....								6.217,43
	SUBCAPÍTULO 08.02 GESTIÓN DE LOS RCD								
R004	ms COSTE CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3.								
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)								
	DURACION OBRAS	4				4,000			
							4,00	68,90	275,60
R005	ms COSTE CONTENEDOR CARTONES 16m3.								
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)								
	DURACION OBRAS	4				4,000			
							4,00	68,90	275,60
R006	ms COSTE CONTENEDOR CHATARRA 16m3.								
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)								
	DURACION OBRAS	4				4,000			
							4,00	68,90	275,60
R007	ud TRAN.PLAN.<50km.CONT.RNP. VAL								
	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50km.(Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).								
	CONTENEDORES	4				4,000			
							4,00	113,28	453,12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.02 GESTIÓN DE LOS RCD.....								1.279,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 08.03 FORMACIÓN								
R008	Hr FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Formación de gestión de residuos, considerando una hora al mes y realizada por un encargado.								
	FORMACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS	1				4,000			
							4,00	16,56	66,24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 08.03 FORMACIÓN.....								66,24
	TOTAL CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								7.563,59
	TOTAL.....								239.802,88

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la administración a la expresada cantidad de: TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS 369.977,36€.

C01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	7.926,45€	3,31%
C02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.658,89€	10,28%
C03	ESTRUCTURA	171.401,45€	71,48%
C04	VIAL	12.259,81€	5,11%
C05	ABASTECIMIENTO	5.877,67€	2,45%
C06	PROTECCIÓN Y RESTITUCIÓN MEDIOAMBIENTAL	7.815,02€	3,26%
C07	SEGURIDAD Y SALUD	2.300,00€	0,96%
C08	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.563,59	3,15%
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**239.802,88€**	
	16,00% Gastos generales	38.368,46€	
	6,00% Beneficio industrial	14.388,17€	
	SUMA DE G.G. y B.I.	52.756,63€	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**292.559,51€**	
	21,00% IVA	61.437,50€	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	**353.997,01€**	
	Expropiaciones	5.150,85€	
	Asistencia técnica para redacción de proyecto IVA incluido	10.829,50€	
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		**369.977,36€**	

Ourense, octubre de 2013.

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

DOCUMENTO nº5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO nº5

ESTUDIO SEG. Y SALUD
1 MEMORIA

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. DESCRIPCION DE LA OBRA. 3

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL. 3
2.2. MARCO DE HORMIGÓN ARMADO. 3
2.3. ALETAS. 3
2.4. MURETES DE GUARDA. 3
2.5. REPLANTEO. 3
2.6. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 3

3. MARCO JURÍDICO 4

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 5

4.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 5
4.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS 5
4.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 6

5. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 6

5.1. MEDIDAS GENERALES 6
5.2. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO 6
5.2.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN 6
5.2.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA. 6
5.2.3. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 6
5.3. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL 6
5.3.1. SERVICIO MÉDICO 6
5.3.2. BOTIQUÍN DE OBRA 6
5.3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 7
5.4. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO 7
5.5. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 7
5.5.1. TRABAJOS PREVIOS 7
5.5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 8
5.5.3. ESTRUCTURAS 13
5.5.4. FIRMES Y PAVIMENTOS 15
5.5.5. SERVICIOS AFECTADOS 16
5.5.6. ACTIVIDADES DIVERSAS 24
5.6. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 25
5.6.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA 25
5.6.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 26
5.6.3. MEDIOS DE HORMIGONADO 29
5.6.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS 30
5.6.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS 31
5.6.6. INSTALACIONES AUXILIARES 31
5.6.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS 32

6. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA. 33

6.1. TALUDES 34
6.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA 34
6.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE 34
6.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA 34
6.5. CONDUCCIONES Y SERVICIOS 34

7. CENTROS SANITARIOS 34

8. CONCLUSIÓN 34

9. ANEJO N°1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. 35

9.1. INTRODUCCIÓN. 35
9.2. BASES DE PRECIOS. 35
9.2.1. Criterios generales. 35
9.2.2. Justificación del cuadro de precios. 35
9.2.3. Justificación del porcentaje de costes indirectos. 37
9.3. PRECIOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA. 37
9.4. PRECIOS AUXILIARES. 38
9.5. PRECIOS DESCOMPUESTOS. 39

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto “Reconstrucción de paso sobre el río Verdejo (Parroquia de Casteláns, Covelo, Pontevedra)”.

2. DESCRIPCION DE LA OBRA.

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

- El área de actuación se ubica en la parroquia de Casteláns, municipio de Covelo en la provincia de Pontevedra, en la comunidad autónoma de Galicia.

- Se realizará unas actuaciones de reconstrucción para el paso sobre el río Verdejo, consistentes en:

    - Actuaciones de retirada de escombros, limpieza y restitución medioambiental del cauce.
    - Construcción de marco de hormigón armado.
    - Reposición de la carretera local de acceso a Casteláns.
    - Reposición de red de abastecimiento.

2.2. MARCO DE HORMIGÓN ARMADO.

El paso se resuelve mediante un marco de hormigón armado de 25m de longitud, sobre el que se realiza el relleno de tierras hasta la cota del vial a reponer.

La losa de cimentación, hastiales y dintel se resuelven mediante losas de hormigón armado de 70cm de espesor.

La sección interior libre es de 7m de ancho, y 6m de alto. El ancho y altura totales son de 8.40m y 7.40m respectivamente.

Se ha mantenido el eje del tubo existente a la hora de replantear el nuevo marco.

La solera irá enterrada con respecto a la cota definitiva del cauce; esta se ajusta a la cota del terreno natural, y sobre ella se realizará un relleno para restituir el cauce natural, de un espesor máximo de 0.50m. De este modo la cota final con el cauce re naturalizado coincidirá con la cota actual del fondo del tubo.

2.3. ALETAS.

Se disponen cuatro aletas con zapata corrida en hormigón armado de 0.50m de espesor.

El alzado de las aletas irá empotrado en los hastiales del marco, anclando el armado horizontal del alzado de las aletas en los hastiales.

2.4. MURETES DE GUARDA.

En la entrada y salida del paso se dispondrán unos muretes de guarda de hormigón armado de 0.30m de espesor y 0.50m de altura para evitar la caída de material al cauce.

2.5. REPLANTEO

- El Ingeniero Director procederá al replanteo antes del comienzo de las obras correspondientes a este apartado.

2.6. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Duración estimada de la obra: 4 Meses
- 16 semanas.
- Número medio de trabajadores: 6

3. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

- La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

4.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- Trabajos previos
  - Instalaciones de obra
  - Retiradas
  - Demoliciones
- Movimiento de tierras
  - Despeje y desbroce
  - Fresado y demolición de firme
  - Excavación
  - Terraplén
  - Rellenos
- Drenaje
  - Cunetas y bordillos
- Estructuras
  - Marco de hormigón
  - Aletas
  - Acabados
- Firmes y pavimentos
  - Firme bituminoso nuevo
- Actividades diversas
  - Replanteo
  - Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
  - Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
  - Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
  - Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

4.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- Maquinaria de movimiento de tierras
  - Bulldozers y tractores
  - Palas cargadoras
  - Motoniveladoras
  - Retroexcavadoras
  - Rodillos vibrantes
  - Camiones y dúmpers
- Medios de hormigonado
  - Camión hormigonera
  - Bomba autopropulsada de hormigón
  - Vibradores
  - Plataformas de trabajo
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
  - Extendedora de aglomerado asfáltico
  - Compactador de neumáticos
  - Rodillo vibrante autopropulsado
  - Camión basculante
- Acopios y almacenamiento
  - Acopio de tierras y áridos
  - Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...
- Maquinaria y herramientas diversas
  - Camión grúa
  - Grúa móvil
  - Compresores

- Cortadora de pavimento
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Maquinillos elevadores de cargas
- Taladro portátil
- Herramientas manuales

4.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan en los apartados correspondientes los riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

5.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

5.2. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

5.2.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

5.2.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

5.2.3. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

5.3. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

5.3.1. SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

5.3.2. BOTIQUÍN DE OBRA

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

5.3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

5.4. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

5.5. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

5.5.1. TRABAJOS PREVIOS

Los trabajos previos comprenden la implantación de las instalaciones y servicios de obra así como las demoliciones y retiradas necesarias.

Las medidas básicas de seguridad serán:

Se señalizarán con medios provisionales los lugares que por su especial riesgo así lo exijan, en tanto no se coloquen las medidas de protección y señalización definitivas o, incluso, el riesgo desaparezca.

Mientras no sean colocadas las señales definitivas de entrada y salida de tráfico de la obra, éstas serán sustituidas por un trabajador que señalizará manualmente los cortes de tráfico o las señas de peligro por las maniobras de la maquinaria.

Queda prohibido circular o estar estacionado bajo cargas en movimiento o manipulación.

Para la colocación de las casetas de obras se utilizarán cables o cuerdas guía, que se sujetarán hasta la total colocación y asentamiento sobre la losa de regularización del terreno.

a) Demolición y retirada de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición o retirada de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición o retirada a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición o retirada a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo.

No se procederá a la demolición en tanto las compañías suministradoras de los diversos servicios no hayan eliminado las correspondientes acometidas de agua, electricidad, gas, etc.

Antes de proceder a la demolición o retirada se deberán asegurar mediante apeos todos aquellos elementos que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la estructura. Estos apeos deberán realizarse de abajo hacia arriba. Por apeo se entiende el sostenimiento de una construcción o parte de ella, de forma provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones de demolición.

En estos trabajos el andamio representa a la vez que un medio de trabajo como plataforma a diversas alturas, el sostén de los medios de protección colectiva.

Los andamios deberán cumplir las siguientes premisas:

- Se colocarán totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas.
- Cumplirán toda la normativa sobre andamios, tanto en su instalación como en las medidas de protección colectivas, barandillas, plintos, etc.
- Su montaje y desmontaje deberá ser realizado por personal especializado.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de controles personales y colectivos.

Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo, trajes de agua, etc.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de caída.
- Gafas anti-polvo.
- Cinturones anti-vibratorios.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.

Protecciones colectivas:

- Lonas.
- Escaleras de acceso.
- Redes.
- Acotación de zonas.
- Barandillas.

5.5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

a) Desbroce y excavación en tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

b) Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

c) Excavaciones

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Estos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80º	80º	---	---
Roca blanda o fisurada	55º	55º	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45º	40º	45º	40º
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	30º	35º	30º
Tierra arcillosa, arcilla marga	40º	20º	35º	20º
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	30º	35º	30º
Arena fina no arcillosa	30º	20º	30º	20º

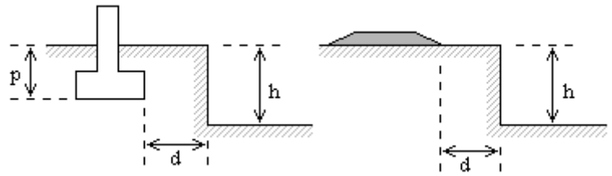
La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m : entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m : entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas: Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

d) Rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2ºC.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

e) Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

Zanjas:

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

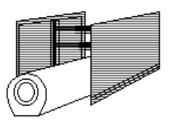
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

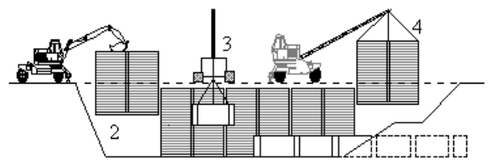
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

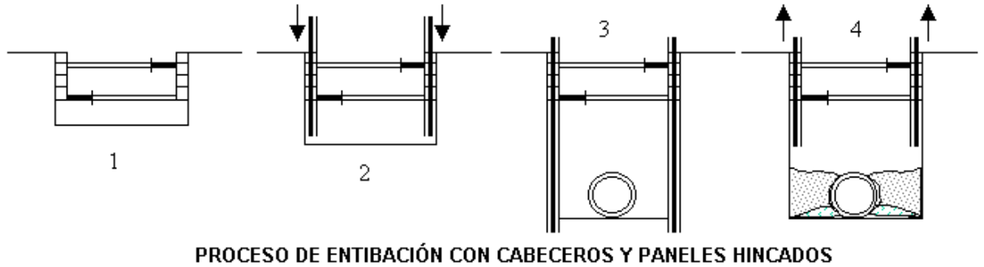
Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:

  Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.

  Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.

  Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.

  Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

- Pasarela metálica:

  Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.

  Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.

  Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

  Sustitución por simples chapas metálicas:

  Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

5.5.3. ESTRUCTURAS

a) Introducción.

La fase de estructuras de hormigón es una de las más peligrosas de la construcción, en la que tiene lugar, no solo la mayor parte de los accidentes que se producen en las obras, sino también los de más graves consecuencias, debido, fundamentalmente por ser trabajos que se realizan en altura, con el consiguiente riesgo de caída.

Los trabajos u operaciones principales de esta unidad de obra son:

- Encofrados.
- Colocación de la ferralla.
- Vertido del hormigón.
- Desencofrado.
- Estructuras prefabricadas.
- Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

- Riesgos más frecuentes

  Los riesgos más frecuentes y significativos son:

  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caída de materiales.
  - Caída de objetos durante la manipulación.
  - Golpes y choque contra objetos inmóviles.
  - Golpes y choques contra objetos móviles.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Cortes y atrapamientos.
  - Proyección de materiales o partículas.
  - Contactos eléctricos.
  - Ruido y vibraciones.
  - Sobreesfuerzos.
  - Posturas inadecuadas.
  - Atrapamiento por o entre objetos
- Protecciones personales

  En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

  Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

  El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

  Las protecciones personales más significativas que habrán de disponerse son:

  - Casco de seguridad.
  - Cinturón de seguridad.
  - Ropa de trabajo adecuada.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes.
  - Gafas anti-proyecciones.
  - Mascarillas anti-polvo.
  - Cinturón anti-vibratorio.
  - Protectores auditivos.
- Protecciones colectivas

  Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

  - Cuadros eléctricos con protección diferencial.
  - Redes.
  - Señalización de obra.
  - Iluminación.
  - Señalización de gálibo.
  - Plataformas de trabajo adecuadas.
  - Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

  El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

b) Maquinaría de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

c) Colocación de elementos prefabricados

Consiste en la colocación de vigas prefabricadas, defensas-impostas, tímpanos, aletas vigas de atado paraguas protección de emboquilles del túnel y estructura prefabricada de hormigón armado en forma de arco triarticulado.

- Riesgos más frecuentes
  - Caídas de personal al vacío.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de objetos en manipulación.
  - Caídas de objetos desprendidos.
  - Golpes o cortes por objetos o herramientas.
  - Atrapamiento por o entre objetos.
  - Sobreesfuerzos
  - Exposición a temperaturas ambientales extremas.
  - Exposición a contactos eléctricos.
  - Pisada sobre objetos.
- Medidas preventivas
  - Durante las operaciones de transporte e izado de elementos prefabricados se acotará mediante balizamiento el recorrido que efectúe la carga izada con la grúa autodesplazante, con la finalidad de impedir que el personal se sitúe o pase accidentalmente bajo las cargas suspendidas.
  - Antes del comienzo de la jornada se inspeccionará el estado de los elementos utilizados para el transporte de las cargas
  - El prefabricado en suspensión del balancín se deberá guiar mediante cabos sueltos a los laterales de la pieza. El equipo estará formado por tres hombres, de los cuales dos de ellos guiarán la pieza y el otro dirigirá la operación.
  - Para las operaciones de colocación de vigas se utilizará andamio tubular y en caso necesario arnés anticaídas anclado a una línea de vida.
  - Se seguirán las normas para el empleo de grúas autodesplazantes, andamios tubulares y escaleras de mano.
  - Cuando no se realicen operaciones de montaje o colocación de elementos prefabricados se tendrá acotada la zona de aproximación a los huecos existentes mediante cadenas sobre pies derechos, con el fin de señalizar el riesgo y limitar la aproximación del personal acompañada de la señalización de advertencia de caída a distinto nivel.
- Protecciones personales
  - Botas de seguridad.
  - Casco de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Arnés anticaídas.
- Protecciones colectivas
  - Barandillas (compuestas por barra superior, listón intermedio y rodapié).
  - Líneas de vida para anclar los arneses anticaídas.
  - Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
  - Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles os itinerarios a seguir.

d) Marco

La casuística de las estructuras es muy grande, pero éstas se componen de las siguientes partes básicas: cimentación, hastiales, dintel y aletas.

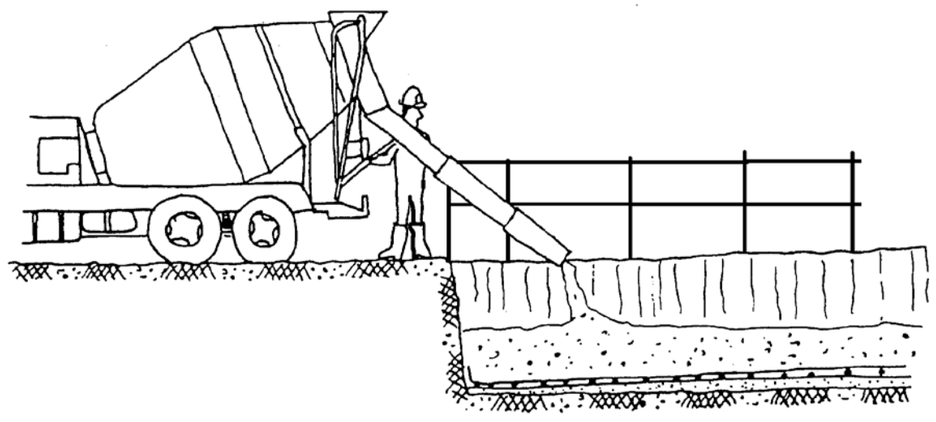
- Cimentaciones

Cimentaciones superficiales:

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

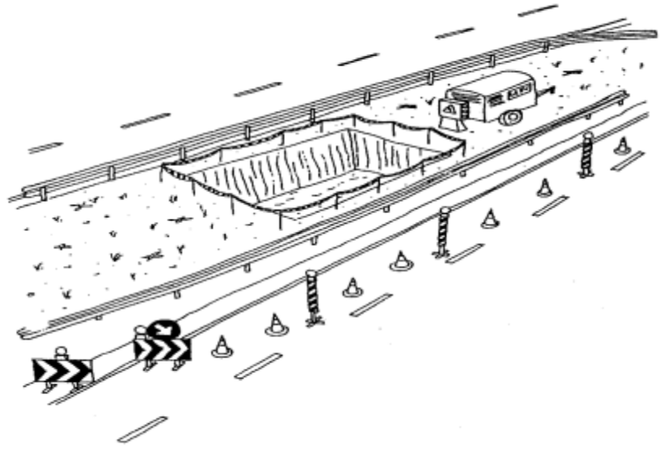
En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

- Dintel

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el dintel sobre personas.

- Acabados

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

- Hastiales

Hastiales hormigonados “in situ”

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

El hormigonado de los hastiales se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

5.5.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

a) Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

- “PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"
- “NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

5.5.5. SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

a) Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

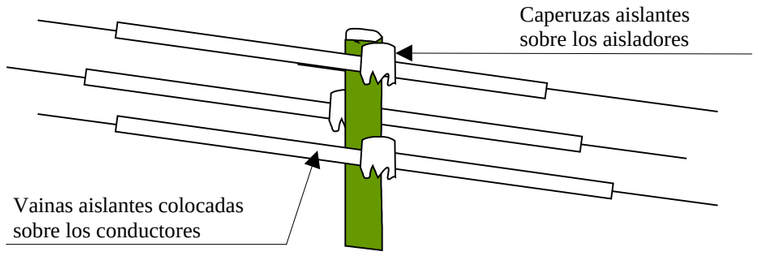
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	130	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

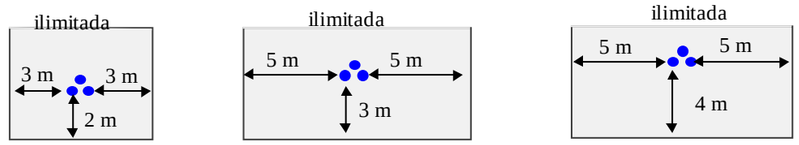
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):

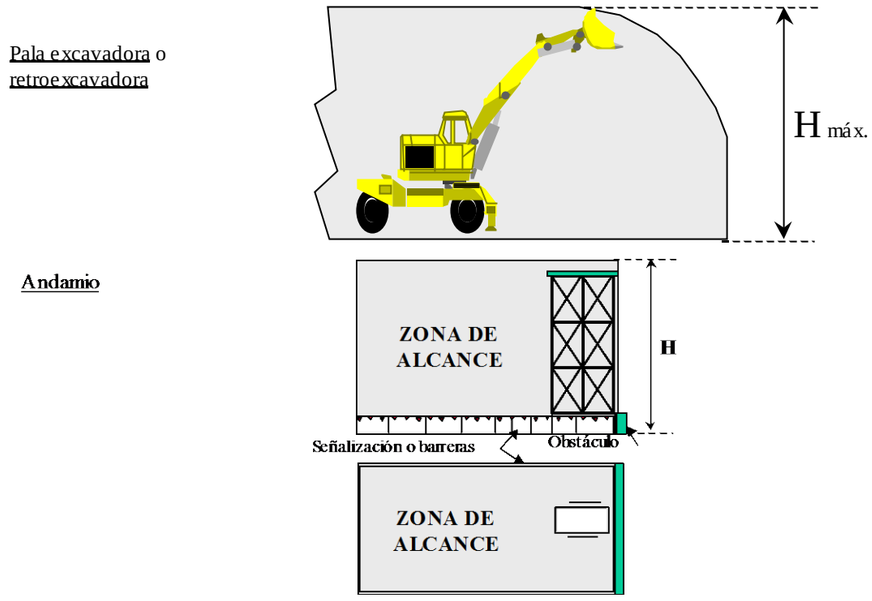


U < 1.000 v. **1.000 v. ≤ U < 66 Kv.** **66 Kv. ≤ U ≤ 400 Kv.**

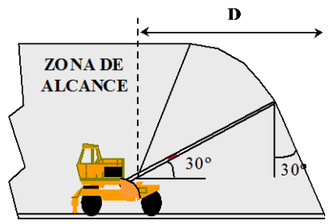
En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

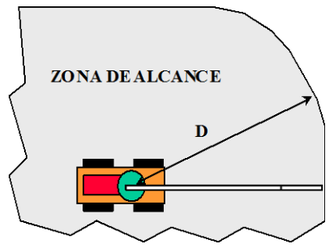
La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:



Grúa automotora

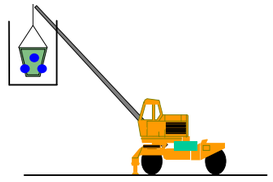


Grúa torre

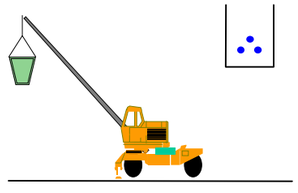


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

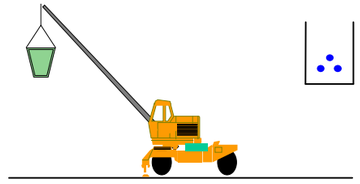
Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

- Colocación de una sola viga con grúa automotora.
- Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
- Descarga de un volquete de árido o piedra.
- Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

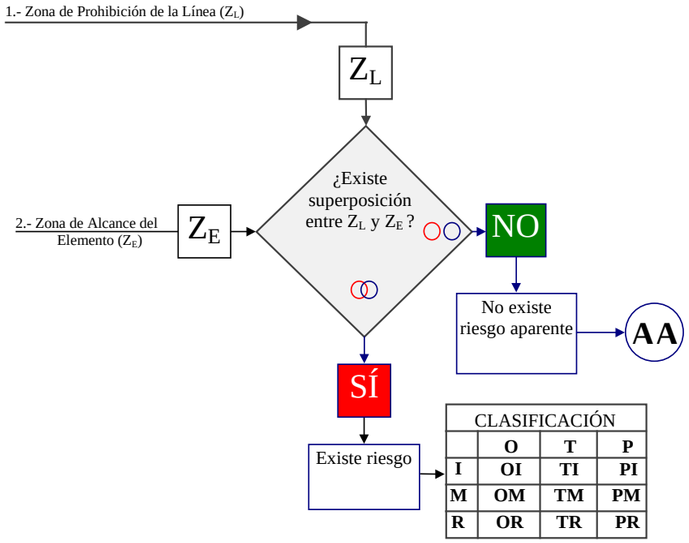
Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
- Obra de construcción con grúa torre instalada.
- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Descargo de la línea		X									X																	
Traslado de la línea			X									X		X			X			X			X			X		
Aislar conductores de línea				X									X		X			X										
Dispositivos de seguridad					X											X											X	
Resguardos entorno a línea						X										X			X									X
Obstáculos en área de trabajo							X									X			X									X
Hacer estudio específico					X	X	X	X	X				X		X	X		X	X								X	X
Requerir a propiedad línea		X	X	X		X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X		X
Supervisión por jefe de trabajo							X	X																				
Señalización y balizamiento			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X
Informar a los trabajadores	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X								X	X

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera

de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

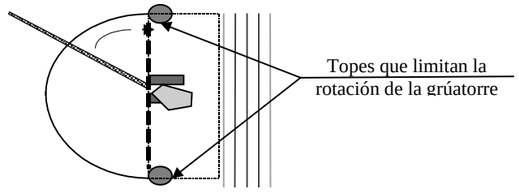
b) Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

c) Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



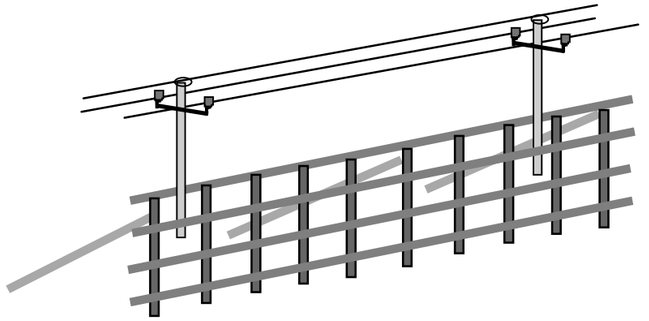
d) Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:

Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

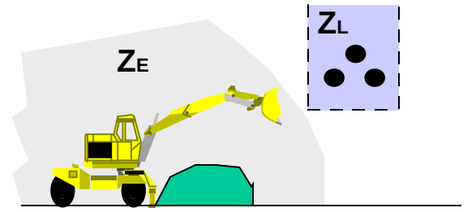
Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.



e) Colocación de obstáculos en el área de trabajo

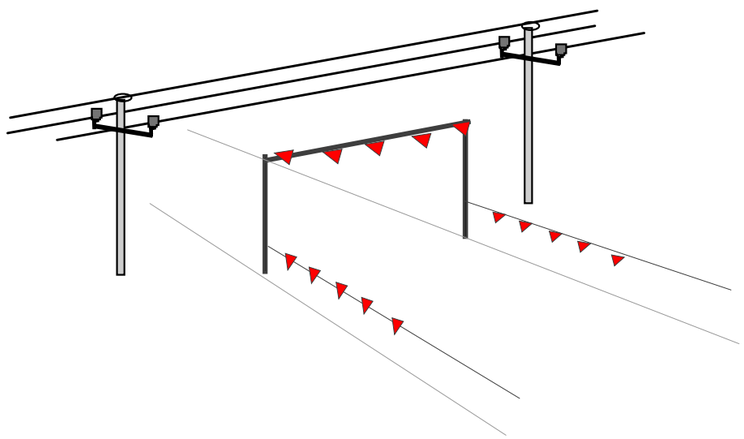
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



f) Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

g) Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

h) Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

i) Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

- Caída de línea:
  - Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
  - No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.
- Accidentes con máquinas:
  - En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:
  - El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
  - Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
  - Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
  - En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
  - Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
  - No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
  - Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

- Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán el la obra las siguientes medidas y prescripciones:

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

- Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de

la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio,, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

- Conducciones subterráneas de gas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de canalización de gas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrada alguna tubería de gas, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una canalización de gas en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar la tubería sin gas, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todas las canalizaciones subterráneas se tratarán y protegerán como si estuvieran cargados. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ninguna canalización subterránea en la obra. Se evitará tener tubos descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, caída de objetos que puedan agujerearlos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la canalización de gas y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que una canalización sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situadas las canalizaciones. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto estarán dotados de prendas de protección personal, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

j) Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

- Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

  - Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
  - Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
  - En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
  - La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
  - Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
  - Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

- Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

- Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

- Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

5.5.6. ACTIVIDADES DIVERSAS

a) Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

b) Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

c) Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5.6. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

5.6.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

a) Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

b) Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

c) Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

5.6.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

a) Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

b) Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

c) Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- Normas preventivas para el operador de motoniveladora

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

d) Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

e) Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

f) Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

g) Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

o “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:
- “NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

h) Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.
- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

5.6.3. MEDIOS DE HORMIGONADO

a) Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

b) Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

c) Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

d) Andamios colgados y plataformas voladas

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.

Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

e) Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

f) Plataformas de trabajo

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.

En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

5.6.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

a) Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

b) Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

c) Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

d) Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

5.6.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

a) Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

b) Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

c) Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.6.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

a) Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

5.6.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

a) Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

b) Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

c) Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

d) Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

e) Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

f) Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

g) Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

h) Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

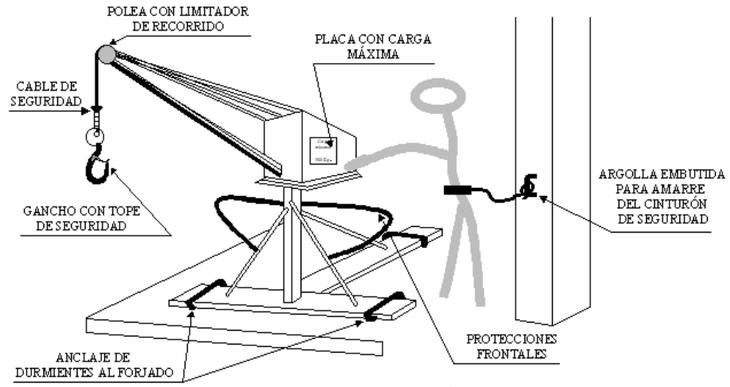
i) Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá las ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.

El trabajador actuará siembre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.

En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



CROQUIS DE DISPOSICIÓN DE MAQUINILLOS

j) Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

k) Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

6. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA.

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

6.1. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

6.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

6.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S. ..., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

6.4. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

6.5. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

7. CENTROS SANITARIOS

Se muestra a continuación los centros sanitarios más cercanos a la zona de actuación:

- Centro de Salud de Covelo: Plaza do Generalísimo S/N.
  Teléfonos: 986650022
  Distancia: 5,1km.
- Hospital Xeral de Vigo, Pontevedra: Rúa Pizarro Nº22
  Teléfonos: 986816000
  Distancia: 49,3km

En el apartado de planos se muestra la localización de cada centro.

8. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Ourense, septiembre de 2013

El ICCP Autor del Estudio

Iván Valcarce Rodríguez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

9. ANEJO Nº1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

9.1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, del 12 de octubre, se incluye en el presente Anejo la justificación del cálculo de los precios adoptados para las distintas unidades de obra.

Se hace notar que la presente justificación de precios carece de carácter contractual, como textualmente se fija en el artículo 2 de la Orden del 12 de junio de 1968 (B.O.E. del 25 de junio de 1968), modificada por las del 14 de marzo de 1969 (B.O.E. del 29 de marzo de 1969), 27 de abril de 1971 (B.O.E. del 14 de mayo de 1971) y 21 de mayo de 1979 (B.O.E. del 28 de mayo de 1979), así como en el artículo 128 del citado Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

9.2. BASES DE PRECIOS.

9.2.1. Criterios generales.

Se elaboran los cuadros de jornales, materiales y maquinaria, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades, al que se ha añadido el coste indirecto para obtener el precio unitario final.

9.2.2. Justificación del cuadro de precios.

Los precios se han establecido para la fecha de presentación del proyecto, basados en los rendimientos obtenidos del Plan de Obra y en los datos siguientes:

a) Mano de obra.

Los costos 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 de acuerdo con las OO.MM. de 14 de marzo de 1969 (B.O.E. del 29 de marzo de 1969), 27 de abril de 1971 (B.O.E. del 14 de mayo de 1971) y 21 de mayo de 1979 (B.O.E. del 28 de mayo de 1979) y con los salarios base del Convenio Colectivo.

DESIGNACIÓN	COSTE HORARIO €/H
Titulado superior	**21.02**
Titulado medio	**16.70**
Encargado	**15.62**
Capataz	**14.78**
Oficial de 1ª	**14.64**
Oficial de 2ª	**14.27**
Ayudante de oficio	**13.87**
Peón especialista	**13.58**
Peón ordinario	**13.58**

Para la elaboración de la anterior tabla con los costes horarios, se ha tenido en cuenta la tabla de retribuciones recogida en el Convenio colectivo actualmente vigente para el sector de la construcción de la provincia de Pontevedra referida a personal de obra:

Nivel	*CATEGORIA*
II	Personal Titulado superior.
III	Personal Titulado medio, Jefe Administrativo 1ª. Jefe Sección Organización 1ª.
IV	Encargado General, Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica.
V	Encargado General de Obra, Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Jefe de Sección de Organización científica del trabajo de 2ª, Jefe de Compras.
VI	Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª.
VII	Capataz, Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª. Práctico de topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio.
VIII	Oficial de 1ª de Oficio, Oficial administrativo de 1ª, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª.
IX	Oficial de 2ª de Oficio, Oficial administrativo de 2ª, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores y Conserjes.
X.	Ayudante de Oficio, Auxiliar Administrativo, Especialistas de 1ª, Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado.
XI.	Peón Especializado, Especialista de 2ª.
XII	Peón ordinario, limpiador/a.
XIII	Pinches y/o aprendices de 16 y 17 años y botones.

TABLA SALARIAL 2013 CONVENIO CONSTRUCCION PONTEVEDRA

		PLUS EXTRASALARIAL			
	SALARIO 14 PAGAS	DÍA	MES	TOTAL ANUAL	HORA EXTRA
NIVEL					
II	1.733,77 €	4,51 €	88,97 €	25.251,45 €	20,07 €
III-IV	1.365,77 €	4,51 €	88,97 €	20.099,45 €	15,85 €
V	1.265,22 €	4,51 €	88,97 €	18.691,75 €	14,68 €
VI	1.213,74 €	4,51 €	88,97 €	17.971,03 €	14,33 €
VII	1.193,96 €	4,51 €	88,97 €	17.694,11 €	14,07 €
VIII	1.182,04 €	4,51 €	88,97 €	17.527,23 €	14,02 €
IX	1.150,18 €	4,51 €	88,97 €	17.081,19 €	13,72 €
X	1.116,02 €	4,51 €	88,97 €	16.602,95 €	13,41 €
XI-XII	1.091,68 €	4,51 €	88,97 €	16.262,19 €	13,21 €
XIII	745,37 €	4,51 €	88,97 €	11.413,85 €	

En el citado convenio se establece el número de horas anuales de trabajo (1738 horas efectivas al año) por lo que, considerando todos los costes de empresa, incluidos los de indemnización por cese, los de seguridad social y los derivados del absentismo laboral, se obtiene para categoría lo indicado en la siguiente tabla:

	CONCEPTO		II Titulado Superior	III Titulado medio	V Encargado	VII Capataz	VIII Oficial 1ª	IX Oficial 2ª	X Ayudante oficio	XI Peón esp.	XII Peón ordinario
A	**PARTIDAS SUJETAS A COTIZACION**										
	Salario Base	Mensual	994,28	989,88	980,62	958,21	944,98	931,35	917,72	904,13	890,07
		Anual	10937,08	10888,68	10786,82	10540,31	10394,78	10244,85	10094,92	9945,43	9790,77
	Plus de asistencia	Mensual	253,45	249,08	239,87	217,41	204,20	190,54	176,90	163,29	149,25
		Anual	2787,95	2739,88	2638,57	2391,51	2246,20	2095,94	1945,90	1796,19	1641,75
	Pagas extras	Junio	1184,09	1180,64	1173,33	1155,70	1145,58	1134,56	1123,84	1100,96	1089,95
		Diciembre	1184,09	1180,64	1173,33	1155,70	1145,58	1134,56	1123,84	1100,96	1089,95
	Vacaciones	Anual	1184,09	1180,64	1173,33	1155,70	1145,58	1134,56	1123,84	1100,96	1089,95
	SUBTOTAL (€)	Anual	**17277,30**	**17170,48**	**16945,38**	**16398,92**	**16077,72**	**15744,47**	**15412,34**	**15044,50**	**14702,37**
B	**PARTIDAS NO SUJETAS A COTIZACION**										
	Plus de distancia y transporte	Mensual	86,23	70,24	69,52	67,83	66,82	51,54	50,80	49,98	49,23
		Anual	948,53	772,64	764,72	746,13	735,02	566,94	558,80	549,78	541,53
	Desgaste de herramientas	Diario	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
		Anual	0,00	0,00	0,00	52,14	52,14	52,14	52,14	52,14	52,14
	Ropa de trabajo	Mensual	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
		Anual	0,00	0,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00
	SUBTOTAL (€)	Anual	**948,53**	**772,64**	**797,72**	**831,27**	**820,16**	**652,08**	**643,94**	**634,92**	**626,67**
C	**COTIZACIONES A SEGURIDAD SOCIAL**										
	Contingencias comunes	23,60%	4077,44	4052,23	3999,11	3870,15	3794,34	3715,69	3637,31	3550,50	3469,76
	Desempleo	6,70%	1157,58	1150,42	1135,34	1098,73	1077,21	1054,88	1032,63	1007,98	985,06
	Fondo de garantía salarial	0,20%	34,55	34,34	33,89	32,80	32,16	31,49	30,82	30,09	29,40
	Formación profesional	0,60%	103,66	103,02	101,67	98,39	96,47	94,47	92,47	90,27	88,21
	Accidentes de trabajo	7,60%	1313,07	1304,96	1287,85	1246,32	1221,91	1196,58	1171,34	1143,38	1117,38
	SUBTOTAL (€)	38,70%	**6686,32**	**6644,98**	**6557,86**	**6346,38**	**6222,08**	**6093,11**	**5964,58**	**5822,22**	**5689,82**
D	**OTROS**										
	Indemnización por finalización contr.	7,00%	1275,81	1256,02	1239,71	1200,15	1176,89	1141,80	1117,98	1091,60	1067,07
	Póliza seguro	Anual	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15
	SUBTOTAL (€)		**1360,96**	**1341,17**	**1324,86**	**1285,30**	**1262,04**	**1226,95**	**1203,13**	**1176,75**	**1152,22**
A+B+C+D	COSTE TOTAL (€)	Anual	26273,10	25929,26	25625,82	24861,88	24382,00	23716,61	23223,99	22678,39	22171,08
	HORAS CONVENIO	h	1738,00	1738,00	1738,00	1738,00	1738,00	1738,00	1738,00	1738,00	1738,00
	COSTE HORARIO	**€/h**	**15,12**	**14,92**	**14,74**	**14,30**	**14,03**	**13,65**	**13,36**	**13,05**	**12,76**

CONCEPTO	Titulado Superior	Titulado medio	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante oficio	Peón esp.	Peón ordinario
	II	III	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII

b) Maquinaria.

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación de SEOPAN, última edición, costos de Maquinaria.

Esta publicación como indica su prólogo, es la puesta al día del "Manual para el Cálculo de Maquinaria y Útiles" que editó la D.G.C.C.V. del M.O.P.T. en el año 1954.

La estructura del costo horario de cada maquinaria está formada por los cuatro sumandos siguientes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrases
- Personal
- Varios

El primer sumando corresponde al valor C_{hm} de la publicación del SEOPAN y es el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación, se han tomado también de la publicación del SEOPAN:

TIPO DE MAQUINARIA	CONSUMOS GAS-OIL EN L. POR CV Y H.
MAQUINARIA MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,17
MAQUINARIA ELEVACION Y TRANSPORTE	
Tamaños pequeños y medios	0,10
Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	
Tamaños pequeños y medios	0,12
Tamaños grandes	0,15

Para máquinas con motores eléctricos se ha estimado 1 Kw para cada CV. Los costes de engrases se han estimado para cada máquina de acuerdo con sus características.

Respecto al tercer sumando: coste de personal, se han tomado los valores hallados en el Cuadro de Costes Horarios del Personal.

Las partidas de varios que valora los elementos de desgaste de cada máquina, se han estimado siguiendo las indicaciones de la publicación de SEOPAN anteriormente citada.

c) Materiales.

El estudio de los costos correspondientes a los materiales, se obtuvieron mediante una serie de visitas a los posibles suministradores que hay en la zona de proyecto.

9.2.3. Justificación del porcentaje de costes indirectos.

a) Normativa.

La normativa aplicable es la *Orden Ministerial de 12 de junio de 1.968*, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

$$\mathbf{Pn = (1 + K/100)\ C_D}$$

siendo:

- Pn = Precio de ejecución material de la unidad de obra, en euros.
- C_D = Coste directo de la unidad, en euros.
- K = Porcentaje correspondiente a los costes indirectos. → $K=K_1+K_2$

El valor de K se obtiene como suma de los sumandos K_1 y K_2, siendo el primero el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos, y el segundo el porcentaje correspondiente a imprevistos.

b) Cálculo de K_1.

Para la obra proyectada, se prevé una relación entre costes indirectos y directos de **$K_1 = (C_I/C_D)x100 = 5\,\%$**.

c) Cálculo de K_2.

De acuerdo a la Orden Ministerial, al tratarse de una de carácter terrestre, el coeficiente K_2 correspondiente a imprevistos adopta el valor **$K_2 = 1\,\%$**.

d) Porcentaje.

Teniendo en cuenta que el Artículo 13 de la Orden Ministerial anteriormente citada establece que el porcentaje de costes indirectos no puede ser superior a 6 en el caso de obras de carácter terrestre, el porcentaje de costes indirectos a aplicar será:

$K = K_1 + K_2 = 1 + 5 = 6$

9.3. PRECIOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AA020	0,031	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,05	0,47
P01AG045	0,064	m3	Garbancilo selecc.18/20 mm.	18,00	1,14
P01CC036	0,044	t.	Cemento CEM II/B-V 32,5 R granel	66,78	2,92
P01DW050	0,019	m3	Agua	0,99	0,02
P31CB030	0,440	m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	243,08	106,96
P31CB190	26,680	m.	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,34	35,75
U27XA110	0,100	ud	Secamanos c/pulsador Saniflow E-88	315,00	31,50
U35AA006	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,27	43,27
U42AG201	0,600	ud	Taquilla metálica individual	85,00	51,00
U42AG210	0,100	ud	Banco polipropileno 5 pers.	180,00	18,00
U42AG401	0,100	ud	Jabonera industr.a.inoxidab.	22,00	2,20
U42AG408	1,000	ud	Espejo 80x60 cm. vestuarios	44,00	44,00
U42AG410	0,100	ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	25,00	2,50
U42AG801	1,000	ud	Botiquín de obra	19,19	19,19
U42AG810	1,000	ud	Reposición de botiquín	35,00	35,00
U42CA001	0,660	ud	Señal circular D=600 mm	85,19	56,23
U42CA260	2,000	ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	44,32	88,64
U42CA501	0,660	ud	Soporte metálico para señal	15,73	10,38
U42CC230	16,000	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,09	1,44
U42EA001	6,000	ud	Casco de seguridad homologado	1,99	11,94
U42EA203	1,000	ud	Pantalla seg. con casco soldador	20,80	20,80
U42EA220	2,000	ud	Gafas contra impactos	11,36	22,72
U42EA401	2,000	ud	Mascarilla antipolvo	2,60	5,20
U42EA410	2,000	ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,60	1,20
U42EA601	2,000	ud	Protectores auditivos.	6,60	13,20
U42EC001	6,000	ud	Mono de trabajo	9,60	57,60
U42EC010	6,000	ud	Traje de agua amarillo-verde	7,02	42,12
U42EC040	1,000	ud	Chaqueta serraje para soldador	48,00	48,00
U42EC050	6,000	ud	Peto reflectante BUT./amar.	16,50	99,00
U42EC510	2,000	ud	Faja elástica sobresfuerzos.	33,45	66,90
U42EE010	6,000	ud	Par Guantes neopreno 100%	3,10	18,60
U42EE020	1,000	ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89
U42EE030	2,000	ud	P.de guantes aislante electri	28,40	56,80
U42EG007	6,000	ud	Par de botas agua de seguridad	16,00	96,00
U42GC208	3,000	ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	48,60
			TOTAL.....		1.167,18

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U02LA201	0,060	h	Hormigonera 250 l.	0,90	0,05
			TOTAL.....		0,05

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO01AA100	4,800	h	Oficial primera	14,64	70,27
MO01AA140	14,964	h	Peón ordinario	13,58	203,21
			TOTAL		273,48

LISTADO DE OTROS VALORADO (Pres)

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U42AA212	4,000	ud	Alquiler caseta oficina con aseo	60,00	240,00
U42AA810	4,000	ud	Alquiler caseta p.vestuarios	30,00	120,00
U42IA020	4,000	h	Comité seguridad e higiene	30,00	120,00
			TOTAL		0,00

9.4. PRECIOS AUXILIARES.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02AA510		m3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra			
			M3. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm2 según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
MO01AA140	1,780	h	Peón ordinario	13,58	24,17	
P01CC036	0,365	t.	Cemento CEM II/B-V 32,5 R granel	66,78	24,37	
P01AA020	0,260	m3	Arena de río 0/6 mm.	15,05	3,91	
P01AG045	0,530	m3	Garbancilo selecc.18/20 mm.	18,00	9,54	
P01DW050	0,160	m3	Agua	0,99	0,16	
A03LA005	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,48	0,74	
			TOTAL PARTIDA.....			62,89
A03LA005		h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.			
			Hr. Hormigonera eléctrica de 250 lt con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m3.			
U02LA201	1,000	h	Hormigonera 250 l.	0,90	0,90	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	0,90	0,09	
U02SW005	3,500	ud	Kilowatio	0,14	0,49	
			TOTAL PARTIDA.....			1,48

9.5. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S0001		ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
			Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exteríor de 60 W.			
U42AA212	1,000	ud	Alquiler caseta oficina con aseo	60,00	60,00	
			Suma la partida			60,00
			Costes indirectos		6,00%	3,60
			TOTAL PARTIDA			63,60
S0002		ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS			
			Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarío de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interíor de alumbrado y fuerza con toma exteríor a 220 V.			
U42AA810	1,000	ud	Alquiler caseta p.vestuarios	30,00	30,00	
			Suma la partida			30,00
			Costes indirectos		6,00%	1,80
			TOTAL PARTIDA			31,80
S0003		ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA			
			Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra.			
U42AE001	1,000	ud	Acometida prov. elect. a caseta	92,96	92,96	
			Suma la partida			92,96
			Costes indirectos		6,00%	5,58
			TOTAL PARTIDA			98,54
S0004		ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA			
			Ud. Acometida provisional de fontanería a caseta de obra.			
U42AE101	1,000	ud	Acometida prov. fontan. a caseta	86,00	86,00	
			Suma la partida			86,00
			Costes indirectos		6,00%	5,16
			TOTAL PARTIDA			91,16
S0005		ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
			Ud. Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra.			
U42AE201	1,000	ud	Acometida prov. saneamt. a caseta	70,00	70,00	
			Suma la partida			70,00
			Costes indirectos		6,00%	4,20
			TOTAL PARTIDA			74,20
S0006		ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
			Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).			
MO01AA140	0,200	h	Peón ordinario	13,58	2,72	
U42AG201	0,100	ud	Taquilla metálica individual	85,00	8,50	
			Suma la partida			11,22
			Costes indirectos		6,00%	0,67
			TOTAL PARTIDA			11,89

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S0007		ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
			Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).			
MO01AA140	0,200	h	Peón ordinario	13,58	2,72	
U42AG210	0,100	ud	Banco polipropileno 5 pers.	180,00	18,00	
			Suma la partida			20,72
			Costes indirectos		6,00%	1,24
			TOTAL PARTIDA			21,96
S0008		ud	JABONERA INDUSTRIAL			
			Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).			
MO01AA140	0,200	h	Peón ordinario	13,58	2,72	
U42AG401	0,100	ud	Jabonera industr.a.inoxidab.	22,00	2,20	
			Suma la partida			4,92
			Costes indirectos		6,00%	0,30
			TOTAL PARTIDA			5,22
S0009		ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR			
			Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).			
MO01AA140	0,500	h	Peón ordinario	13,58	6,79	
U27XA110	0,100	ud	Secamanos c/pulsador Saniflow E-88	315,00	31,50	
			Suma la partida			38,29
			Costes indirectos		6,00%	2,30
			TOTAL PARTIDA			40,59
S0010		ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS			
			Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).			
MO01AA140	0,150	h	Peón ordinario	13,58	2,04	
U42AG408	1,000	ud	Espejo 80x60 cm. vestuarios	44,00	44,00	
			Suma la partida			46,04
			Costes indirectos		6,00%	2,76
			TOTAL PARTIDA			48,80
S0011		ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA			
			Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).			
MO01AA140	0,200	h	Peón ordinario	13,58	2,72	
U42AG410	0,100	ud	Portarroll.ind.c/cerr.a.ino.	25,00	2,50	
			Suma la partida			5,22
			Costes indirectos		6,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA			5,53
S0012		ud	BOTIQUIN DE OBRA			
			Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000	ud	Botiquín de obra	19,19	19,19	
			Suma la partida			19,19
			Costes indirectos		6,00%	1,15
			TOTAL PARTIDA			20,34

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S0013		ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN			
			Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
U42AG810	1,000	ud	Reposición de botiquín	35,00	35,00	
			Suma la partida			35,00
			Costes indirectos		6,00%	2,10
			TOTAL PARTIDA			37,10
S0014		ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
			Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).			
MO01AA140	0,300	h	Peón ordinario	13,58	4,07	
U42CA001	0,330	ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11	
U42CA501	0,330	ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060	m3	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	62,89	3,77	
			Suma la partida			41,14
			Costes indirectos		6,00%	2,47
			TOTAL PARTIDA			43,61
S0015		ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.			
			Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
MO01AA140	0,150	h	Peón ordinario	13,58	2,04	
U42CA260	1,000	ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	44,32	44,32	
			Suma la partida			46,36
			Costes indirectos		6,00%	2,78
			TOTAL PARTIDA			49,14
S0016		m	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B			
			Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
MO01AA140	0,100	h	Peón ordinario	13,58	1,36	
U42CC230	1,000	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,09	0,09	
			Suma la partida			1,45
			Costes indirectos		6,00%	0,09
			TOTAL PARTIDA			1,54
S0017		ud	CASCO DE SEGURIDAD			
			Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000	ud	Casco de seguridad homologado	1,99	1,99	
			Suma la partida			1,99
			Costes indirectos		6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA			2,11
S0018		ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
			Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			
U42EA203	1,000	ud	Pantalla seg. con casco soldador	20,80	20,80	
			Suma la partida			20,80
			Costes indirectos		6,00%	1,25
			TOTAL PARTIDA			22,05

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S0019		ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
			Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000	ud	Gafas contra impactos	11,36	11,36	
			Suma la partida			11,36
			Costes indirectos		6,00%	0,68
			TOTAL PARTIDA			12,04
S0020		ud	MASCARILLA ANTIPOLVO			
			Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000	ud	Mascarilla antipolvo	2,60	2,60	
			Suma la partida			2,60
			Costes indirectos		6,00%	0,16
			TOTAL PARTIDA			2,76
S0021		ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
			Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000	ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,60	0,60	
			Suma la partida			0,60
			Costes indirectos		6,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA			0,64
S0022		ud	PROTECTORES AUDITIVOS			
			Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000	ud	Protectores auditivos.	6,60	6,60	
			Suma la partida			6,60
			Costes indirectos		6,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA			7,00
S0023		ud	MONO DE TRABAJO			
			Ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000	ud	Mono de trabajo	9,60	9,60	
			Suma la partida			9,60
			Costes indirectos		6,00%	0,58
			TOTAL PARTIDA			10,18
S0024		ud	IMPERMEABLE			
			Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
U42EC010	1,000	ud	Traje de agua amarillo-verde	7,02	7,02	
			Suma la partida			7,02
			Costes indirectos		6,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			7,44
S0025		ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE			
			Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.			
U42EC040	1,000	ud	Chaqueta serraje para soldador	48,00	48,00	
			Suma la partida			48,00
			Costes indirectos		6,00%	2,88
			TOTAL PARTIDA			50,88

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S0026		ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
			Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
U42EC050	1,000	ud	Peto reflectante BUT./amar.	16,50	16,50	
			Suma la partida			16,50
			Costes indirectos		6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA			17,49
S0027		ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			
			Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	1,000	ud	Faja elástica sobresfuerzos.	33,45	33,45	
			Suma la partida			33,45
			Costes indirectos		6,00%	2,01
			TOTAL PARTIDA			35,46
S0028		ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%			
			Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.			
U42EE010	1,000	ud	Par Guantes neopreno 100%	3,10	3,10	
			Suma la partida			3,10
			Costes indirectos		6,00%	0,19
			TOTAL PARTIDA			3,29
S0029		ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.			
			Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
U42EE020	1,000	ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89	
			Suma la partida			7,89
			Costes indirectos		6,00%	0,47
			TOTAL PARTIDA			8,36
S0030		ud	PAR GUANTES AISLANTES			
			Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
U42EE030	1,000	ud	P.de guantes aislante electri	28,40	28,40	
			Suma la partida			28,40
			Costes indirectos		6,00%	1,70
			TOTAL PARTIDA			30,10
S0031		ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD			
			Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
U42EG007	1,000	ud	Par de botas agua de seguridad	16,00	16,00	
			Suma la partida			16,00
			Costes indirectos		6,00%	0,96
			TOTAL PARTIDA			16,96

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S0032		m.	BARANDILLA PROTECCIÓN			
			Barandilla protección de excavación, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
MO01AA100	0,120	h	Oficial primera	14,64	1,76	
MO01AA140	0,120	h	Peón ordinario	13,58	1,63	
P31CB030	0,011	m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	243,08	2,67	
P31CB190	0,667	m.	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,34	0,89	
			Suma la partida			6,95
			Costes indirectos		6,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA			7,37
S0033		ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA			
			Ud. Tapa provisional para arquetas, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).			
MO01AA140	0,150	h	Peón ordinario	13,58	2,04	
U42GC208	0,500	ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	8,10	
			Suma la partida			10,14
			Costes indirectos		6,00%	0,61
			TOTAL PARTIDA			10,75
S0034		ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.			
MO01AA140	0,100	h	Peón ordinario	13,58	1,36	
U35AA006	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,27	43,27	
			Suma la partida			44,63
			Costes indirectos		6,00%	2,68
			TOTAL PARTIDA			47,31
S0035		h	COMITÉ MENSUAL SEGURIDAD E HIGIENE			
			H. Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de una hora y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud.			
U42IA020	1,000	h	Comité seguridad e higiene	30,00	30,00	
			Suma la partida			30,00
			Costes indirectos		6,00%	1,80
			TOTAL PARTIDA			31,80
S0036		h	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.			
			H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.			
MO01AA140	1,000	h	Peón ordinario	13,58	13,58	
			Suma la partida			13,58
			Costes indirectos		6,00%	0,81
			TOTAL PARTIDA			14,39

DOCUMENTO nº5

ESTUDIO SEG. Y SALUD
2 PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

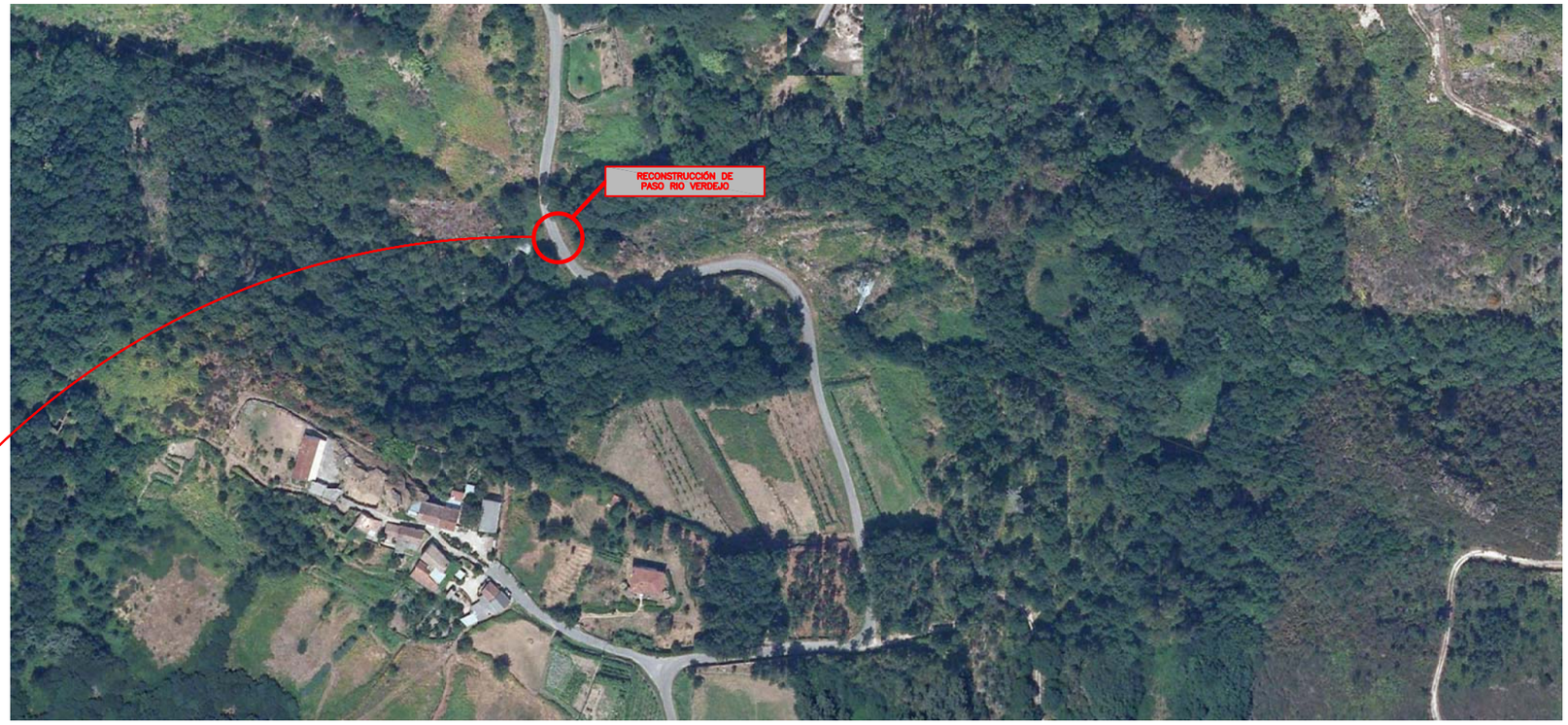


FOTO AÉREA
ESCALA 1/2500

SITUACIÓN
ESCALA 1/10000

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: 1/2500 - 1/10000
GRAFICA: 0 25 50m. / 0 50 100 150 200m.
ORIGINAL DIN A-3

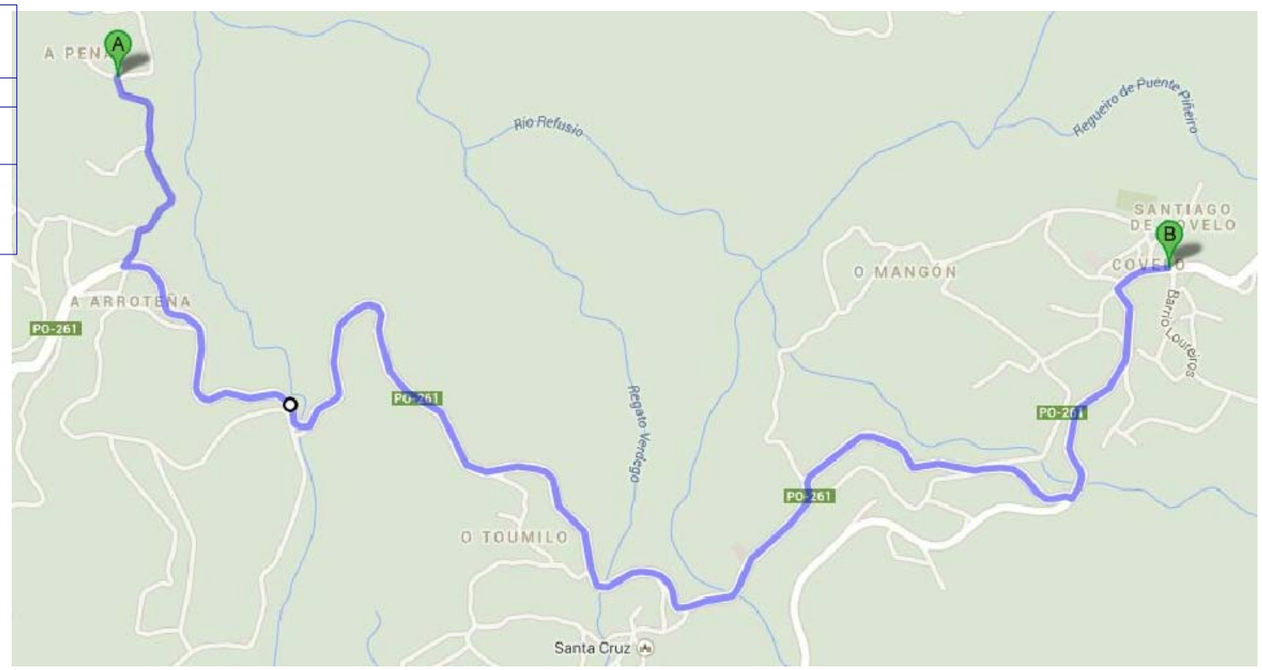
DESIGNACION: SITUACIÓN DE OBRA

Nº: 01.1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

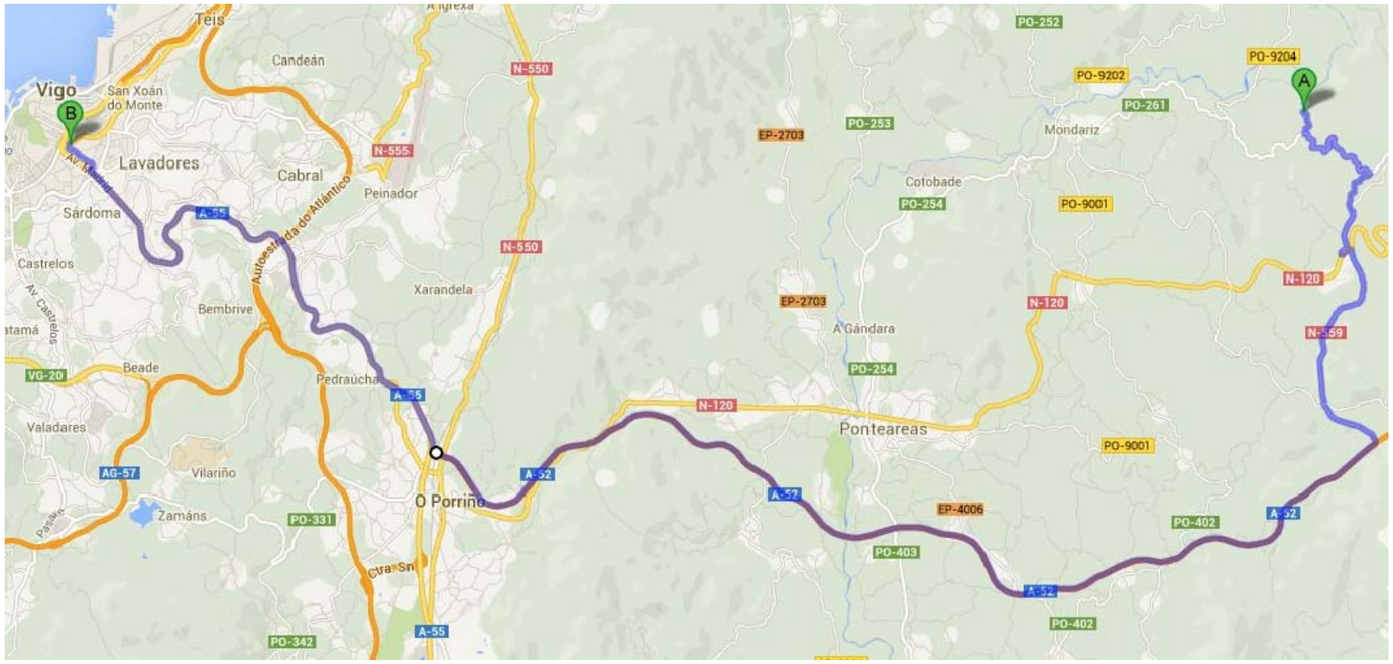
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



CENTRO DE SALUD DE COVELO:

- DIRECCIÓN: PLAZA DO GENERALÍSIMO S/N
- TELÉFONOS: 986650022
- DISTANCIA: 5,1Km



HOSPITAL XERAL DE VIGO, PONTEVEDRA:

- DIRECCIÓN: RÚA PIZARRO Nº22
- TELÉFONOS: 986816000
- DISTANCIA: 49,3Km

CENTROS SANITARIOS
SIN ESCALA

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	Nº:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

DESIGNACION: SITUACIÓN DE CENTROS SANITARIOS

01.2

PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA

TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

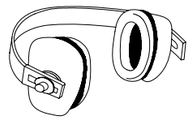
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

MONO DE TRABAJO

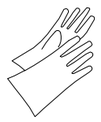
PROTECCIONES DE OIDOS

CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA

GUANTES DIELECTRICOS

GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL

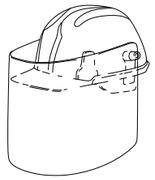
CHALECOS

CORREAJE

MANGUITOS

POLAINAS

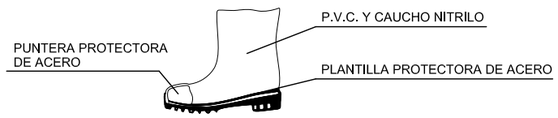
PROTECCION CRANEAL



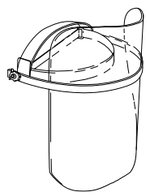
CASCO DE SEGURIDAD
con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente,
con adaptados a casco

Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA

Piso antideslizante, con resistencia
a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

BOTA PARA ELECTRICISTA

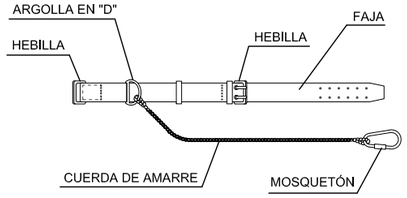
PUNTERA DE PLASTICO.

Trabajos para B.T. y
maniobras en B.T.

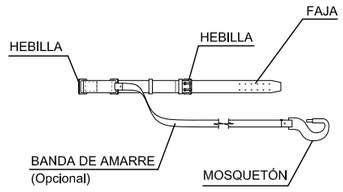
PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"

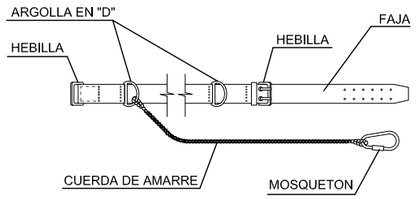
TIPO 1



TIPO 2

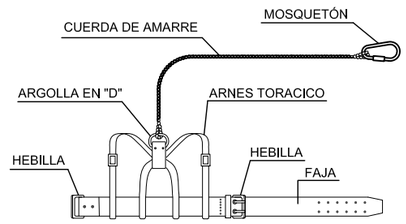


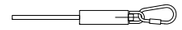
TIPO 2



CLASE "C"

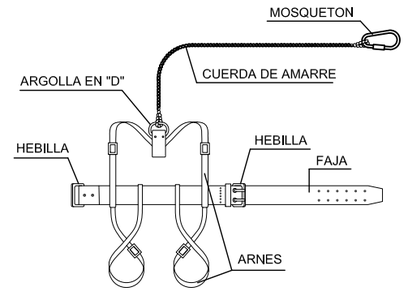
TIPO 1



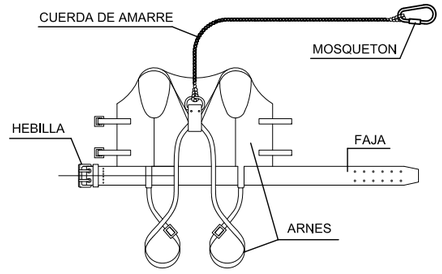


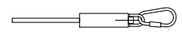
AMORTIGUADOR DE CAIDA
(Opcional)

TIPO 2

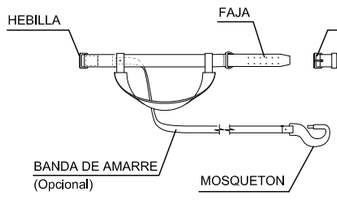


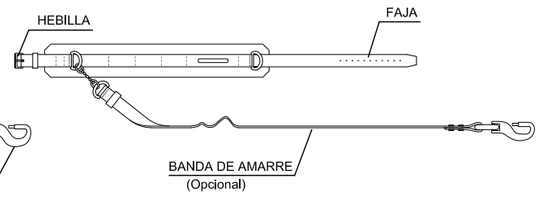
AMORTIGUADOR DE CAIDA
(Opcional)





AMORTIGUADOR DE CAIDA
(Opcional)





LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

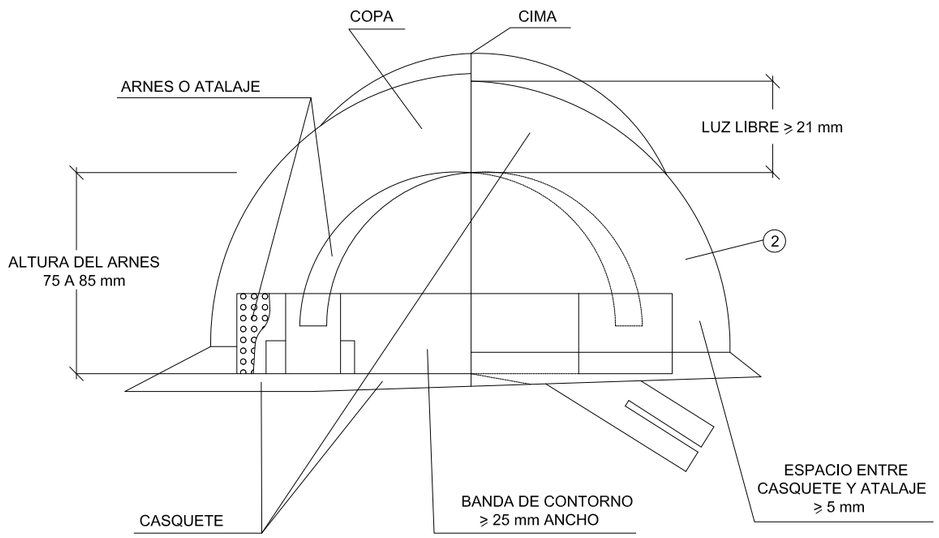
FECHA: OCTUBRE 2013

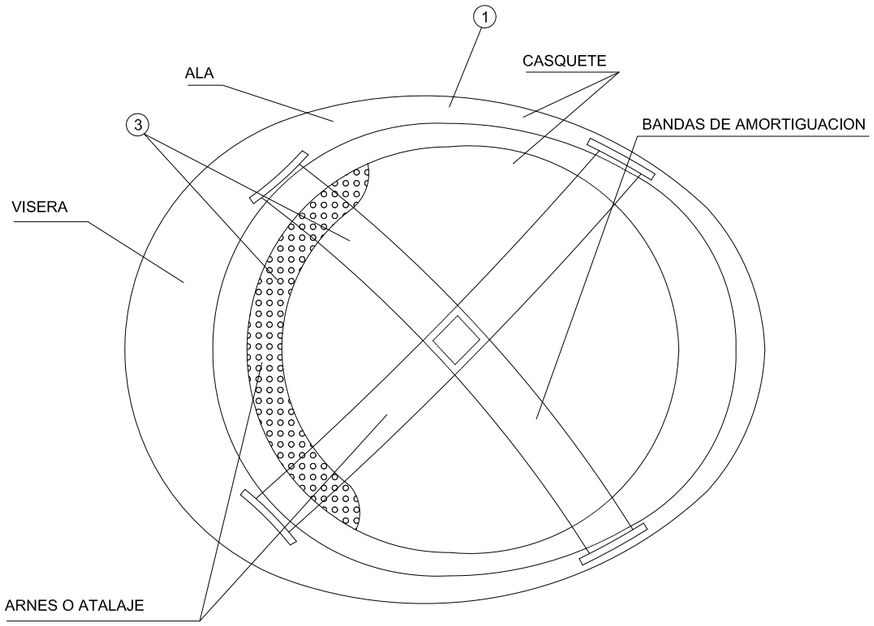
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_PROTECCIONES INDIVIDUALES

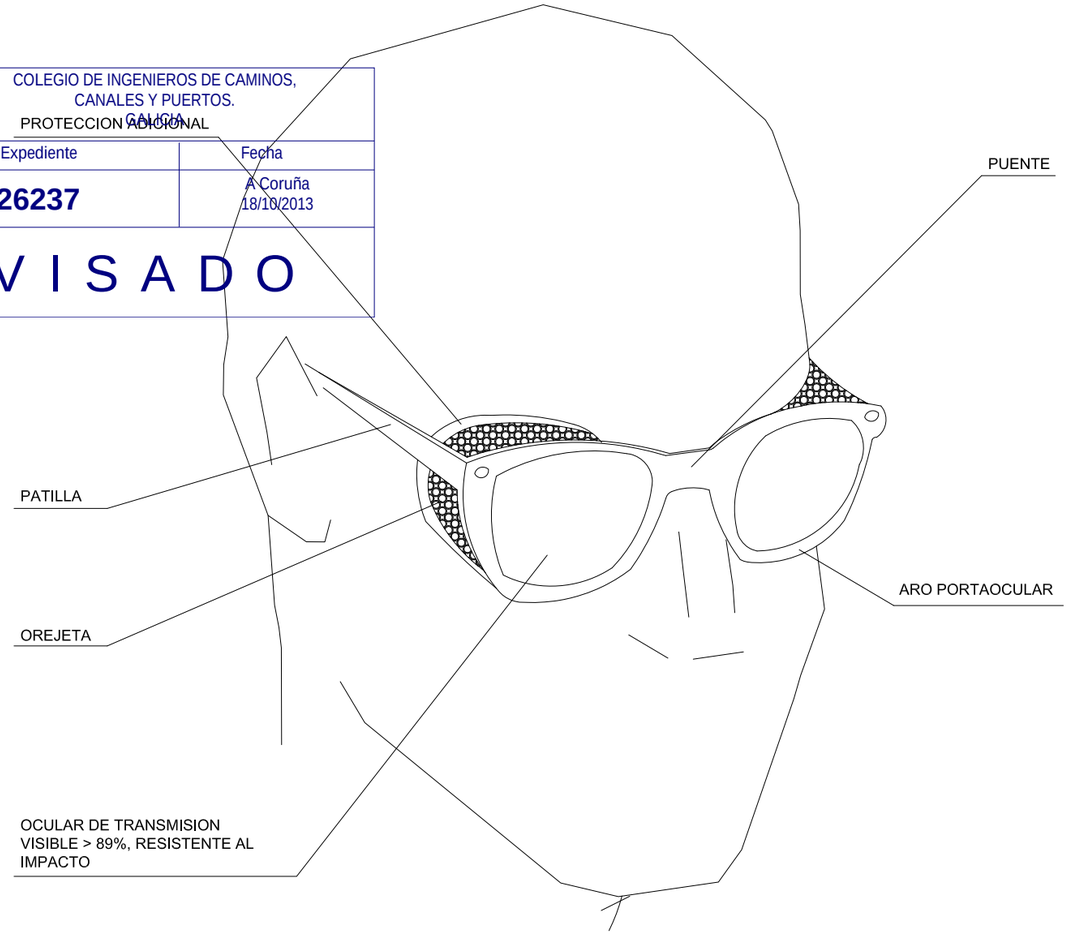
Nº: 02

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO





GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
GALICIA
PROTECCION ADICIONAL

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

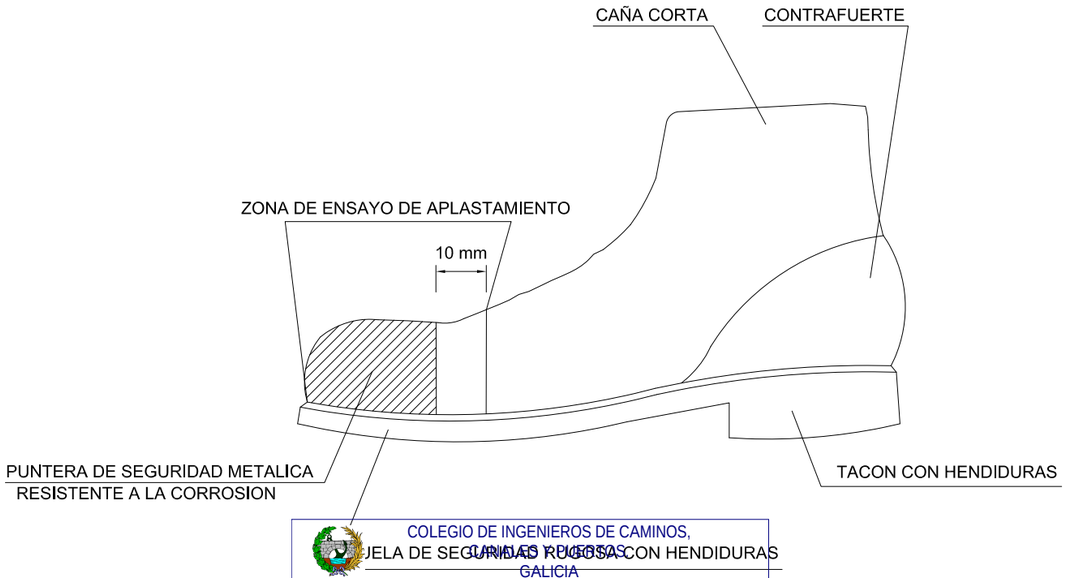
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_CASCOS Y GAFAS

Nº: 03

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



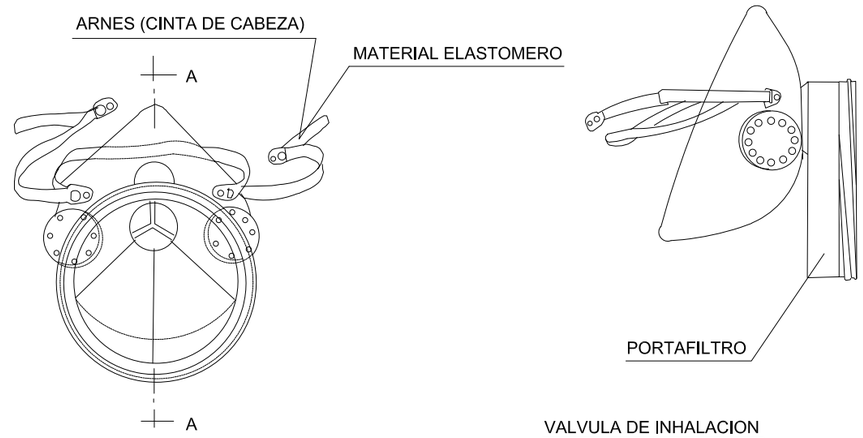
SUELA DE SEGURIDAD RUGOSA CON HENDIDURAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
GALICIA

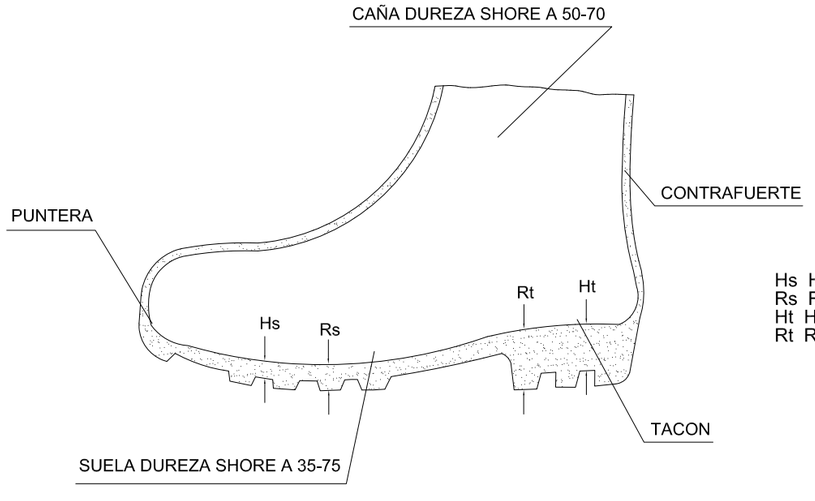
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

MASCARILLA ANTIPOLVO

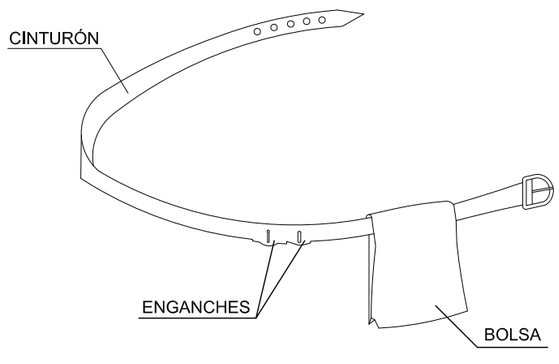


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
Rs Resalte de la suela = 9 mm.
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

PORTAHERRAMIENTAS



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

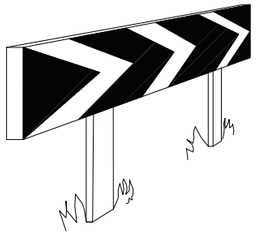
GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE — CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

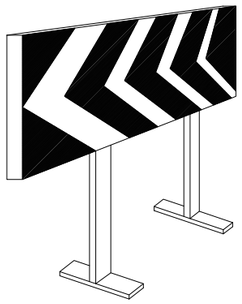
EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

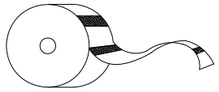
CLAVE:	M1.444-105/2111
PROVINCIA:	PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)
RIO:	VERDEJO
FECHA:	OCTUBRE 2013
ESCALAS:	SIN ESCALA
GRAFICA:	.
ORIGINAL DIN A-3	.
DESIGNACION:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_BOTAS Y MASCARILLA
Nº:	04



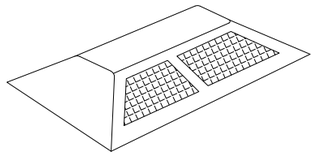
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



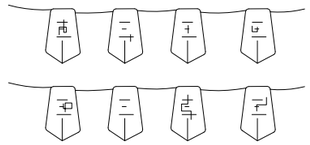
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



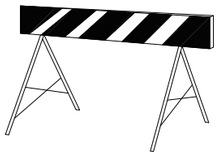
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

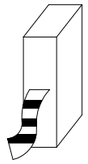


CORDON BALIZAMIENTO

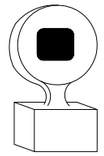


VALLA DE OBRA MODELO 2

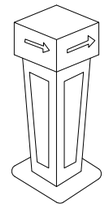
VALLA DE OBRA MODELO 1



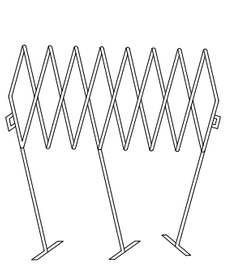
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



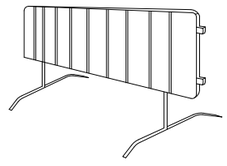
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



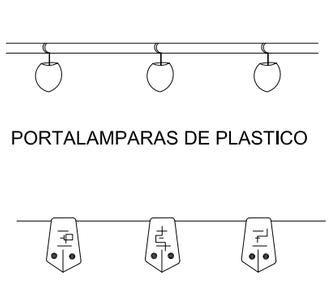
HITO LUMINOSO



VALLA EXTENSIBLE

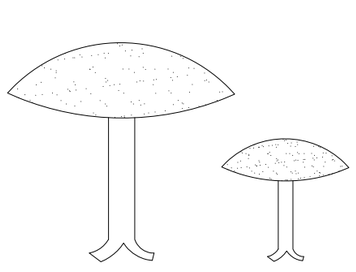


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

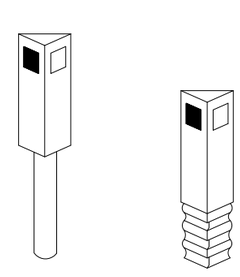


PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



CLAVOS DE DESACELERACION

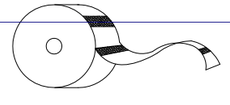


HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO

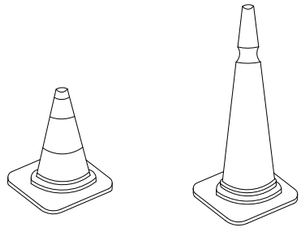
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

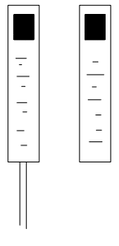
V I S A D O



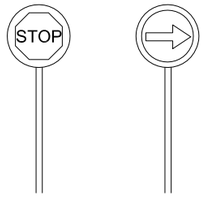
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

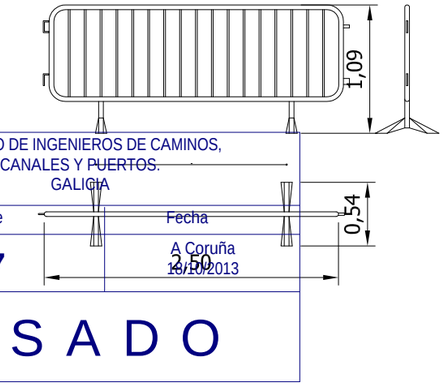
EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	OCTUBRE 2013
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)		
RIO:	VERDEJO		

ESCALAS:	SIN ESCALA	DESIGNACION:	Nº:
GRAFICA:	.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_SEÑALIZACIÓN	05
ORIGINAL DIN A-3	.		

R-301

VALLA MOVIL DE PROTECCION
Y PROHIBICION DE PASO



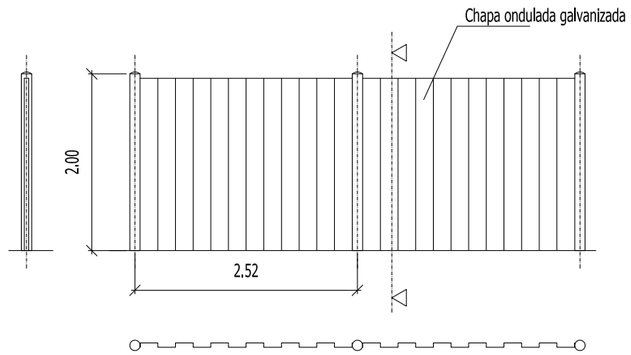
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

Expediente
26237

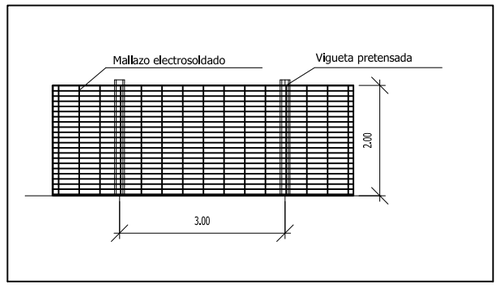
Fecha
A Coruña
16/10/2013

V I S A D O

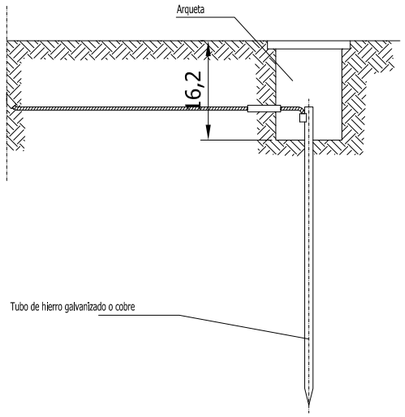
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

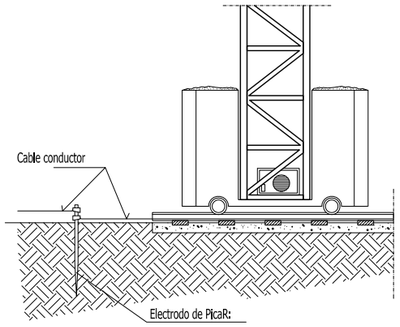


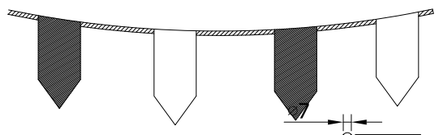
VALLA CON MALLAZO METALICO



DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

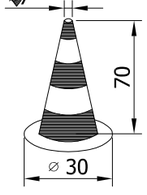






CORDON BALIZAMIENTO

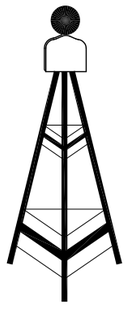
CINTA BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO

VALLA DIRECCIONAL

BALIZA LUMINOSA AUTONOMA



Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.
Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm2.
Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.
Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm2.

Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm2)	Seccion minima de los conductores de proteccion Sp (mm2)
S ≤ 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S/2

CABLE CONDUCTOR:
De cobre desnudo recocido, de 35 mm2 de seccion nominal. Cuerda circular con un maximo de 7 alambres. Resistencia electrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre si, con las masas metalicas y con el electrodo de pica, se haran mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexion efectiva.

ELECTRODO DE PICA:
De acero recubierto de cobre y diametro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotermica.
El incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetracion en el terreno, sin roturas.

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_VALLAS Y TOMA DE TIERRA

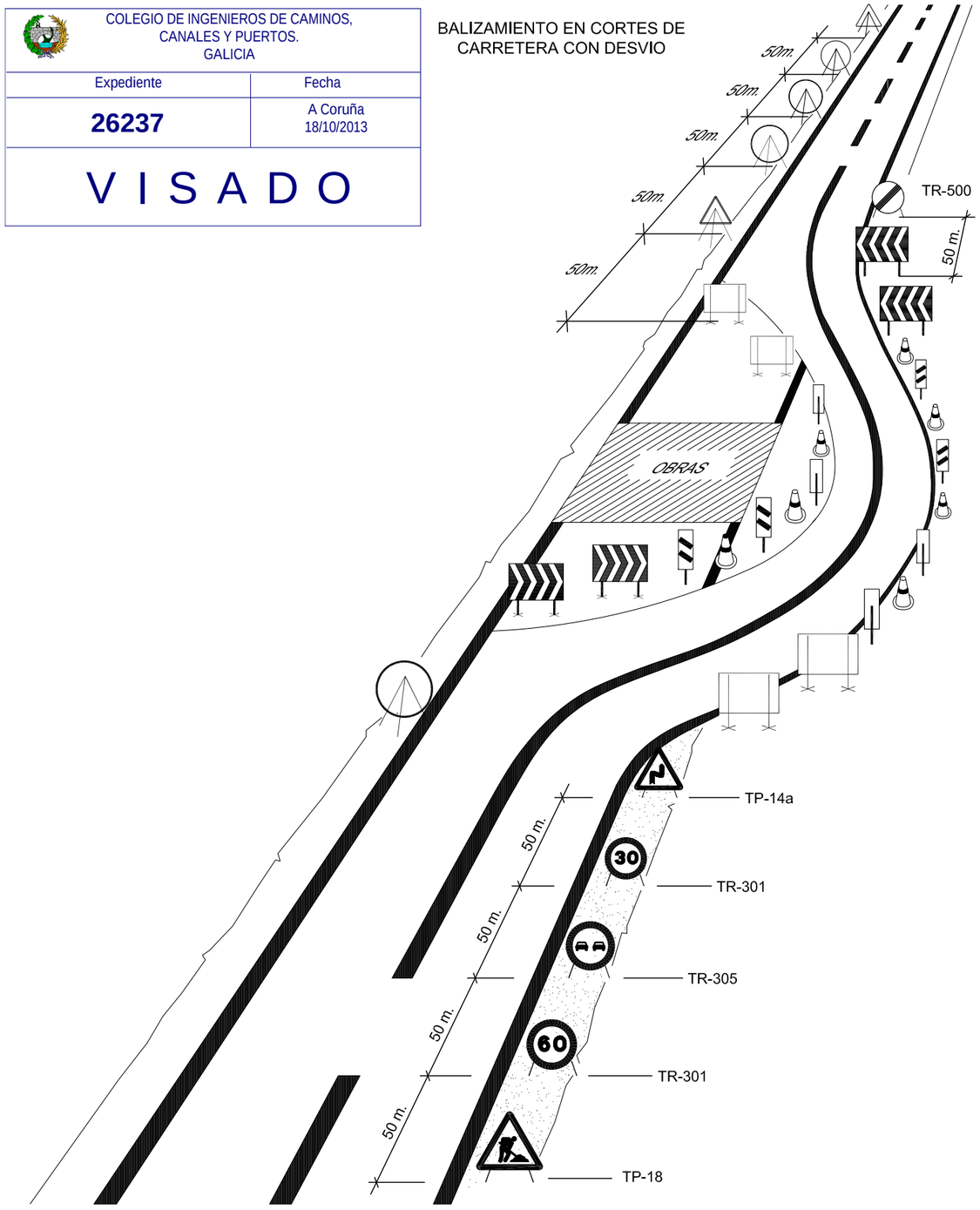
Nº: 06

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

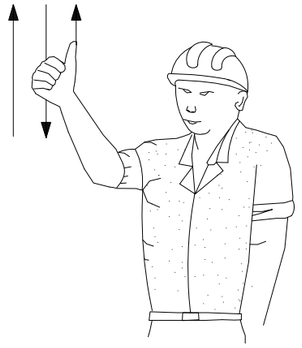
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

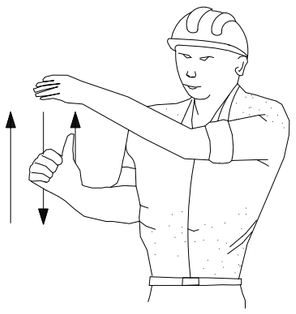
1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA

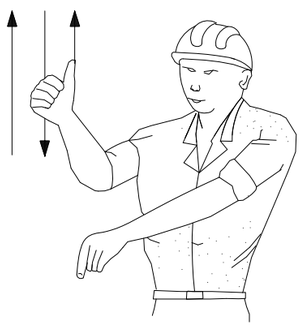


3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

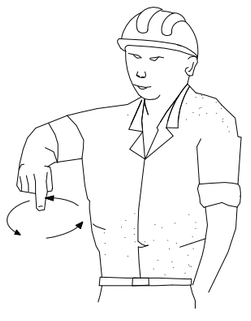
4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

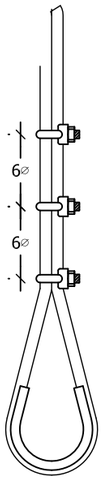
CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

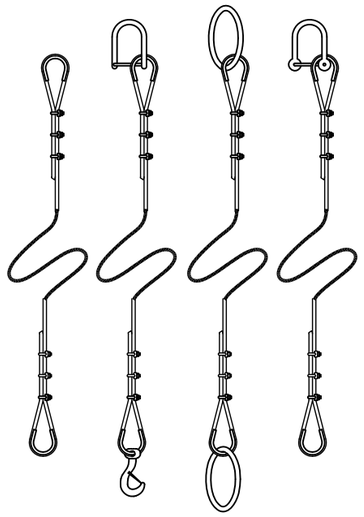
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_BALIZAMIENTO

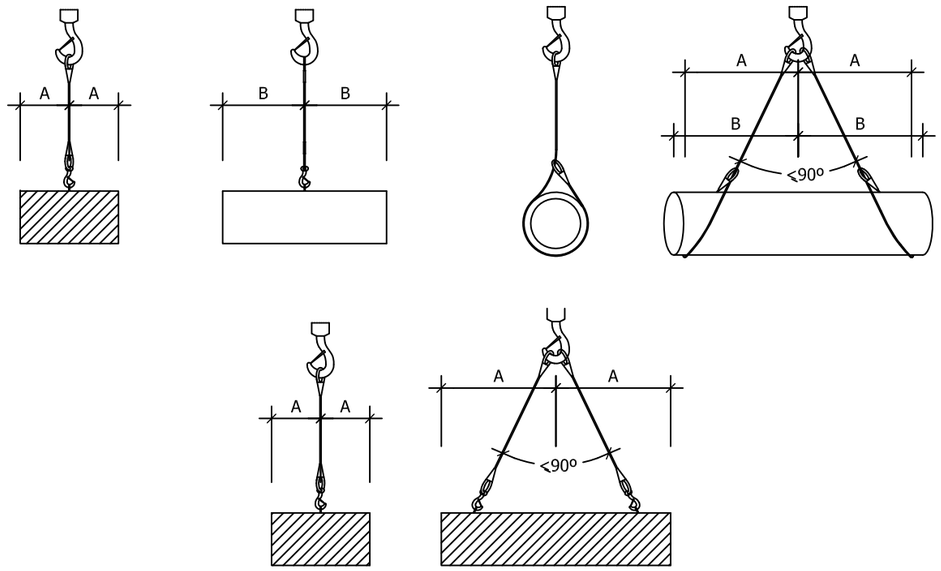
Nº: 07



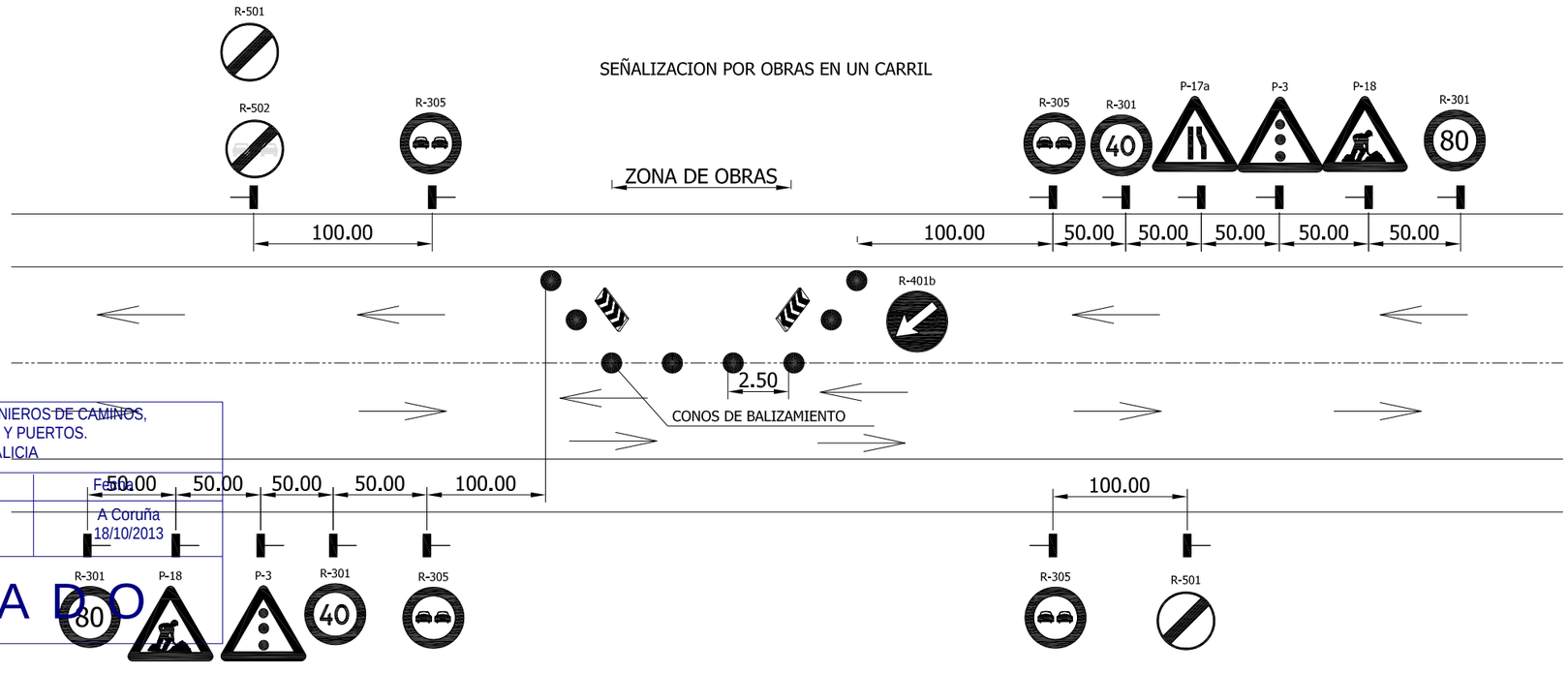


FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ⌀ S/GROSOR CABLE	
⌀ DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm. DE 12 A 20 mm. DE 20 A 25 mm. DE 25 A 35 mm.	3 APR. A 6 DIAMETROS 4 APR. A 6 DIAMETROS 5 APR. A 6 DIAMETROS 6 APR. A 6 DIAMETROS
* CABLES DE ACERO * LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS * PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS	

FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS



SEÑALIZACION POR OBRAS EN UN CARRIL



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

VISADO

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

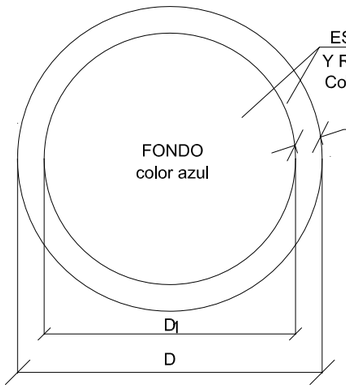
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SUSTENTACIÓN DE CARGAS Y SEÑALIZACIÓN DE UN CARRIL

Nº: 08

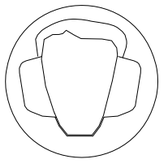
SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

USO MASCARILLA

USO CASCO


USO PROTECTORES AUDITIVOS

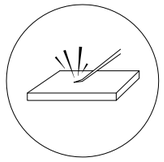
USO GAFAS

USO GUANTES

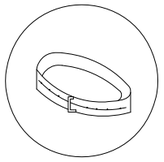
USO GUANTES ELECTROSTATICOS

USO BOTAS

USO BOTAS ELECTROSTATICAS

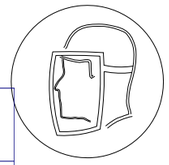

ELIMINAR PUNTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD

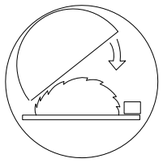

USO CINTURON DE SEGURIDAD

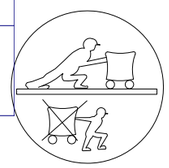
USO CALZADO ANTIESTATICO

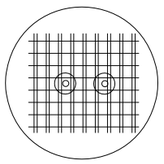
USO DE GAFAS O PANTALLAS


USO DE PANTALLA

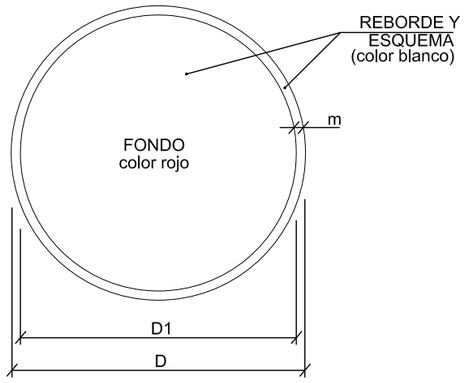
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS


USO DE PROTECTOR AJUSTABLE

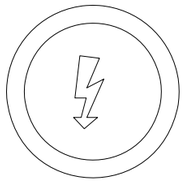

EMPUJAR NO ARRASTRAR

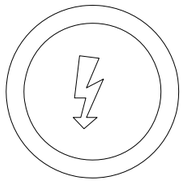

USO DE PROTECTOR FIJO

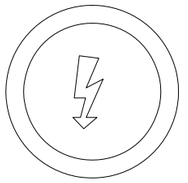
SEÑALES DE PELIGRO

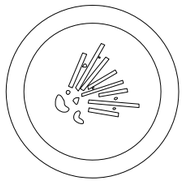


DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

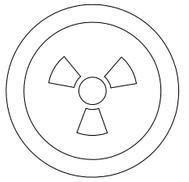

RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE EXPLOSION

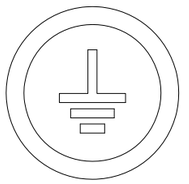
RIESGO DE INTOXICACION


RIESGO DE RADIACION

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO ELECTRICO

RIESGO DE CORROSION


RIESGO DE RADIACION

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO ELECTRICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

Expediente: 26237

Fecha: A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

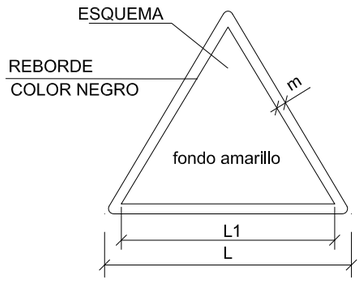
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE OBLIGACIÓN Y DE PELIGRO

Nº: 09

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

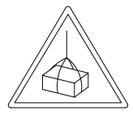


DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSION

RIESGO RADIACION


RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACION

RIESGO CORROSION

RIESGO ELECTRICO

PELIGRO INDETERMINADO

CAIDA DE OBJETOS

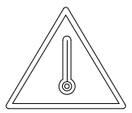
DESPRENDIMIENTOS

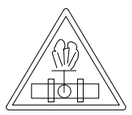
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

ALTA TEMPERATURA


BAJA TEMPERATURA


ALTA PRESION

RADIACCIONES LASER

PASO DE CARRETILLAS

TIERRAS PUESTAS

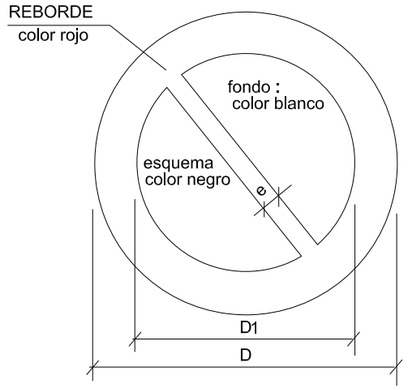
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

Expediente 26237

Fecha A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

SEÑALES DE PROHIBICION

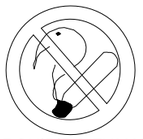


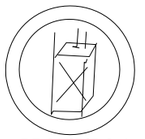
DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

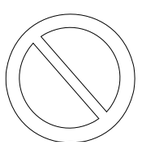

PROHIBIDO FUMAR


PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA


PROHIBIDO EL PASO

PROHIBIDO ACCIONAR

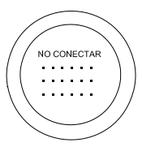
ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA

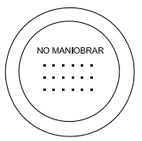
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO

PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA

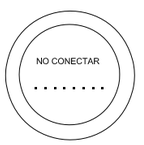
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO



NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



NO CONECTAR

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

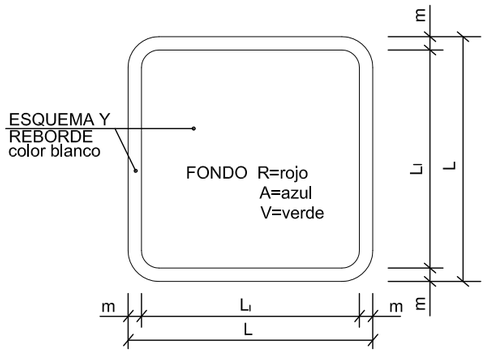
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE ADVERTENCIA Y PROHIBICIÓN

Nº: 10

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION

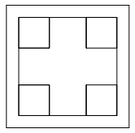


DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

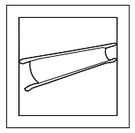
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

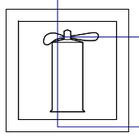
V I S A D O



V.
EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS

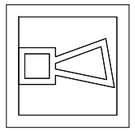


V.
CAMILLA DE SOCORRO

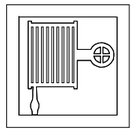


R.
EXTINTOR

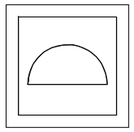
R.
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



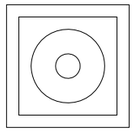
R.
AVISADOR SONORO



R.
BOCA DE INCENDIO

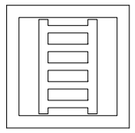


R.
MATERIAL CONTRA INCENDIO

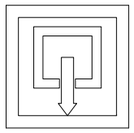


R.
PULSADOR DE ALARMA

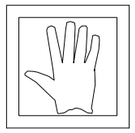
R.
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



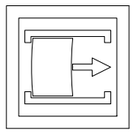
R.
ESCALERA DE INCENDIO



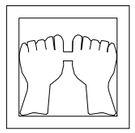
A.
INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



V.
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



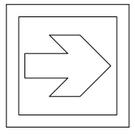
V.
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



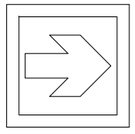
V.
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR

V.
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA

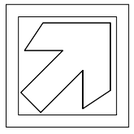
V.
ROMPER PARA PASAR



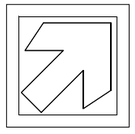
V.
VIAS DE EVACUACION



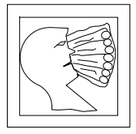
R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO



V.
VIAS DE EVACUACION



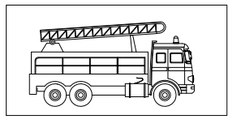
R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO



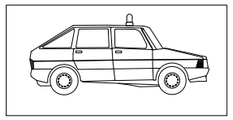
V.
LAVA OJOS

TELEFONOS DE EMERGENCIA

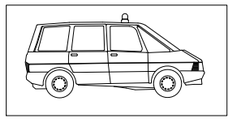
DIRECCION DE LA OBRA



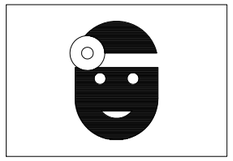
BOMBEROS



POLICIA NACIONAL



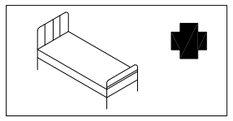
GUARDIA CIVIL



SERVICIO MEDICO
Dr. _____

MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA
Dr. _____

AMBULANCIAS



HOSPITALES

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

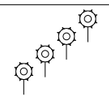
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE SALVAMENTO

Nº: 11

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente 26237

Fecha A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

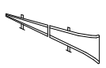
SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA 3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

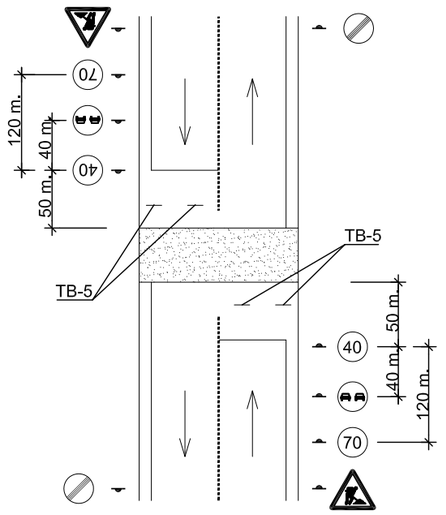
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

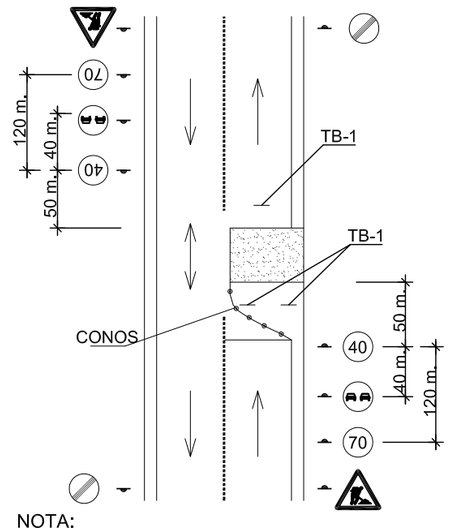
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



NOTA:
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-IC.

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

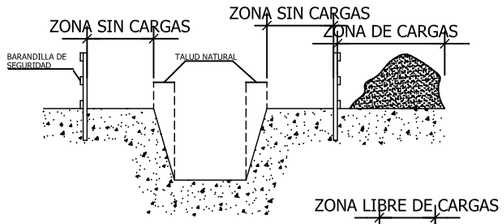
CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

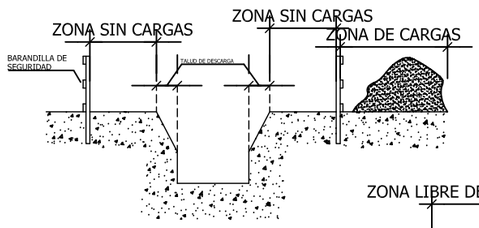
FECHA: OCTUBRE 2013

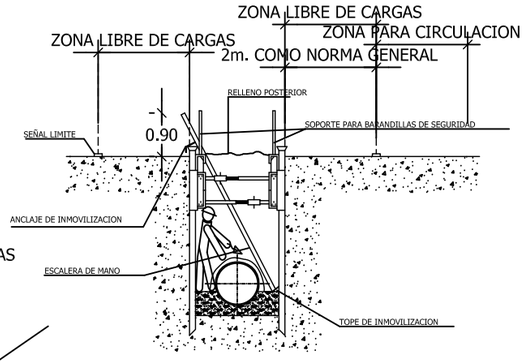
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

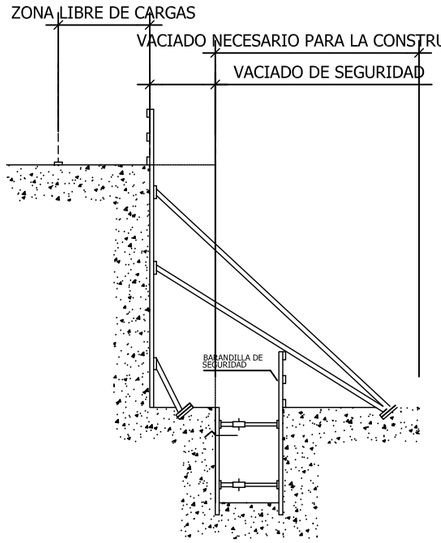
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_SEÑALIZACIÓN

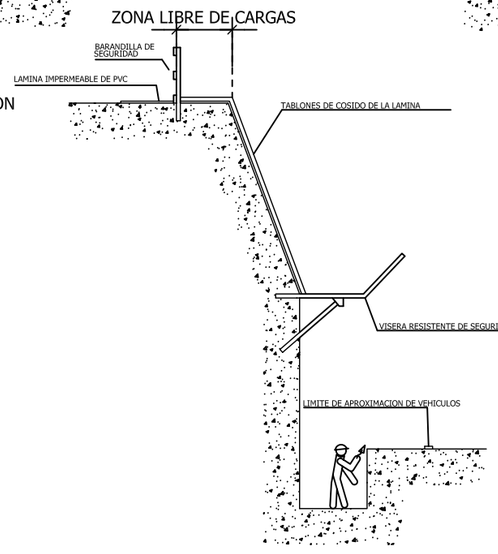
Nº: 12

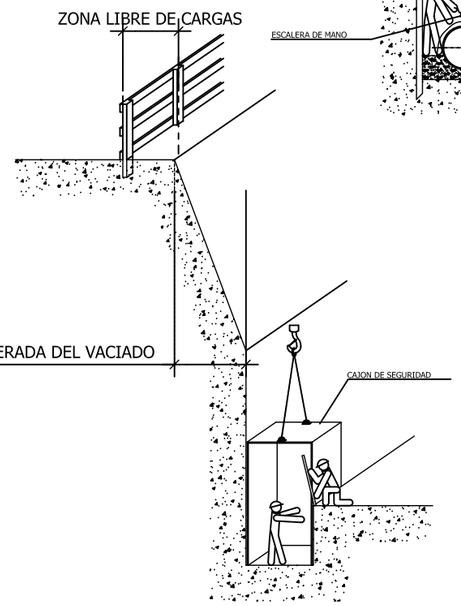


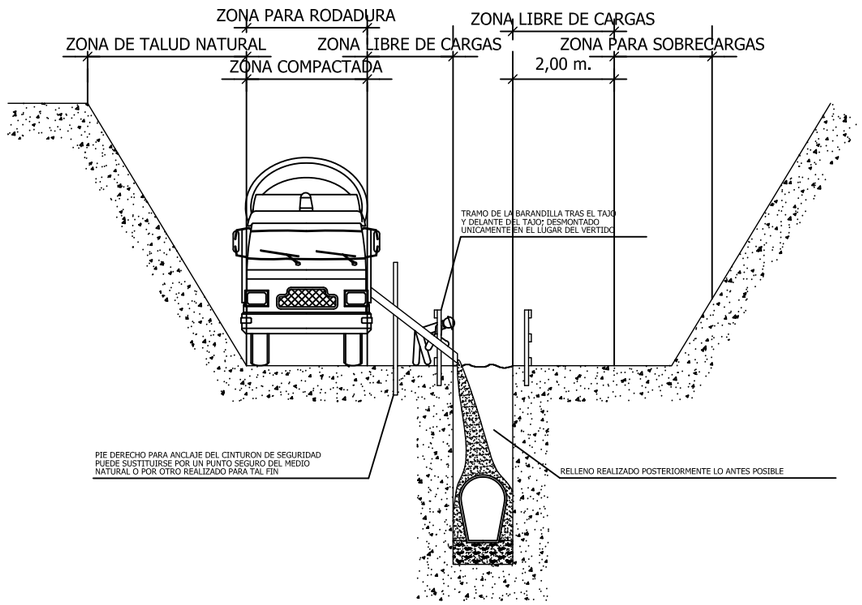












* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTAS LA ZANJA, MAYOR SERGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

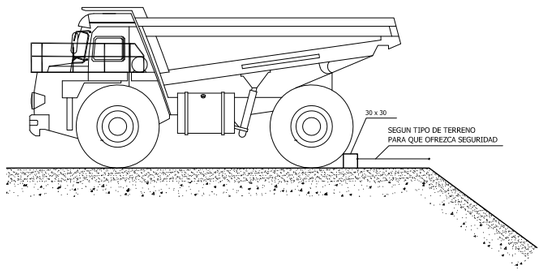
FECHA: OCTUBRE 2013

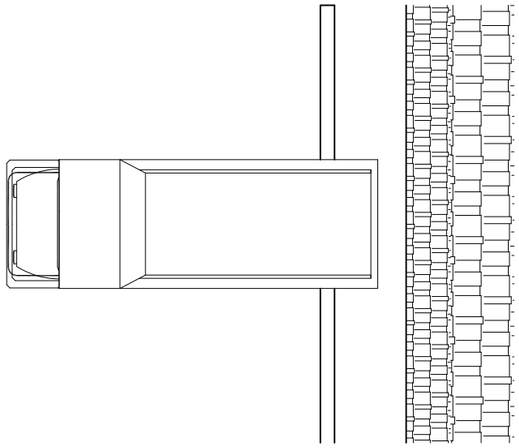
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_ZANJAS

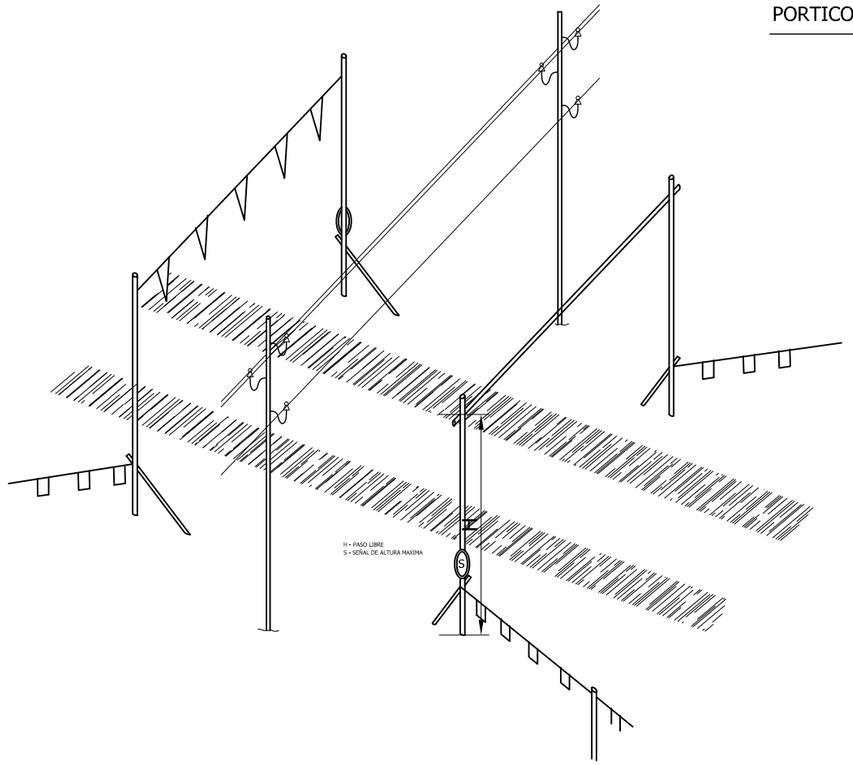
Nº: 13

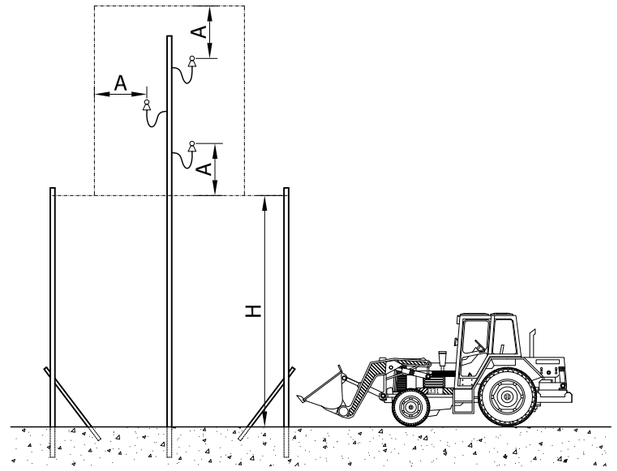
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

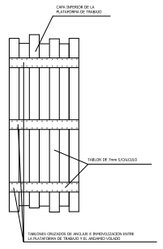


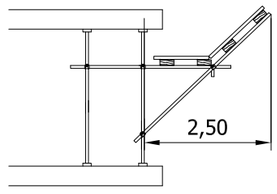


PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS









MARQUESINA DE PROTECCION

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

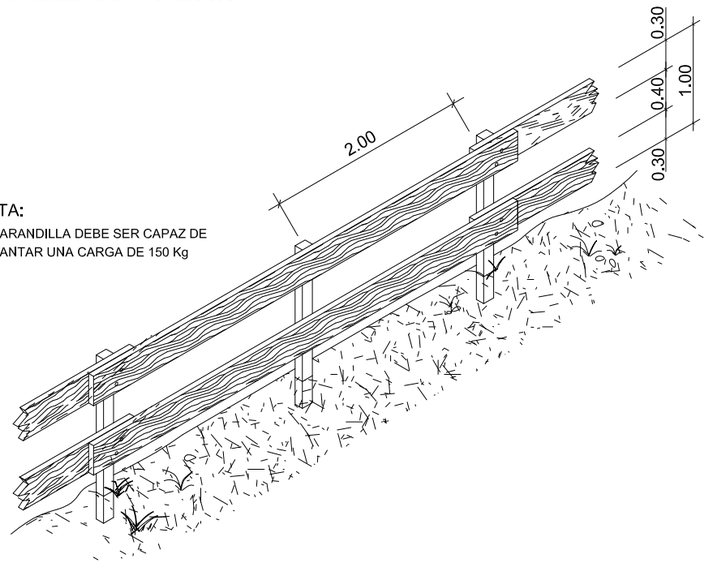
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
TOPE VERTIDO DE TIERRAS Y BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº: 14

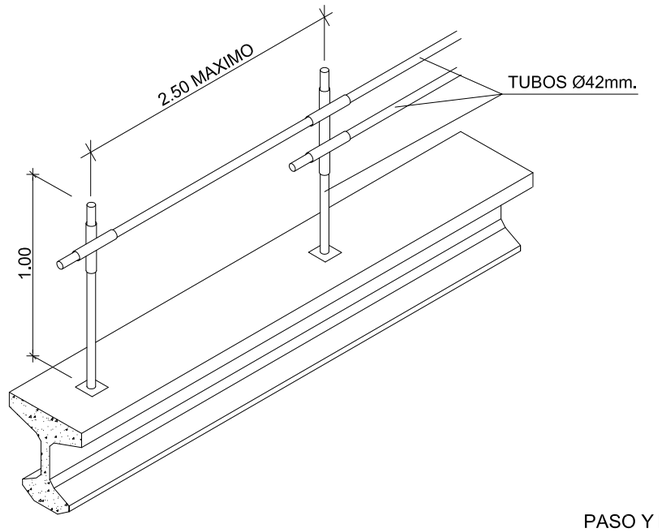
PROTECCIONES COLECTIVAS

BARANDILLA DE PROTECCION

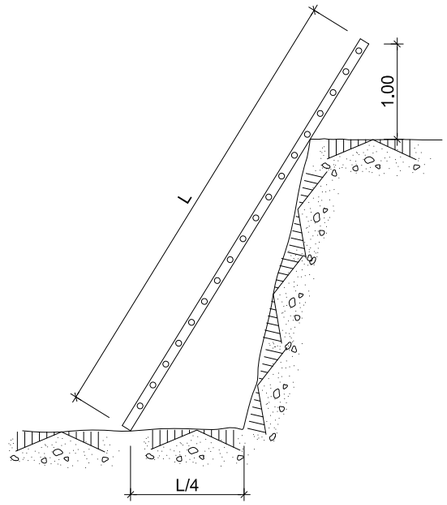


NOTA:
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg

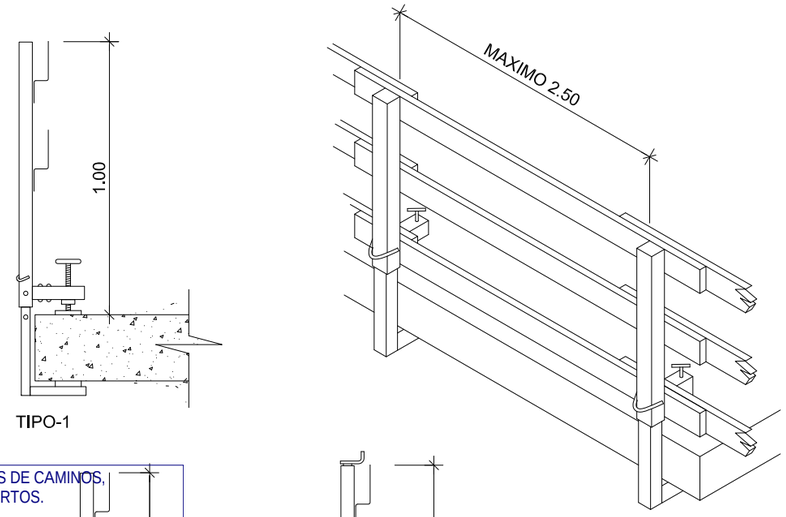
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



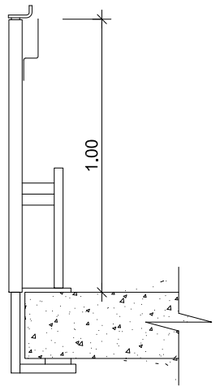
ESCALERAS DE MANO



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

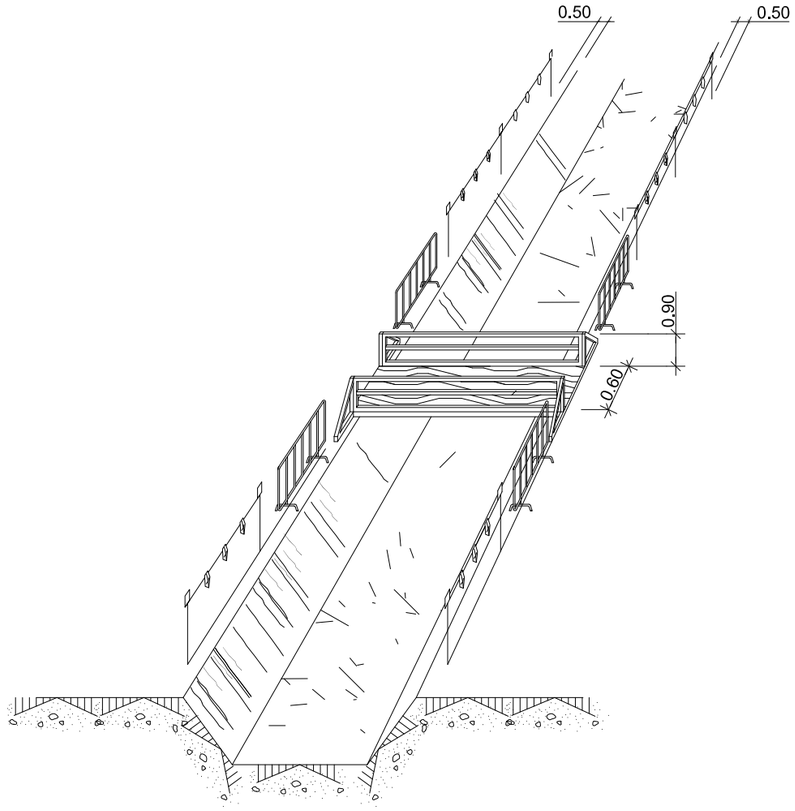


TIPO-1



TIPO-2

PASO Y PROTECCION EN ZANJAS



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

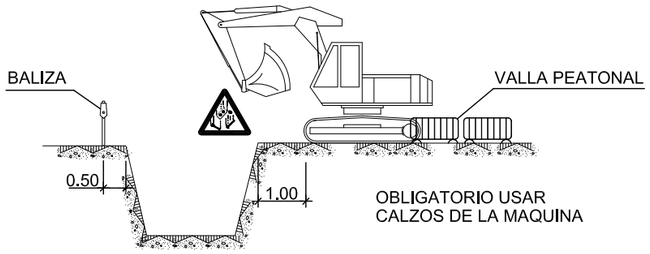
EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

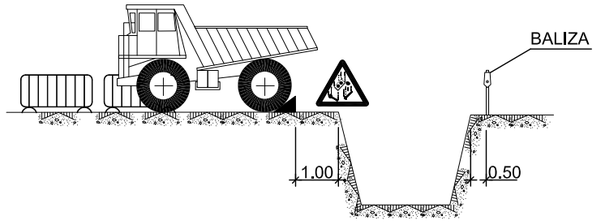
CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	DESIGNACION:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_PROTECCIONES COLECTIVAS
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

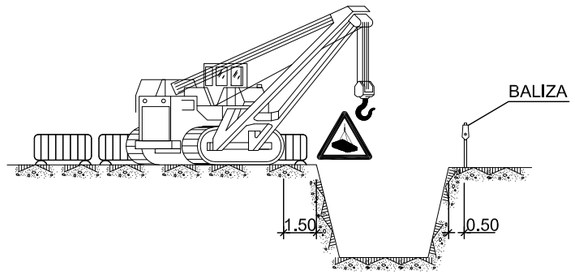
Nº: 15

EXCAVACION

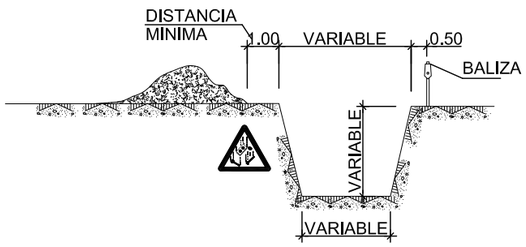


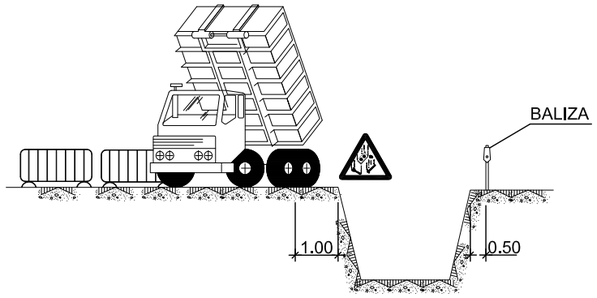
CARGA Y DESCARGA



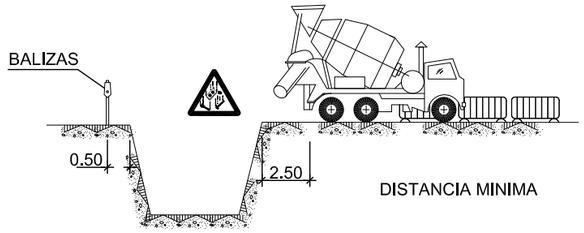


ACOPIOS

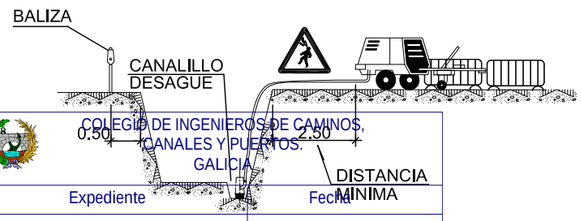




ELEMENTOS VIBRATORIOS



AGOTAMIENTOS



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente 26237

Fecha A Coruña 18/10/2013

VISADO

NOTA:

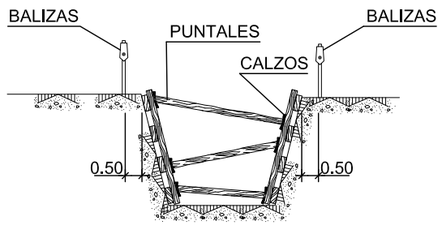
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

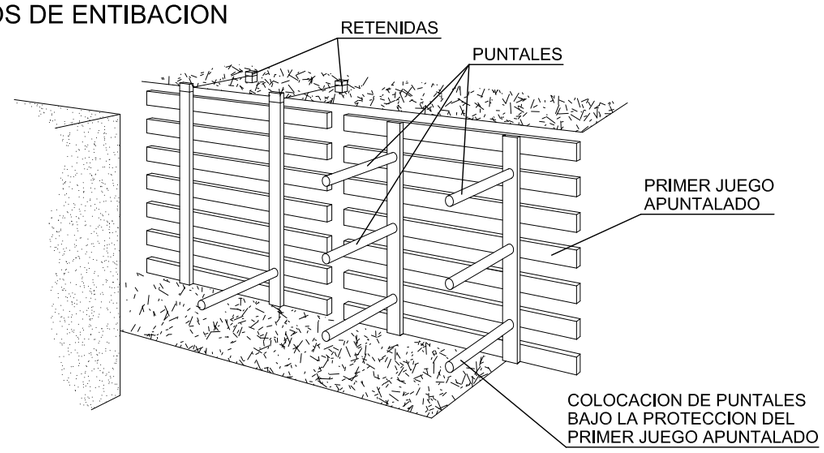
LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

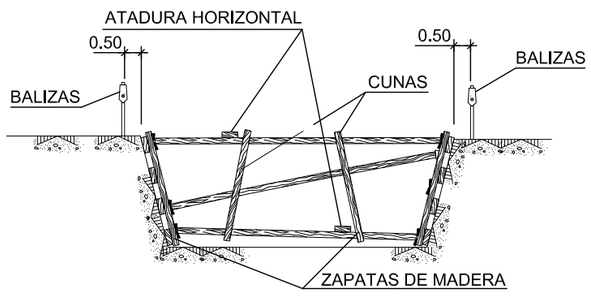
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

ANCHURA < 3.00m.





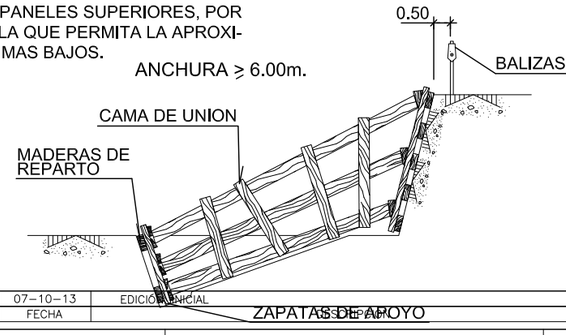
ANCHURA < 6.00m.



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXI-MACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

ANCHURA ≥ 6.00m.



REV	FECHA	
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

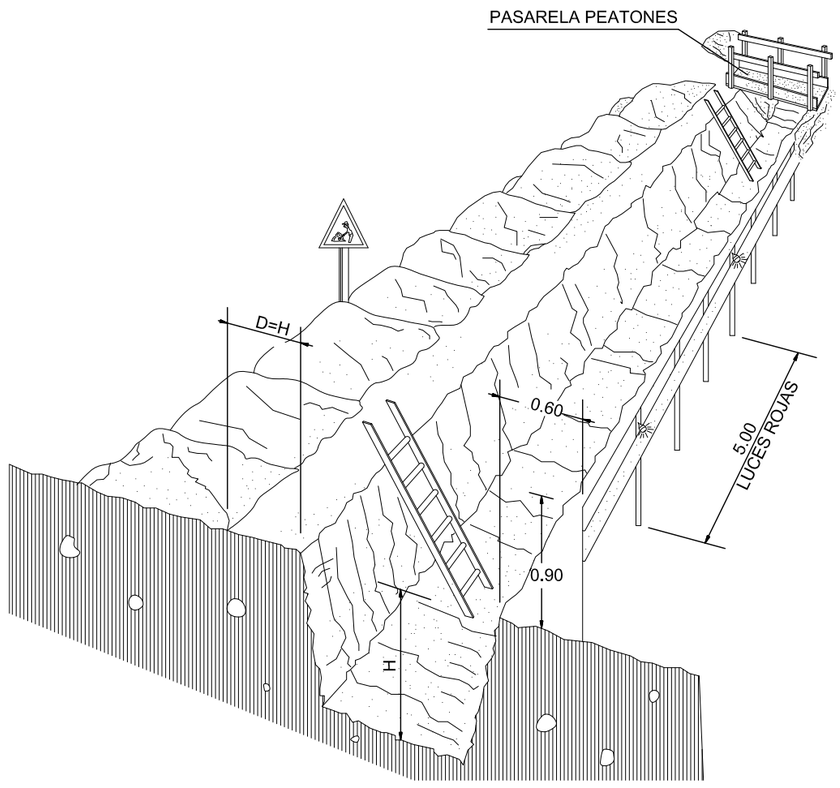
EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

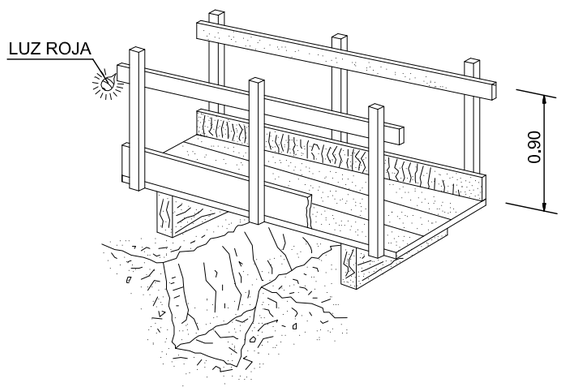
CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	DESIGNACION:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_EXCAVACIÓN DE ZANJAS
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

Nº: 16

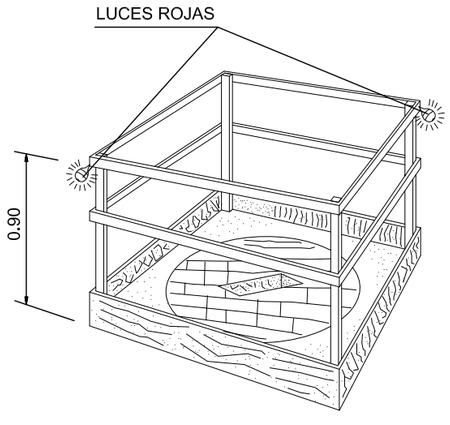
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS



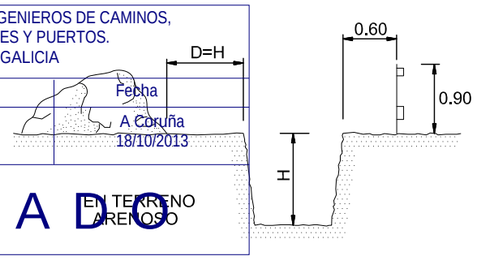
DETALLE DE PASAREL PEATONES



EN HUECOS Y ABERTURAS

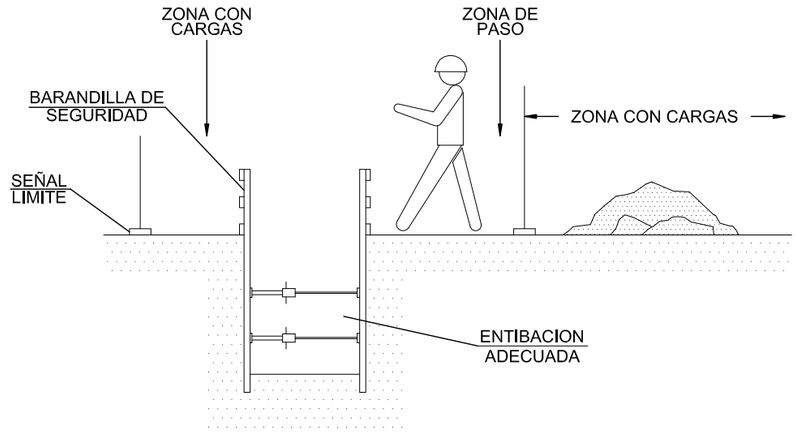


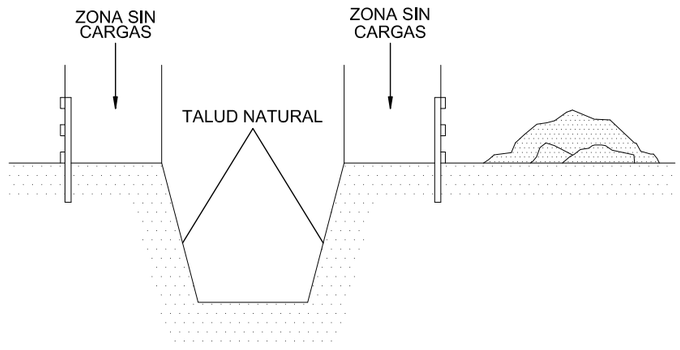
EN ZANJAS

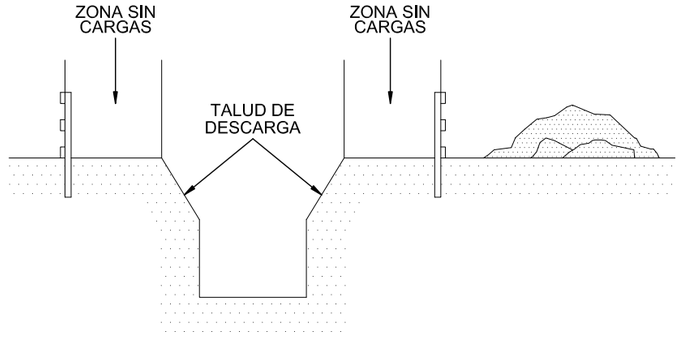


EN TERRENO ARENOSO

PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS







COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente: **26237**

Fecha: A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

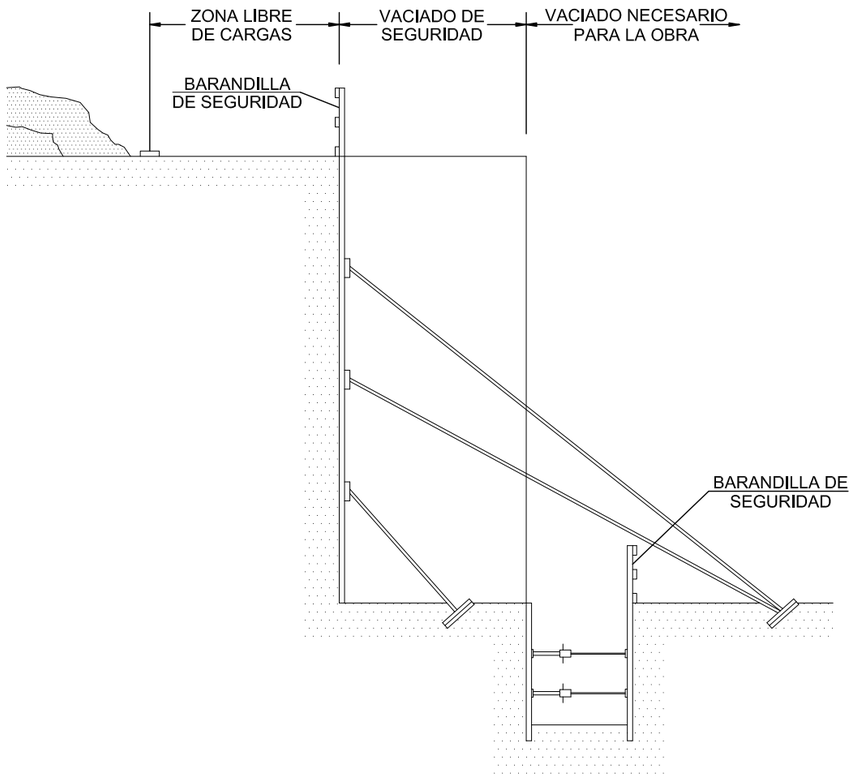
FECHA: OCTUBRE 2013

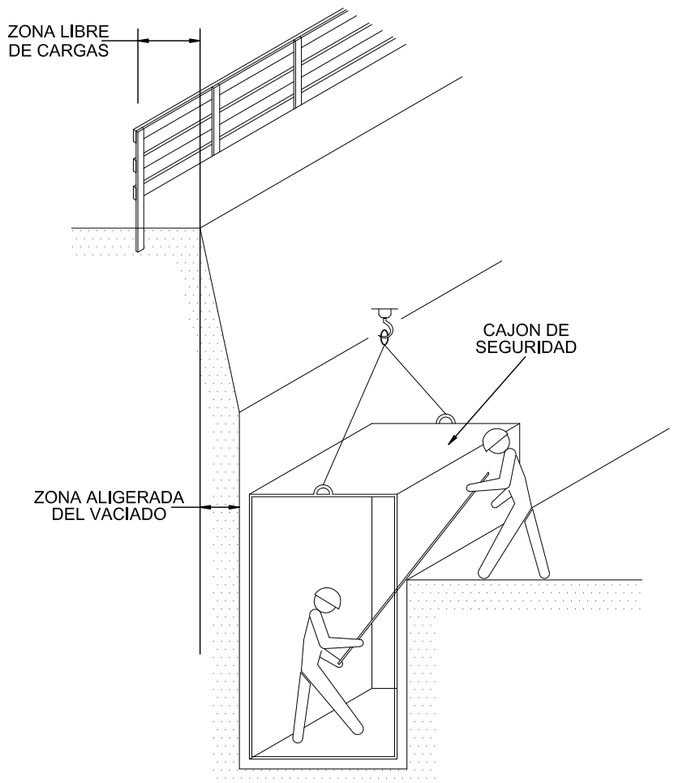
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

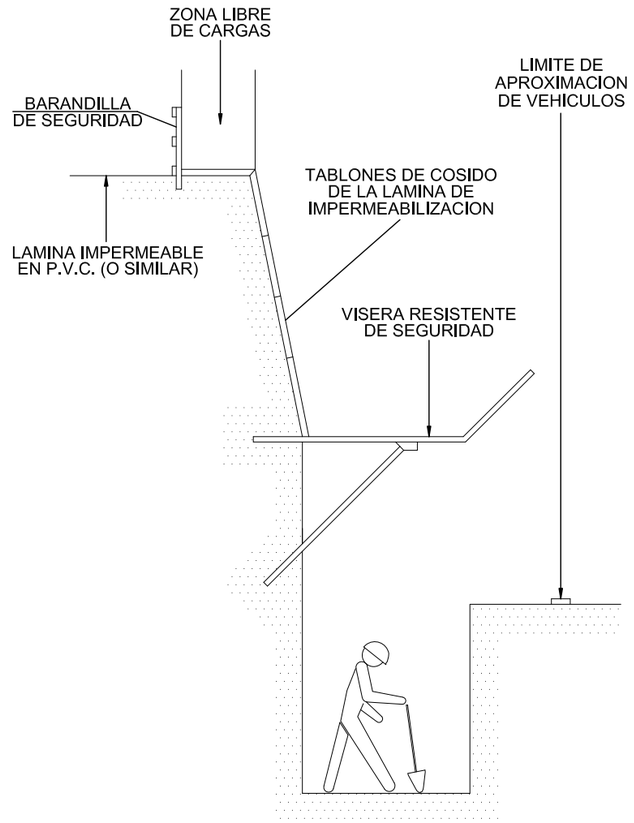
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIÓN DE VACIADOS Y ZANJAS 1

Nº: 17

PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



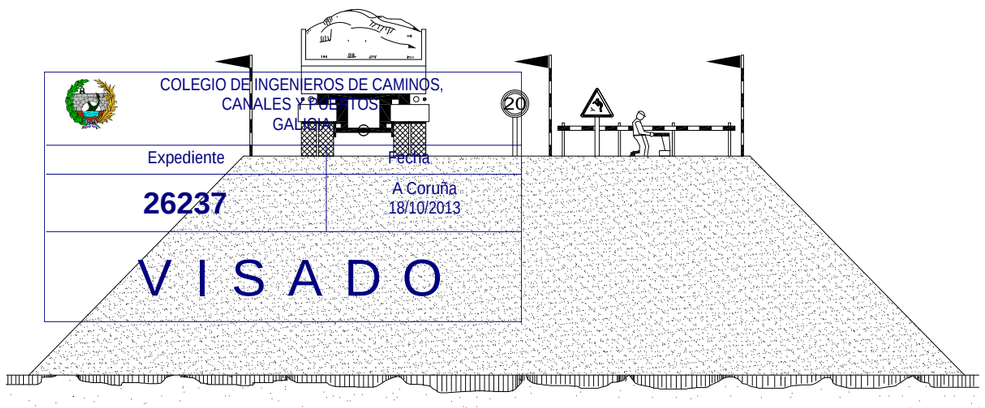




EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

LIMITACION VELOCIDAD

HOMBRE TRABAJANDO



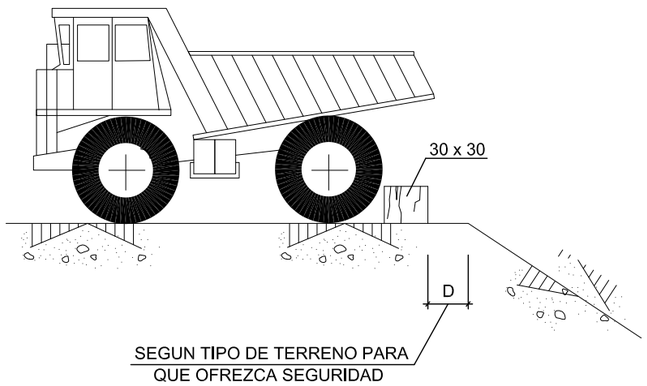
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

Expediente: 26237

Fecha: A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

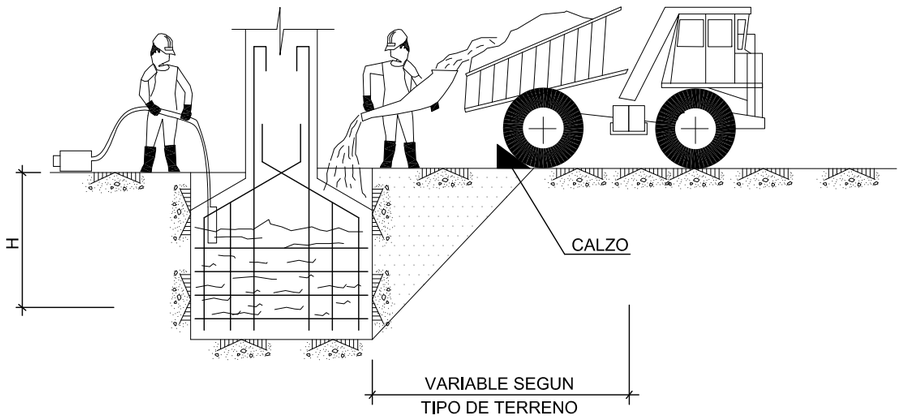
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIÓN DE VACIADOS Y ZANJAS 2

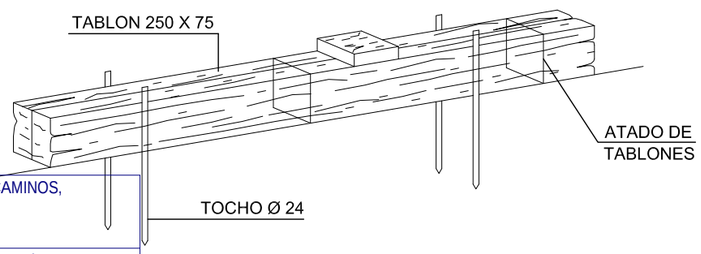
Nº: 18

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO
EN ZANJAS O CIMENTACIONES

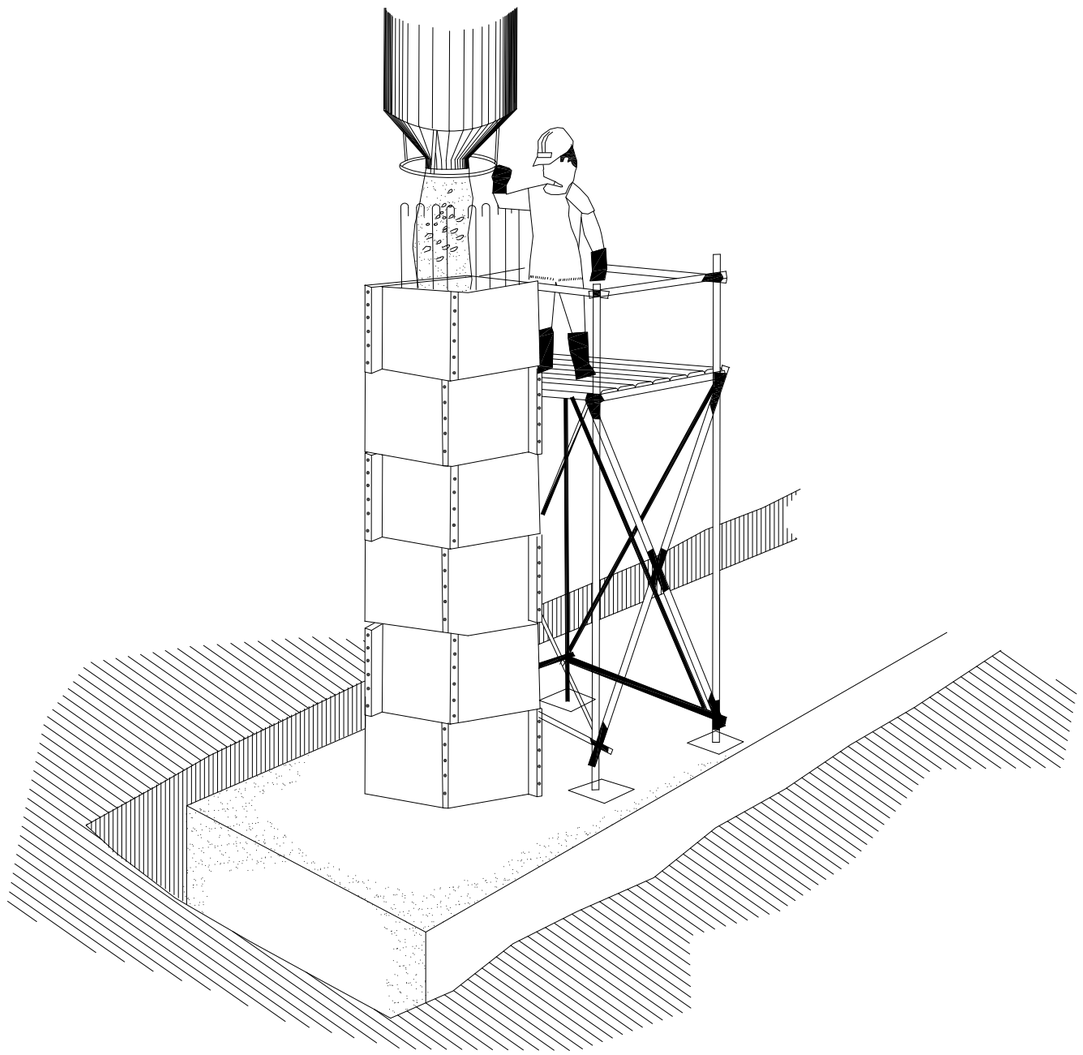
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO



ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

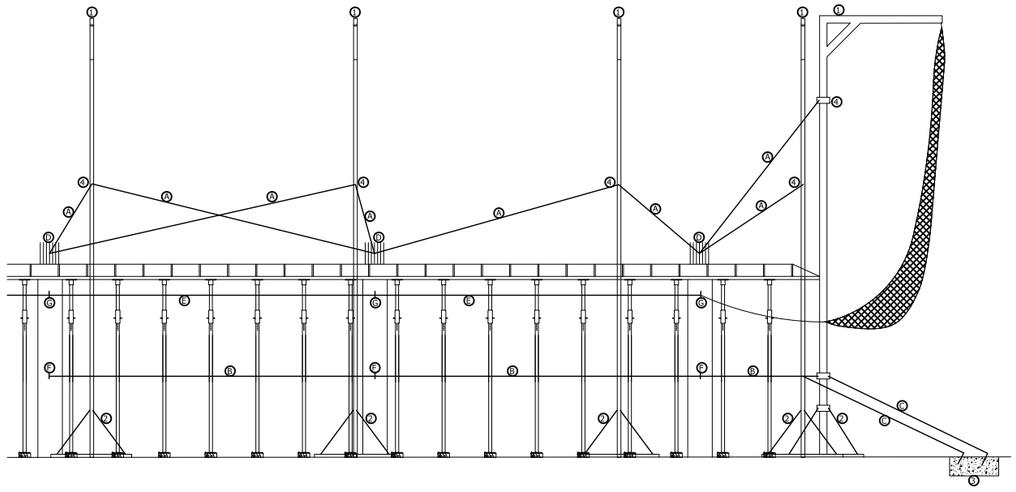
CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD HORMIGONADO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

Nº: 19

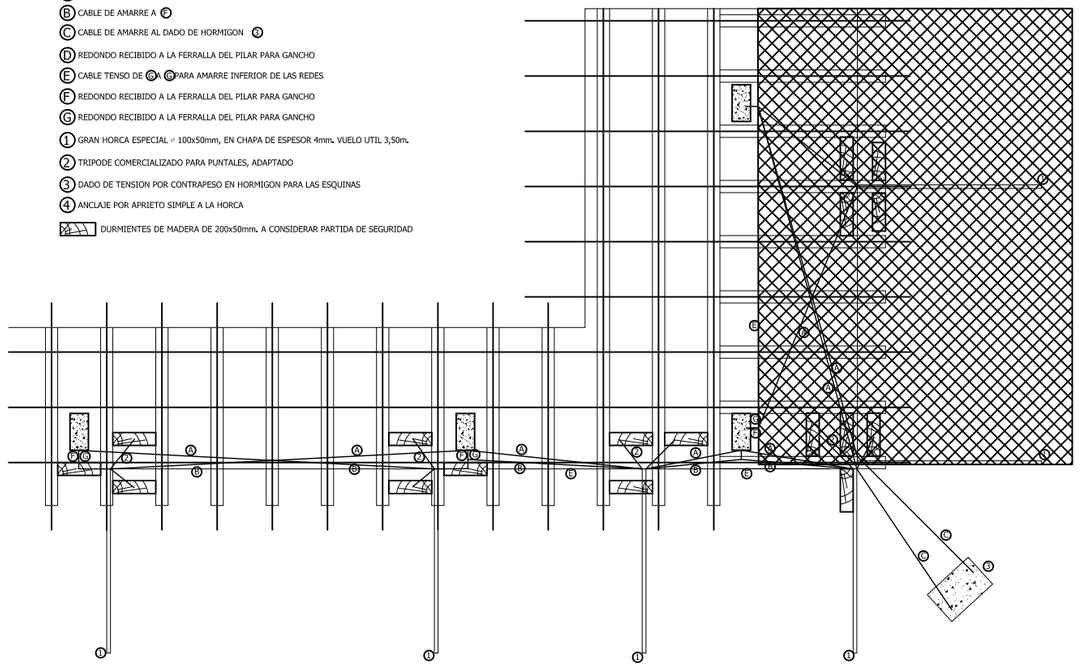


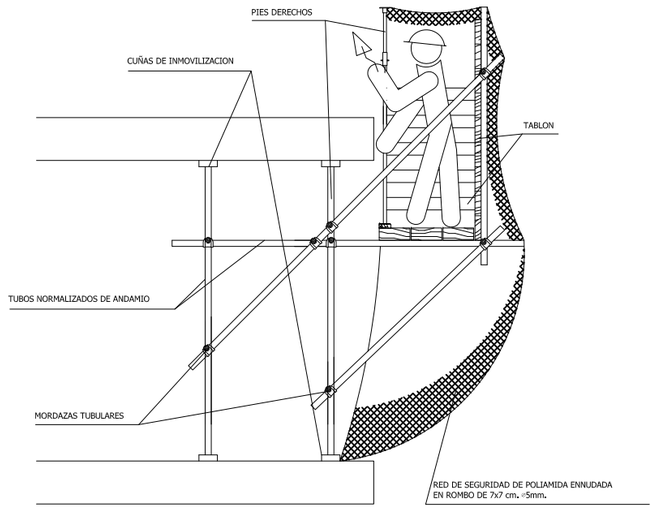
NOTA:
REDONDOS EMPLEADOS ⌀16mm.
CABLES EMPLEADOS ⌀10mm.

- (A) CABLE DE AMARRE A (D)
- (B) CABLE DE AMARRE A (F)
- (C) CABLE DE AMARRE AL DADO DE HORMIGON (3)
- (D) REDONDO RECIBIDO A LA FERRALLA DEL PILAR PARA GANCHO
- (E) CABLE TENSO DE (C) A (G) PARA AMARRE INFERIOR DE LAS REDES
- (F) REDONDO RECIBIDO A LA FERRALLA DEL PILAR PARA GANCHO
- (G) REDONDO RECIBIDO A LA FERRALLA DEL PILAR PARA GANCHO
- (1) GRAN HORCA ESPECIAL ⌀ 100x50mm, EN CHAPA DE ESPESOR 4mm. VUELO UTIL 3,50m.
- (2) TRIPODE COMERCIALIZADO PARA PUNTALES, ADAPTADO
- (3) DADO DE TENSION POR CONTRAPESO EN HORMIGON PARA LAS ESQUINAS
- (4) ANCLAJE POR APRIETO SIMPLE A LA HORCA
- DURMIENTES DE MADERA DE 200x50mm. A CONSIDERAR PARTIDA DE SEGURIDAD

NOTA:
REDONDOS EMPLEADOS ⌀16mm.
CABLES EMPLEADOS ⌀10mm.
ANTES DE INSTALAR LOS PUNTALES Y HORCAS EXTENDER PERFECTAMENTE LOS PAÑOS DE RED SOBRE LOS DURMIENTES PARA ENHEBRAR LOS PUNTALES EN LA CUADRICULA Y EVITAR EL ENTORPECIMIENTO DEL SISTEMA

- (A) CABLE DE AMARRE A (D)
- (B) CABLE DE AMARRE A (F)
- (C) CABLE DE AMARRE AL DADO DE HORMIGON (3)
- (D) REDONDO RECIBIDO A LA FERRALLA DEL PILAR PARA GANCHO
- (E) CABLE TENSO DE (C) A (G) PARA AMARRE INFERIOR DE LAS REDES
- (F) REDONDO RECIBIDO A LA FERRALLA DEL PILAR PARA GANCHO
- (G) REDONDO RECIBIDO A LA FERRALLA DEL PILAR PARA GANCHO
- (1) GRAN HORCA ESPECIAL ⌀ 100x50mm, EN CHAPA DE ESPESOR 4mm. VUELO UTIL 3,50m.
- (2) TRIPODE COMERCIALIZADO PARA PUNTALES, ADAPTADO
- (3) DADO DE TENSION POR CONTRAPESO EN HORMIGON PARA LAS ESQUINAS
- (4) ANCLAJE POR APRIETO SIMPLE A LA HORCA
- DURMIENTES DE MADERA DE 200x50mm. A CONSIDERAR PARTIDA DE SEGURIDAD





PLATAFORMA VOLADA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

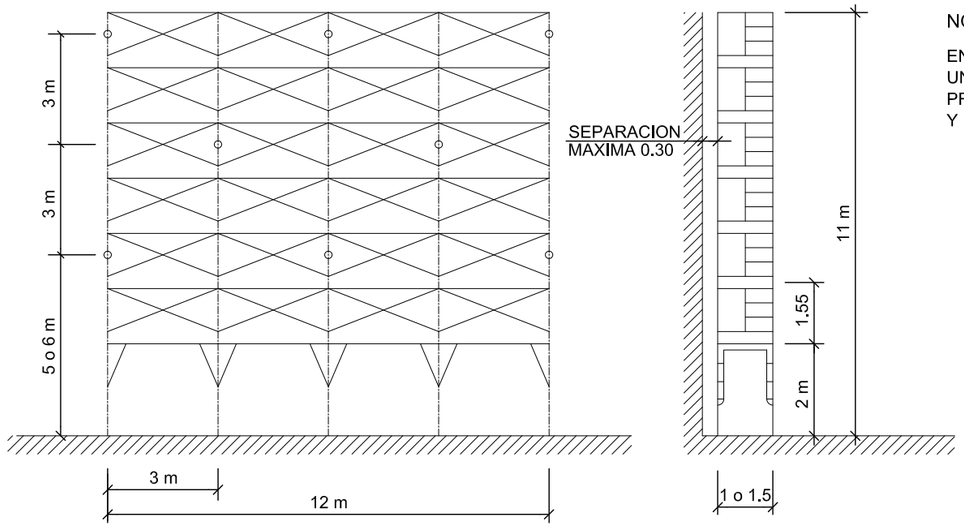
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_PLATAFORMA VOLADA

Nº: 20

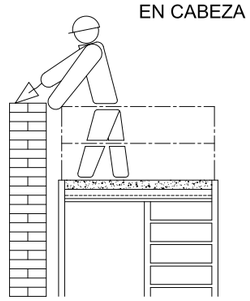
AMARRES A FACHADA



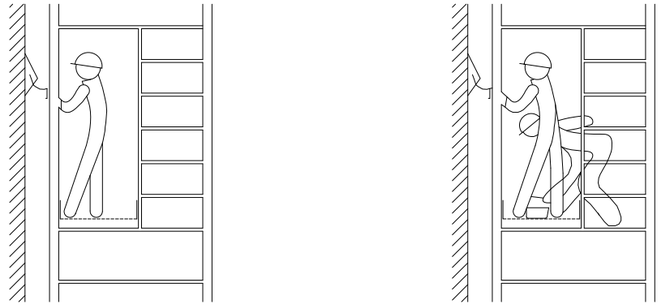
NOTA:

EN CASO DE SER NECESARIO MONTAR EN LA OBRA UN ANDAMIO DE ESTE TIPO, DEBERÁ DE REALIZARSE PREVIAMENTE A SU MONTAJE UN CALCULO DEL MISMO Y DE SUS CORRESPONDIENTES AMARRES.

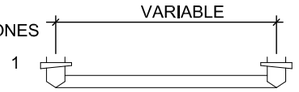
EN CABEZA



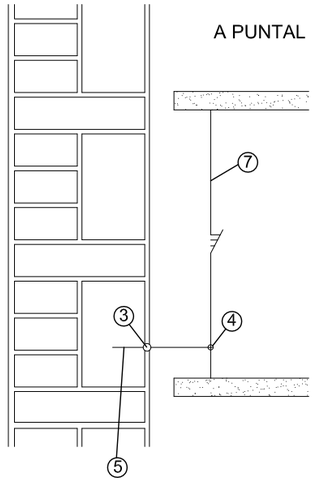
INTERIORES



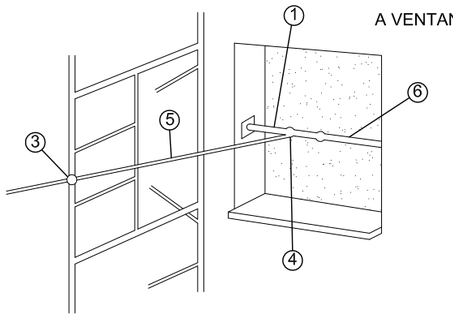
SUJETATABLONES

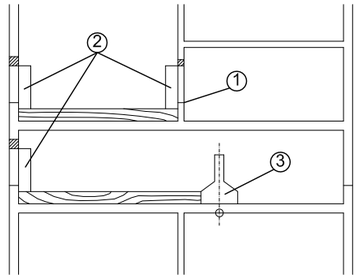


A PUNTAL



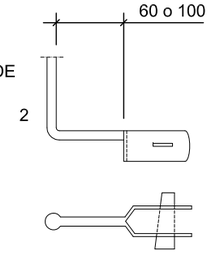
A VENTANA



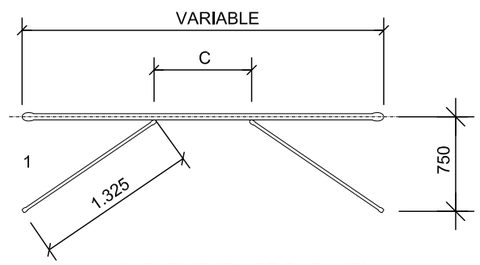


RODAPIES

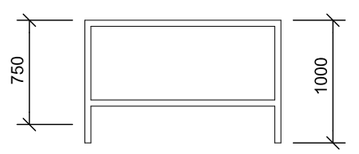
SOPORTE DE RODAPIE



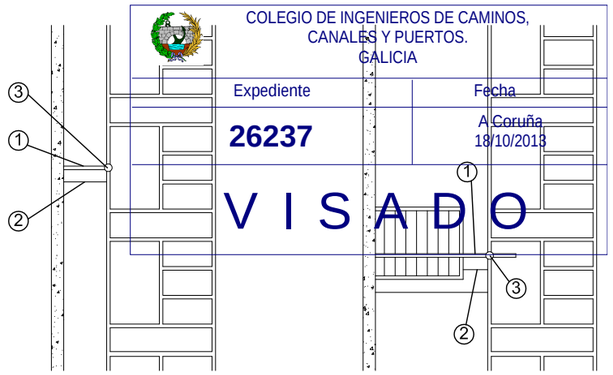
TRAVESAÑO DE BARANDILLA



SUPLEMENTO DE BARANDILLA

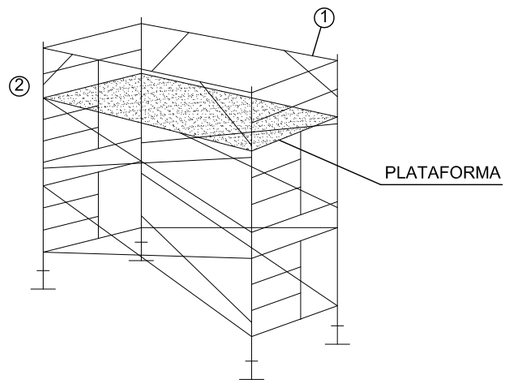


A TOPE Y LATIGUILLO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente
26237
Fecha
A Coruña 18/10/2013
V I S A D O

① TUBO DE LONGITUD VARIABLE
② LATIGUILLO
③ ABRAZADERA
④ BRIDA
⑤ TUBO EXTREMOS APLASTADOS
⑥ HUSILLO
⑦ PUNTAL METALICO



ELEMENTOS DE SEGURIDAD

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

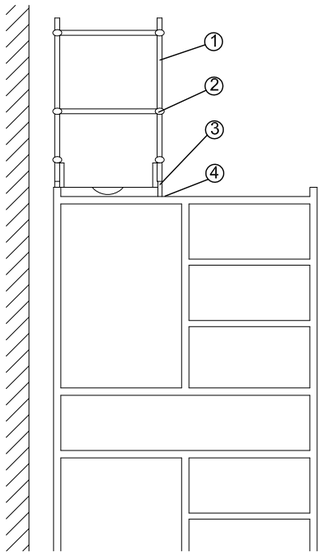
CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

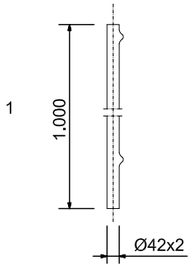
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_ANDAMIOS 1

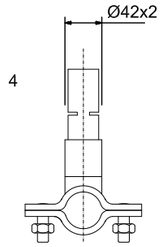
Nº: 21



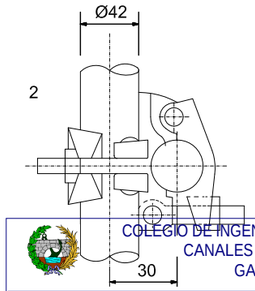
PIE DE BARANDILLA



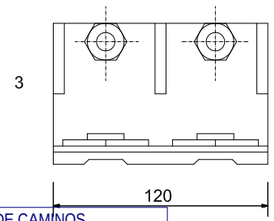
BRIDA CON ENCHUFE

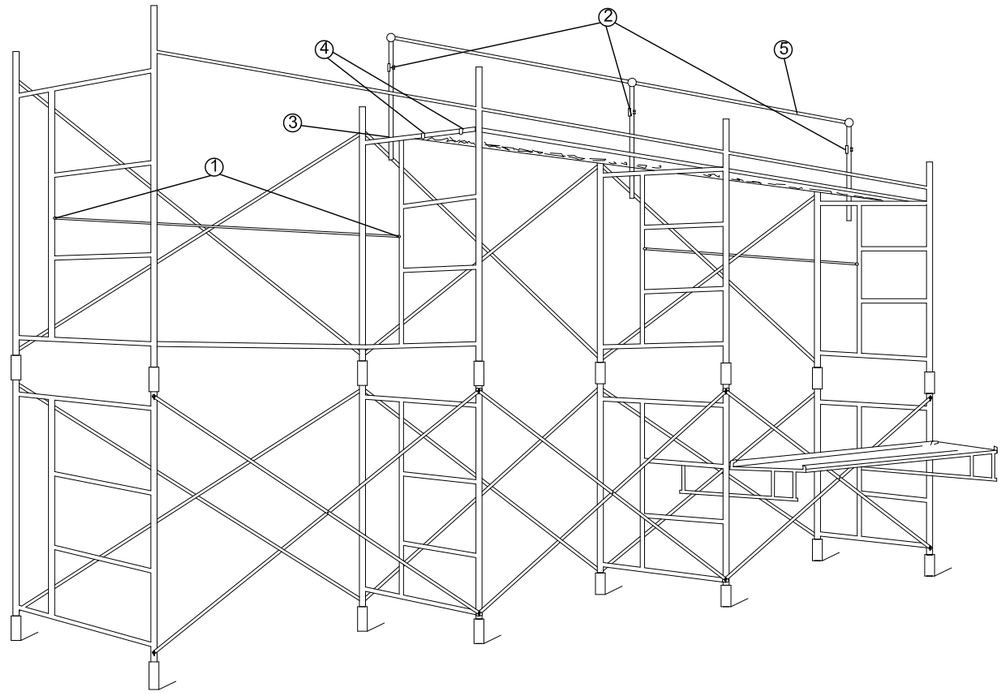


ABRAZADERA DOBLE FIJA
DE HIERRO FORJADO



ABRAZADERA DE EMPALME



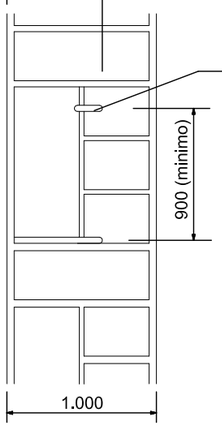


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

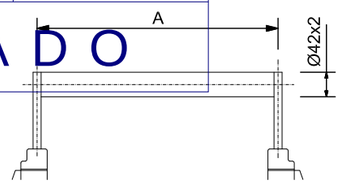
Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

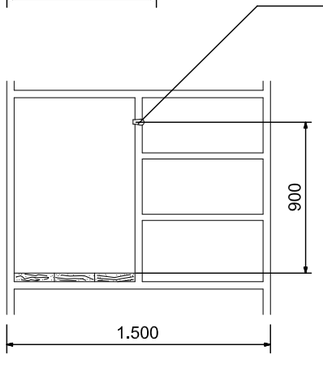
TIRANTE PARA BARANDILLA
INTERIOR. TIPO G-100



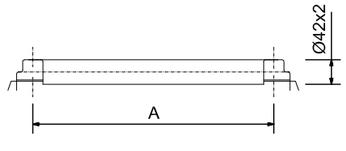
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.90	1.520
DE 2.00	4.90	2.035
DE 2.50	5.80	2.500
DE 3.00	5.90	3.043
DE 3.50	7.80	3.500
DE 4.00	8.90	4.025



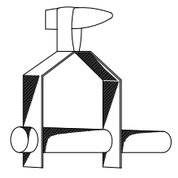
TIRANTE PARA BARANDILLA
INTERIOR. TIPO G-150



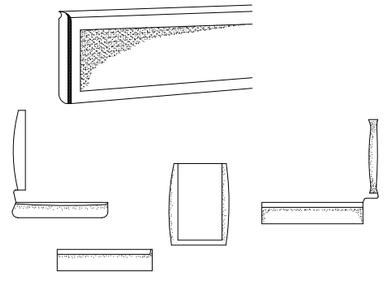
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.20	1.520
DE 2.00	4.20	2.035
DE 2.50	5.20	2.500
DE 3.00	6.20	3.043
DE 3.50	7.20	3.500
DE 4.00	8.20	4.025



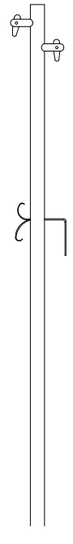
1
BOCA CON CUÑA PARA
FIJACION DE BARANDILLA



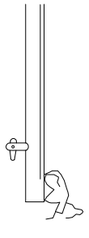
FIJACIONES DE
RODAPIE



2
PILARILLO PARA FIJACION
DE BARANDILLA

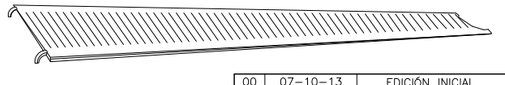


3
CASQUILLO CON
BOCA



5 ALARGADERA DE BARANDILLA

4 PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA
DE 0.30 X 2 Y 3 mts.



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

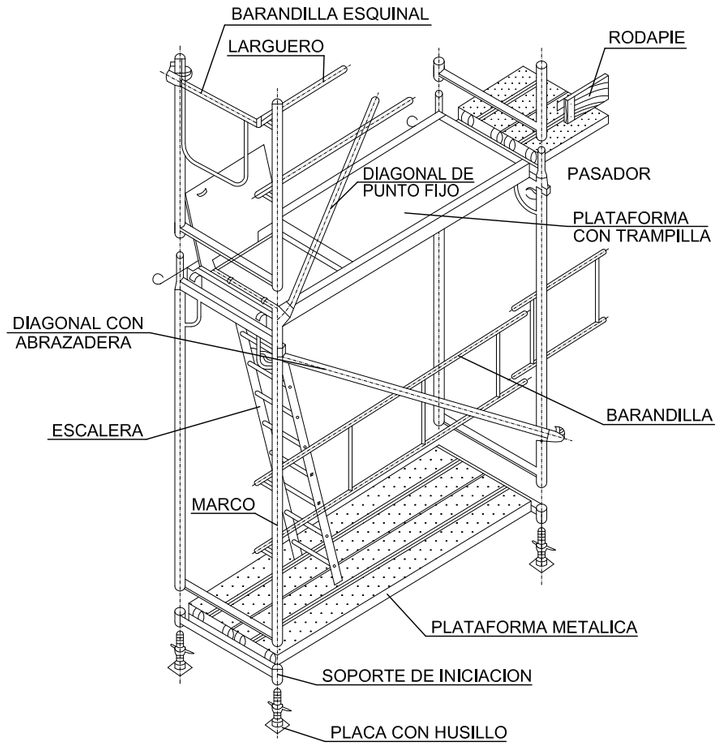
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

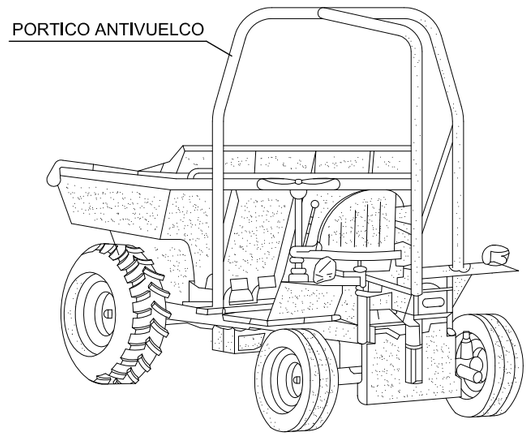
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_ANDAMIOS 2

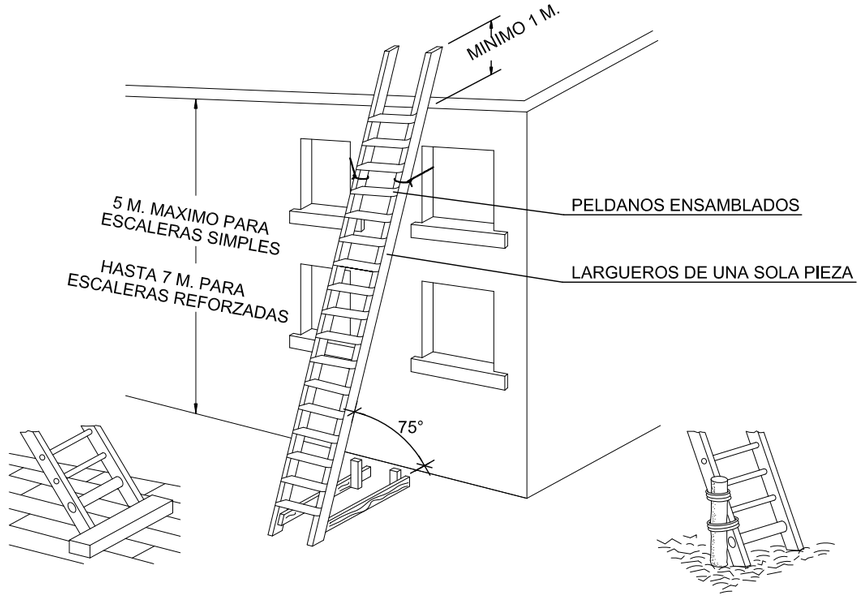
Nº: 22

ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES

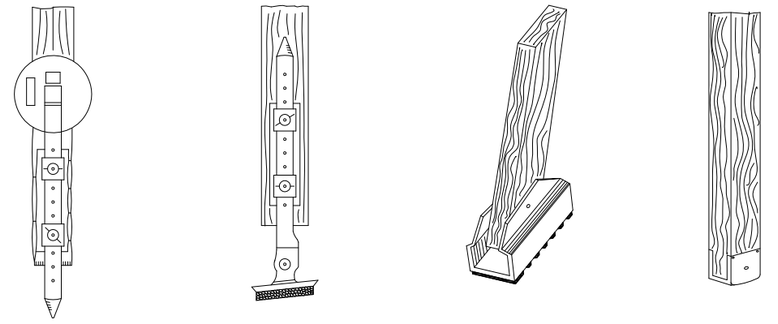


DUMPER

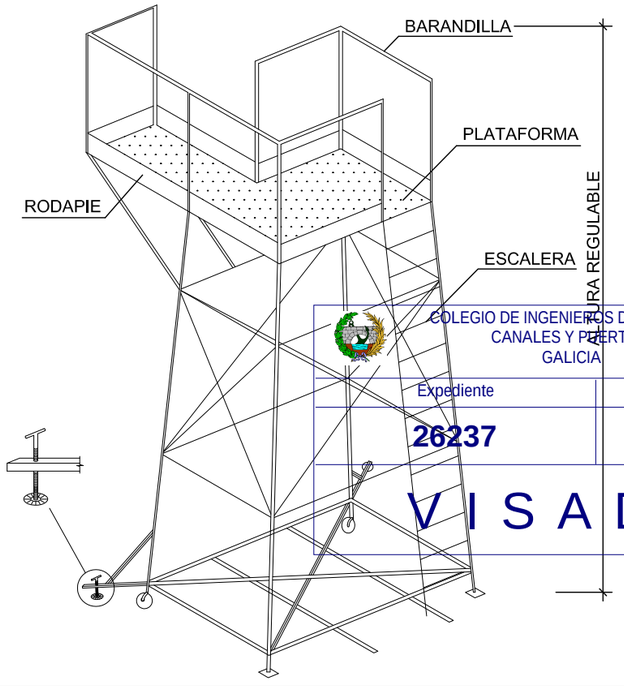




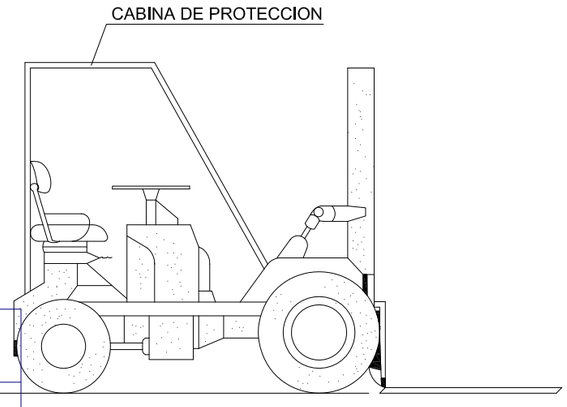
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES

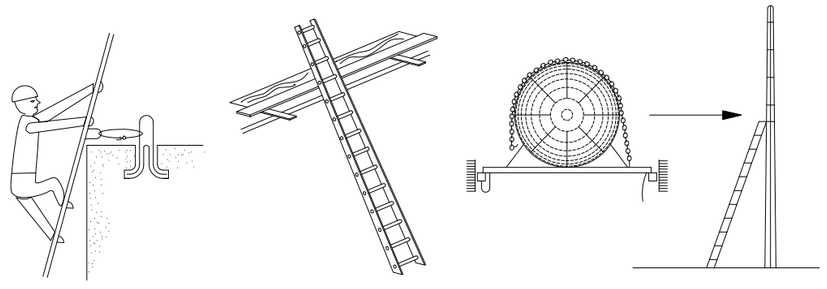


CARRETILLA PORTAPALES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente 26237
Fecha A Coruña 18/10/2013
V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

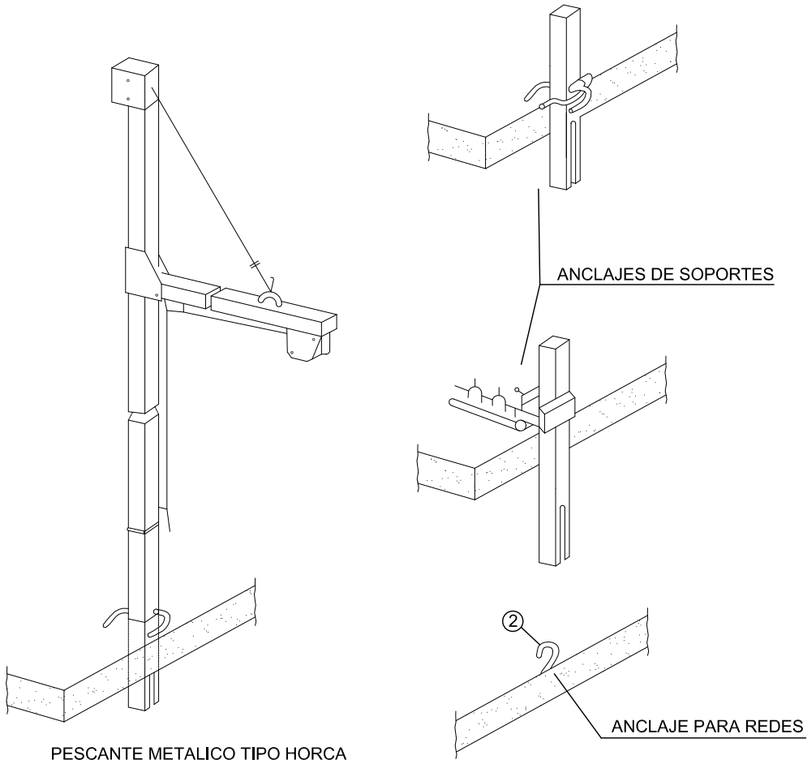
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

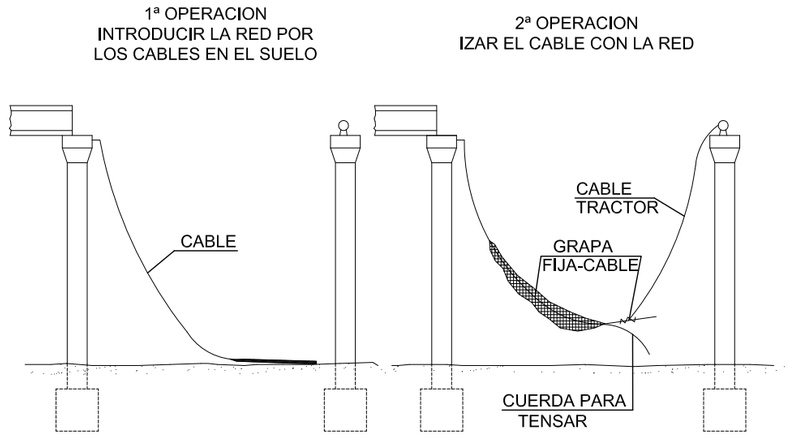
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_ANDAMIOS 3

Nº: 23

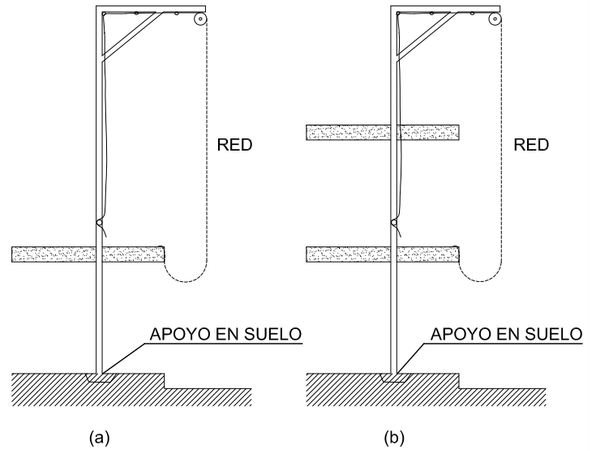
RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



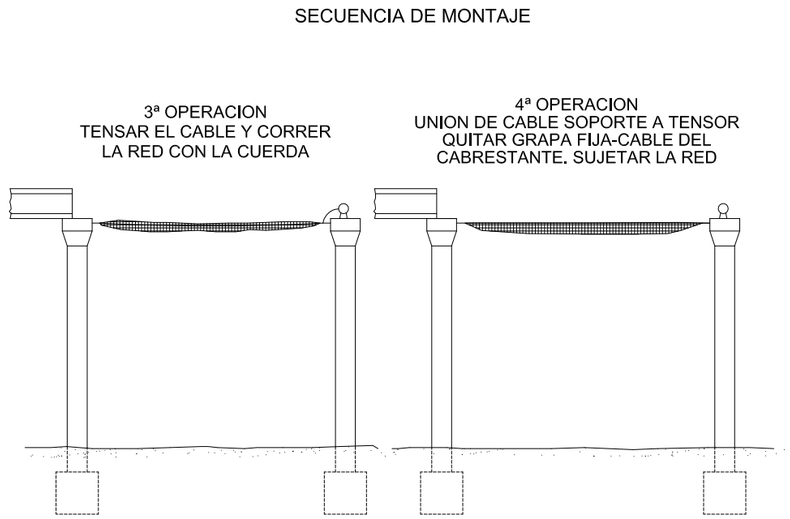
PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES

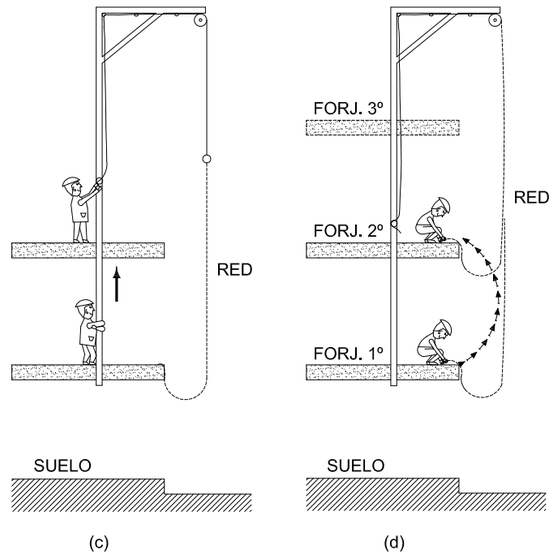


ASCENSO DE LA RED



SECUENCIA DE MONTAJE





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

(1) RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIAMETRO

(2) GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HOMIGON

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

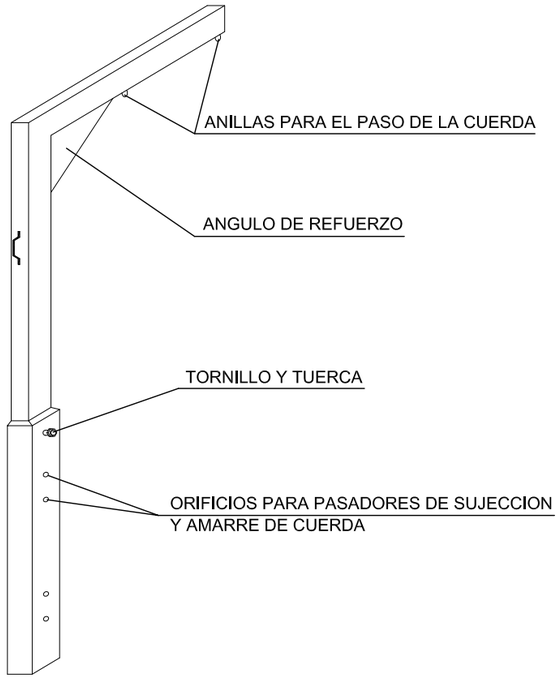
FECHA: OCTUBRE 2013

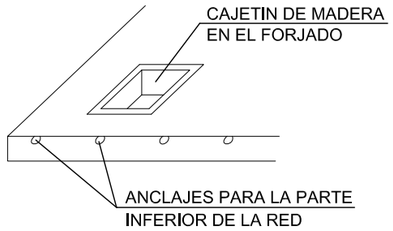
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

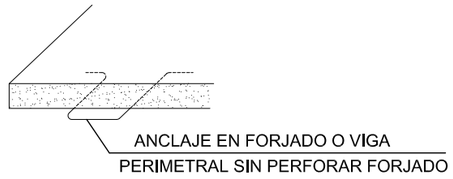
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_REDES 1

Nº: 24

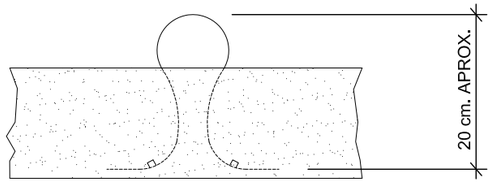
SUJECION DE RED TIPO HORCA

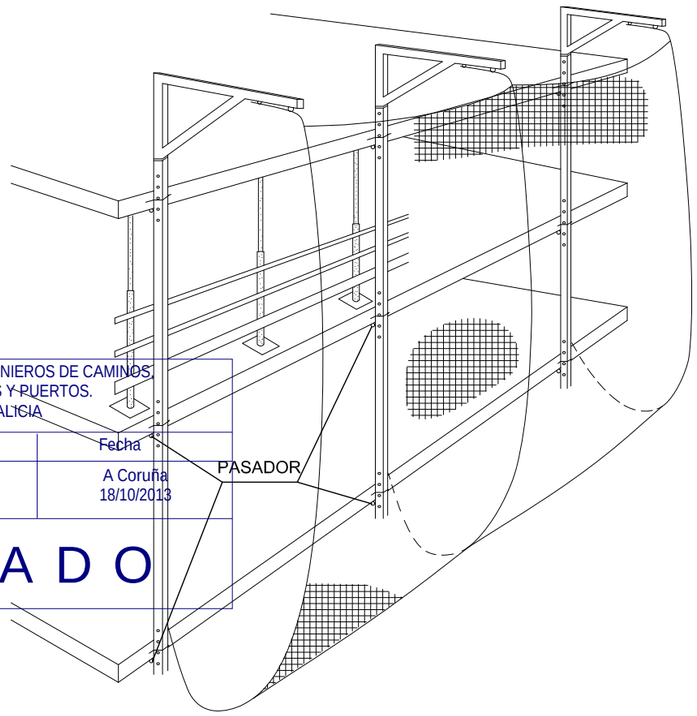




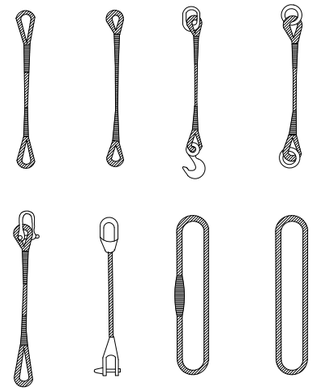


DETALLE DE ANCLAJE DE RED

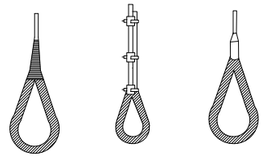




TIPOS DE ESLINGAS



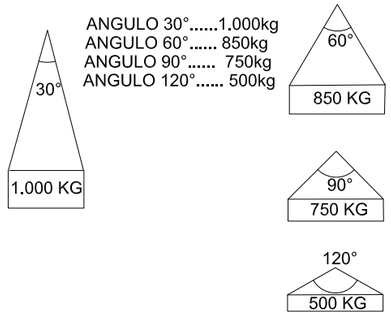
GAZAS



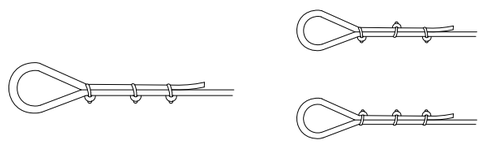
MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

ANGULO 30°.....1.000kg
ANGULO 60°..... 850kg
ANGULO 90°..... 750kg
ANGULO 120°..... 500kg

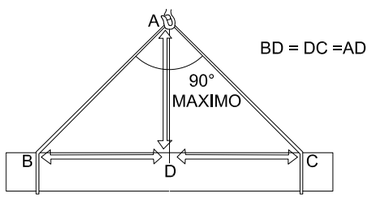


RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

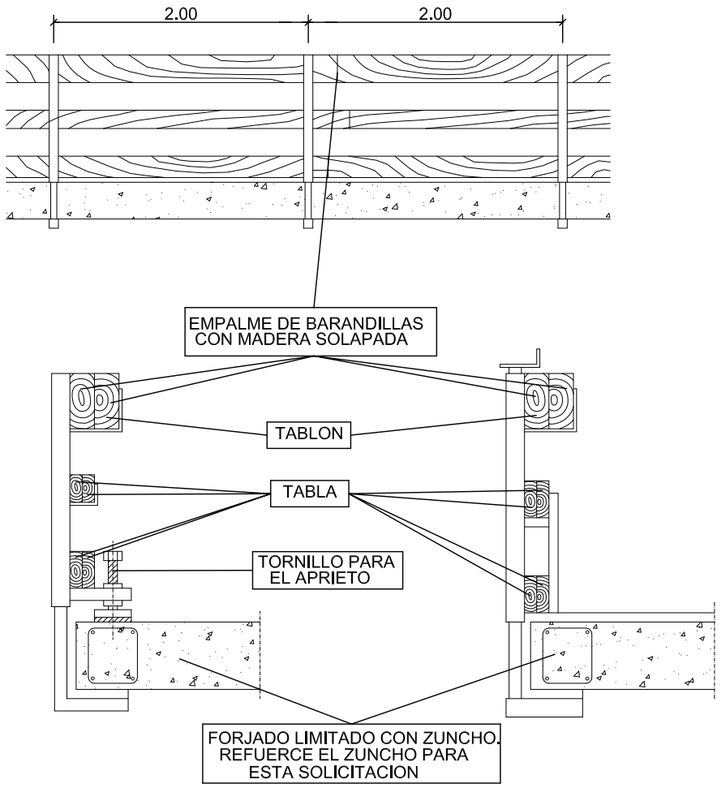
FECHA: OCTUBRE 2013

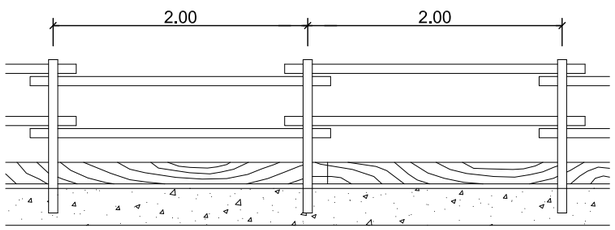
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

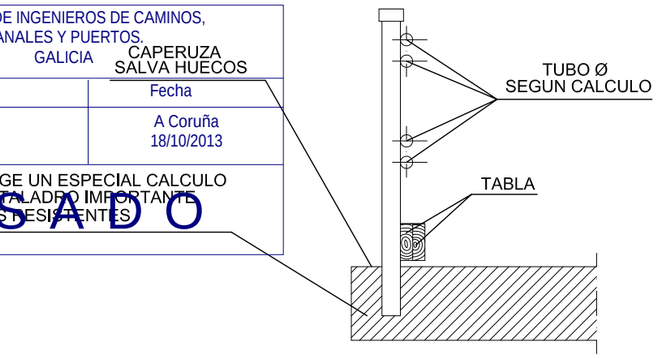
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_REDES 2

Nº: 25

BARANDILLAS







COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

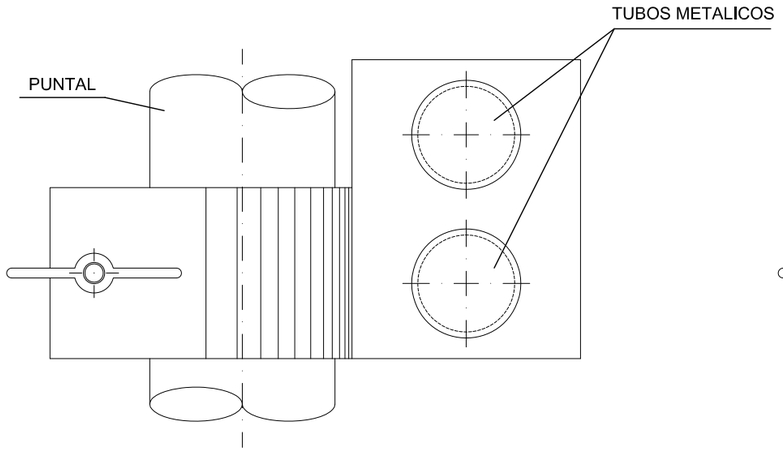
ESTE CASO EXIGE UN ESPECIAL CALCULO AL EXIJIR UN TALADRO IMPORTANTE EN ZONAS RESISTENTES

VISADO

BRIDAS PARA FORMAR BARANDILLAS

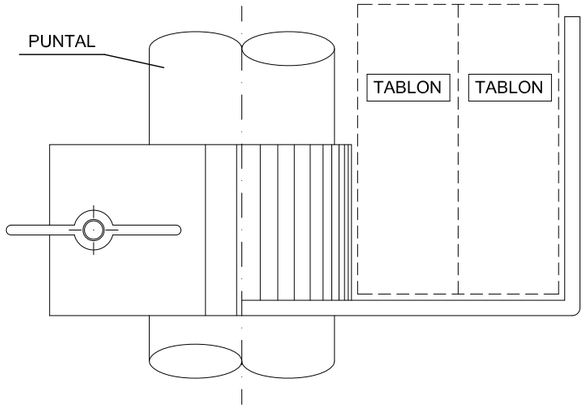
ALZADOS

BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR SOBRE PUNTALES BARANDILLAS TUBULARES

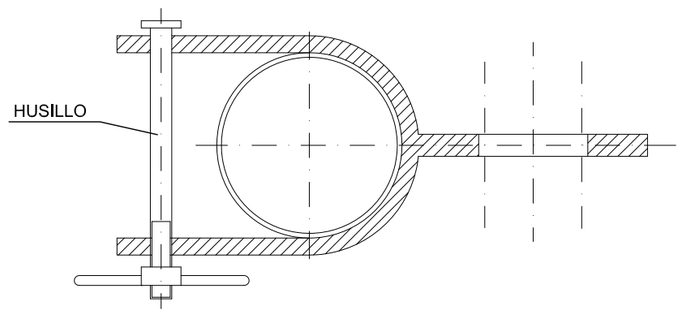


ALZADOS

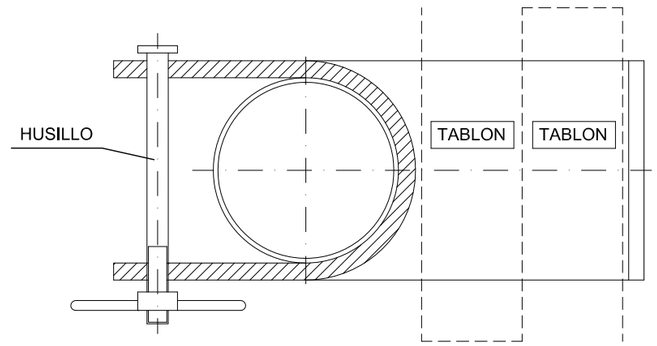
BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR BARANDILLAS DE MADERA SOBRE PUNTALES METALICOS



SECCION



SECCION



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

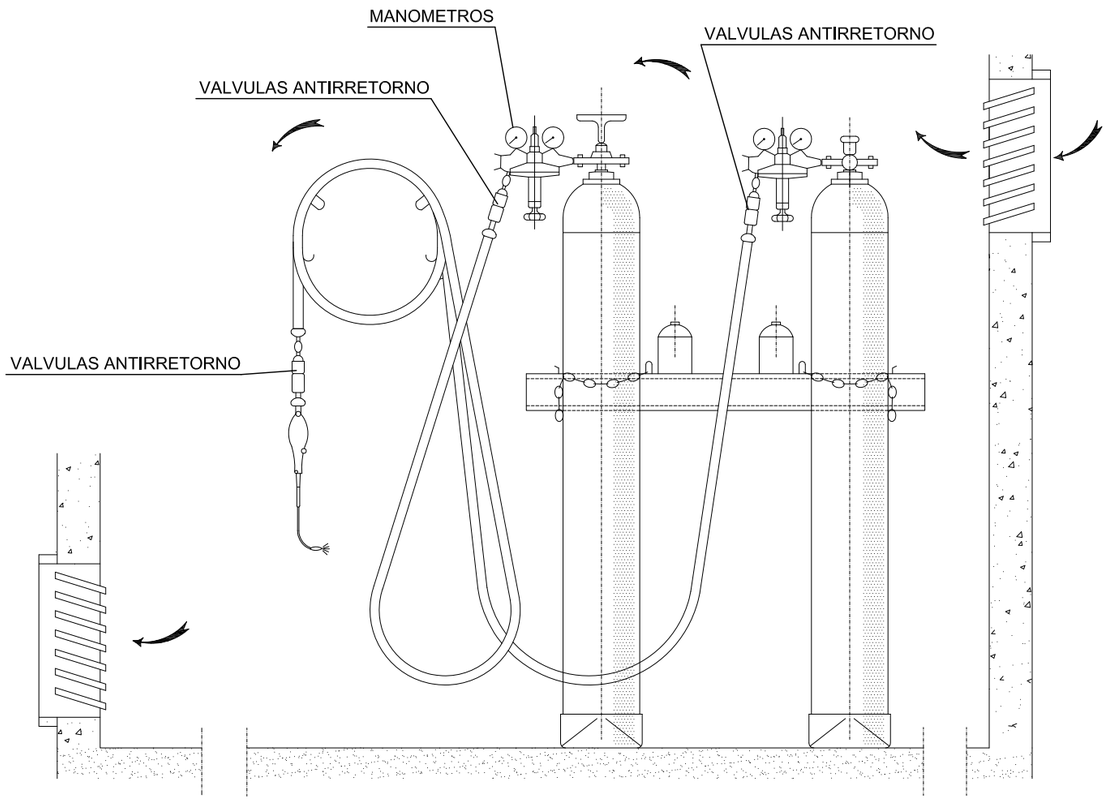
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

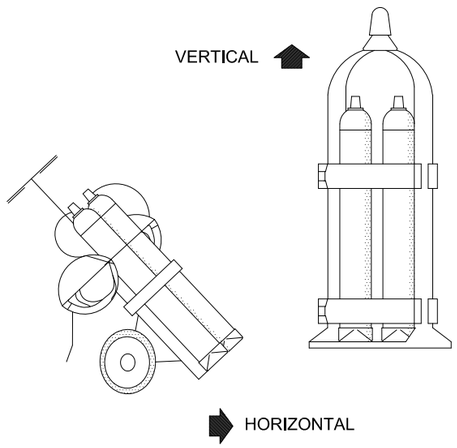
CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	DESIGNACION:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_BARANDILLAS
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

Nº: 26



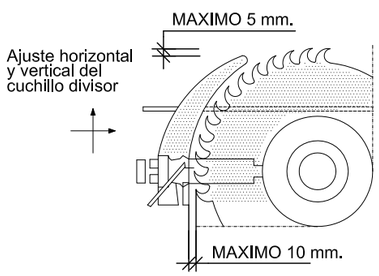
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO

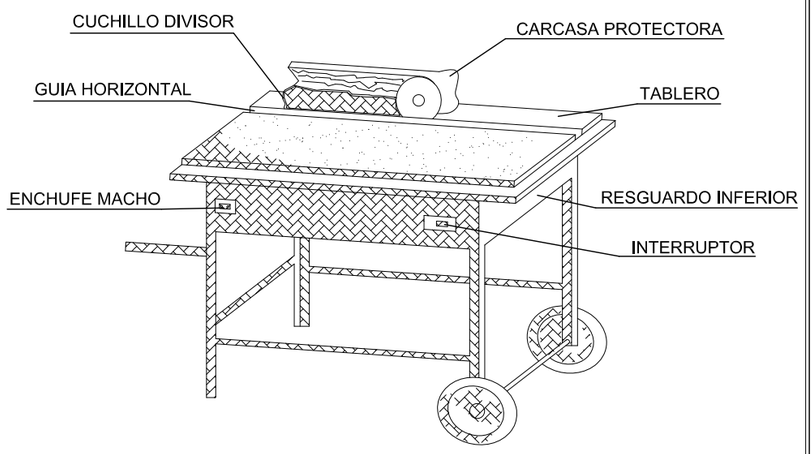
GRUPO OXICORTE CON
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



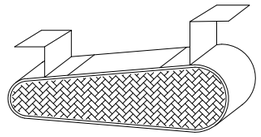
TRANSPORTE

CUCHILLO DIVISOR

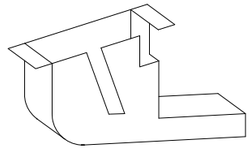




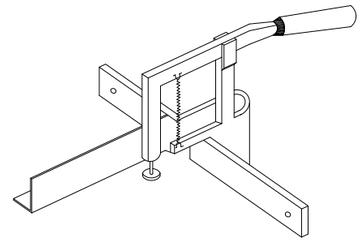
CARENADO INFERIOR



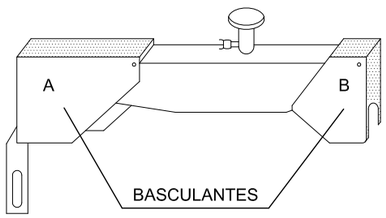
RESGUARDO INFERIOR



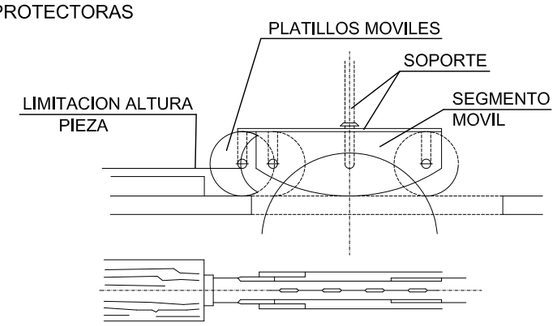
DISPOSITIVO FABRICACION
DE CUÑAS

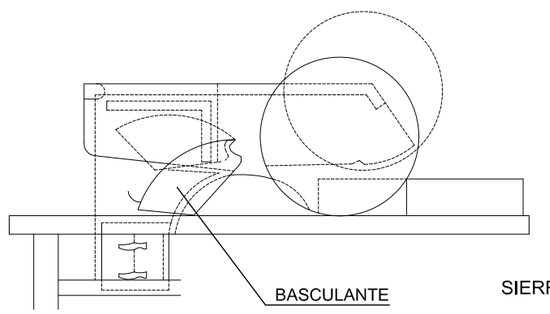


CARCASAS PROTECTORAS

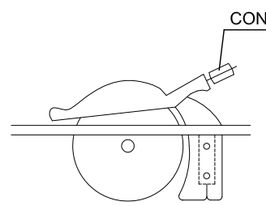


CARCASAS PROTECTORAS





SIERRA CIRCULAR



NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR
HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS GALICIA

Expediente: 26237

Fecha: A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

ALMACEN

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE:	M1.444-105/2111	FECHA:	ESCALAS:	SIN ESCALA	DESIGNACION:
PROVINCIA:	PONTEVEDRA		GRAFICA:	.	
TERMINO MUNICIPAL:	CASTELÁNS (COVELO)	OCTUBRE 2013			ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_MÁQUINA SOLDADURA Y CORTE
RIO:	VERDEJO		ORIGINAL DIN A-3	.	

Nº: 27

DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

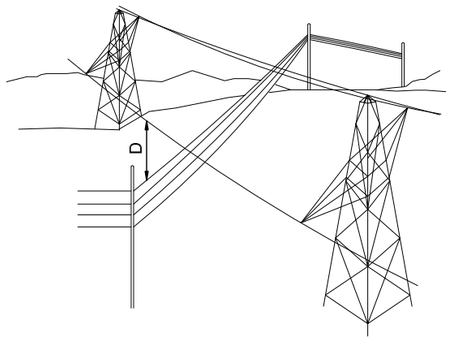
La linea de BT debe cruzar por debajo
de la linea de A.T.

$D > 1.5 + \frac{U-L1-L2}{100}$ m

U = Tension nominal linea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la linea de A.T. (m)

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la linea B.T. (m)

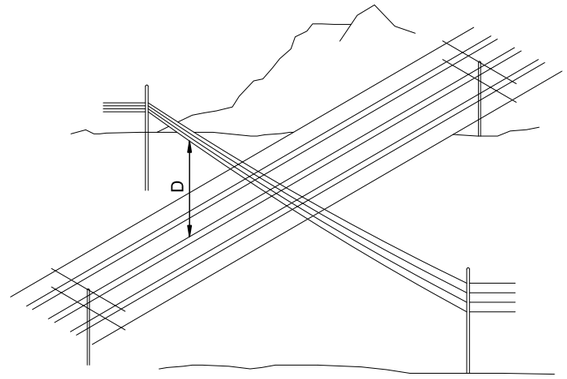


CRUZAMIENTOS con lineas de telecomunicacion
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La linea de BT debe cruzar por encima
o ser una de ellas de conductores aislados
de 1000 V en el vano de cruce, o existir
un haz de cables de acero puesto a tierra
entre ambas

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

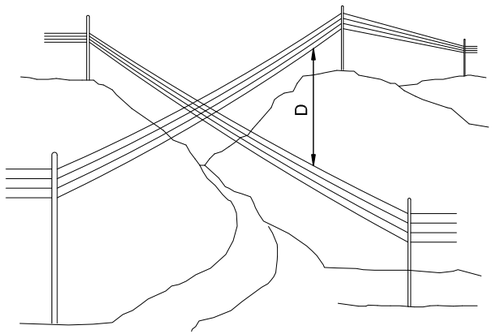
D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



CRUZAMIENTOS con lineas de telecomunicacion
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

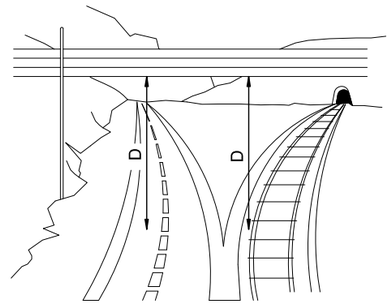
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos

(Para apoyo comun ver REBT NIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor mas bajo en el punto de flecha maxima)



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

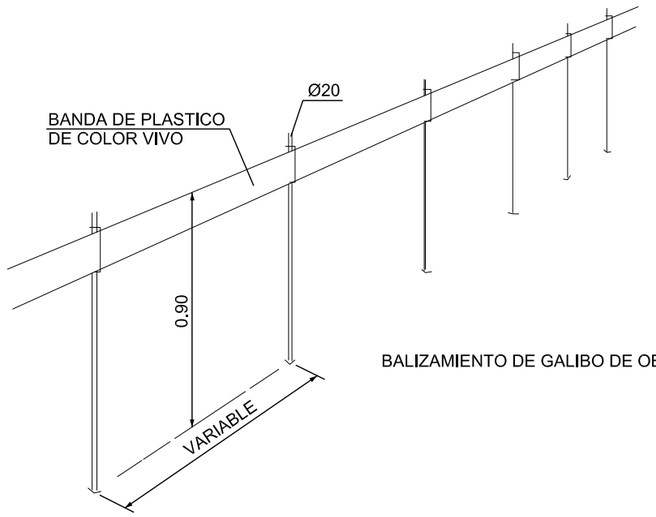
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DISTANCIA A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

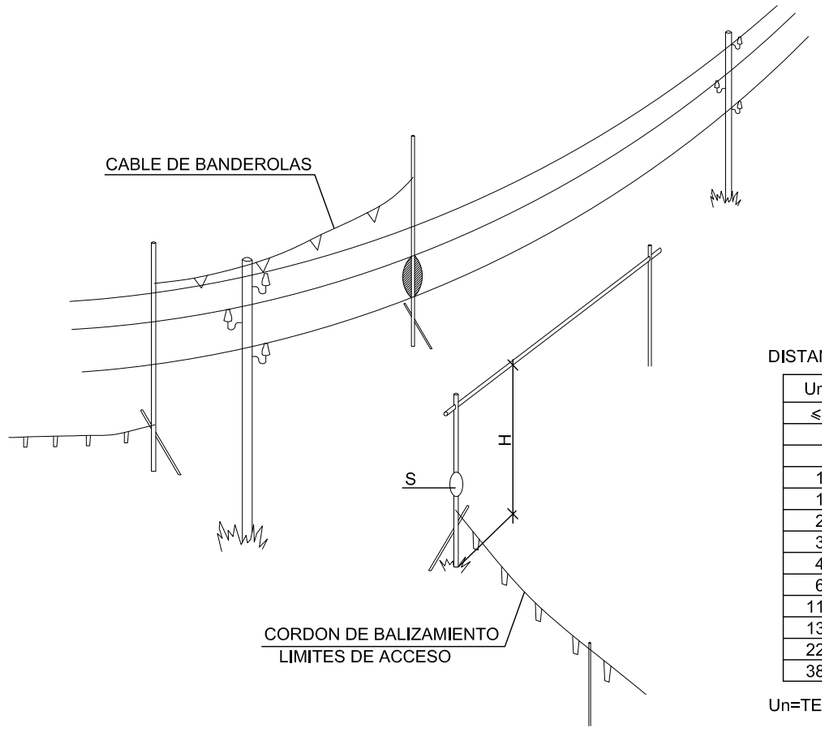
Nº: 28

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

A ≥ 4m PARA A.T. EN GENERAL

A ≥ 0.5m PARA B.T.

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

Un	Dpel-1	Dpel-2	Dprox-1	Dprox-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

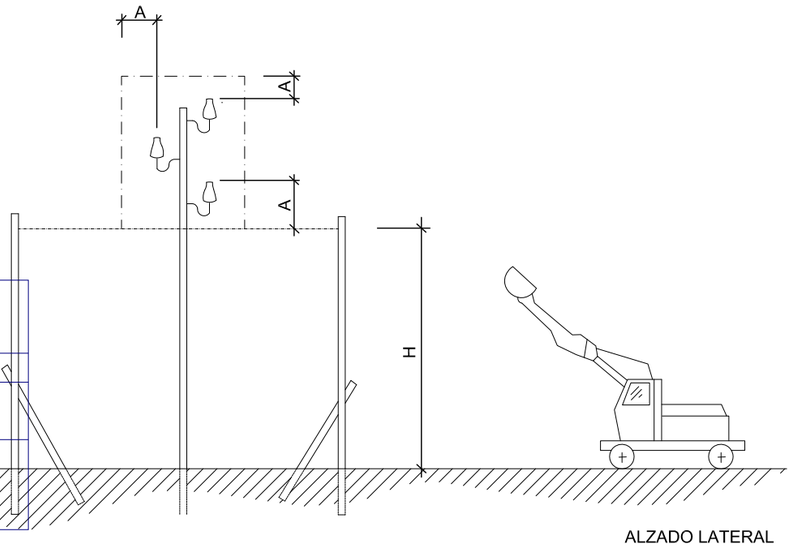
Un=TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).

Dpel-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dpel-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dprox-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

Dprox-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).



ALZADO LATERAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

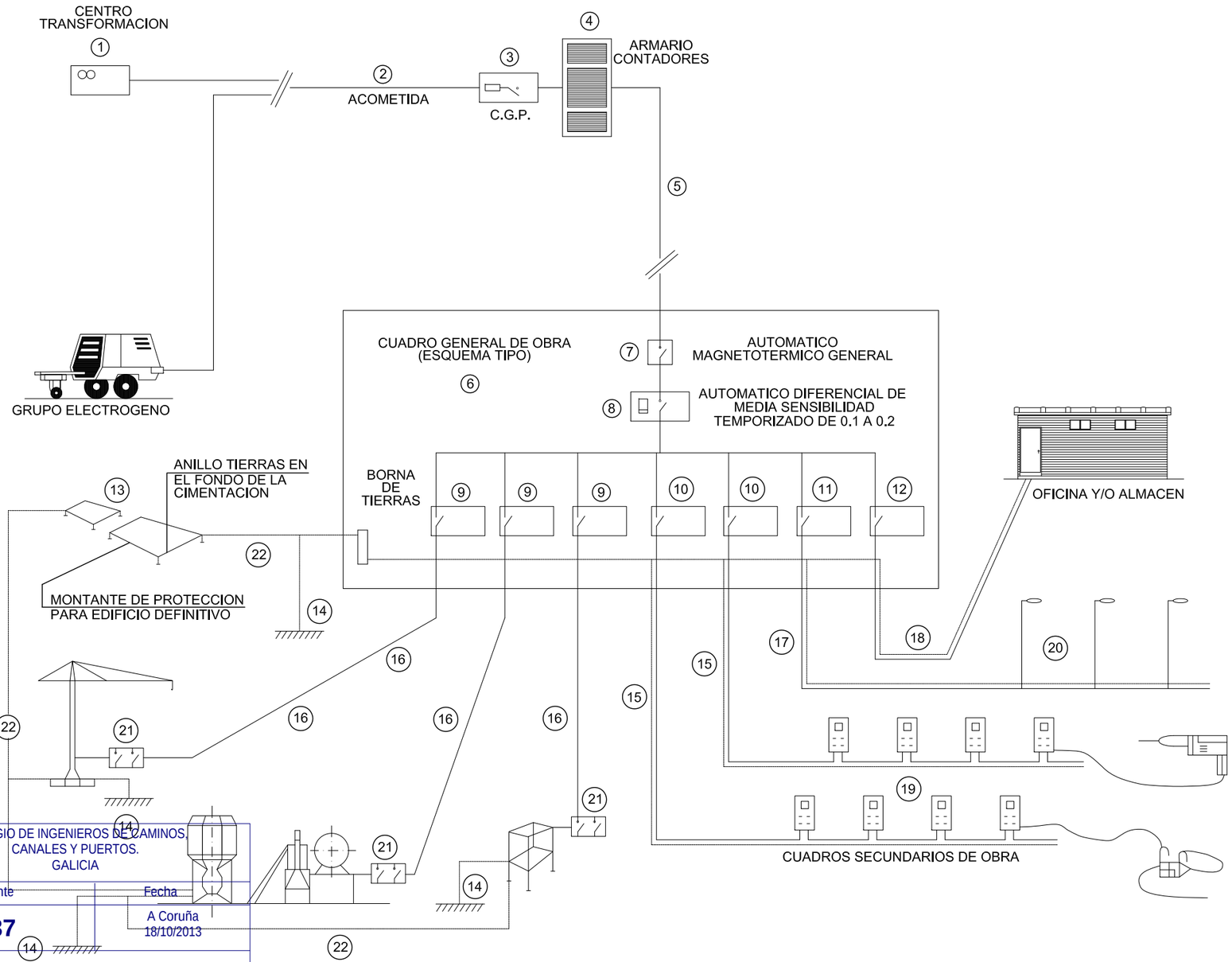
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BALIZAMIENTO LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº: 29

INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA
ESQUEMA BASICO



LEYENDA

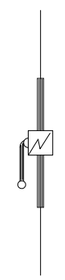
1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
2 - ACOMETIDA.
3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
4 - ARMARIO DE CONTADORES.
5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente: **26237**

Fecha: A Coruña 18/10/2013

V I S A D O



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTEVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO
FECHA: OCTUBRE 2013
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

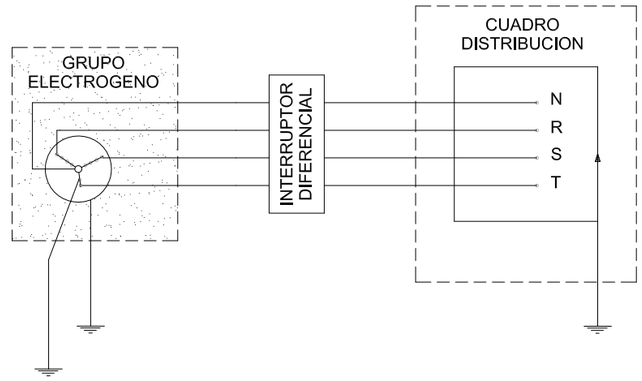
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

Nº: 30

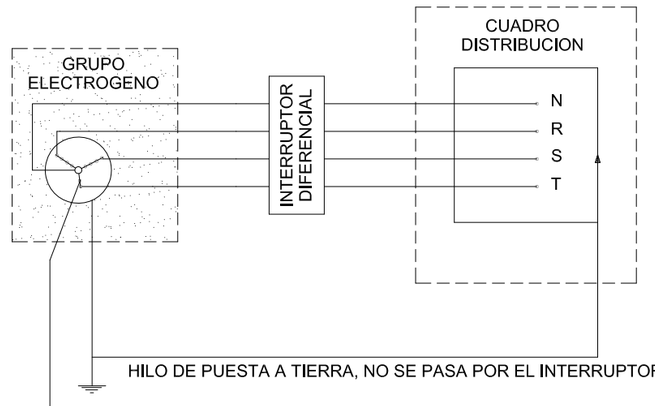
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



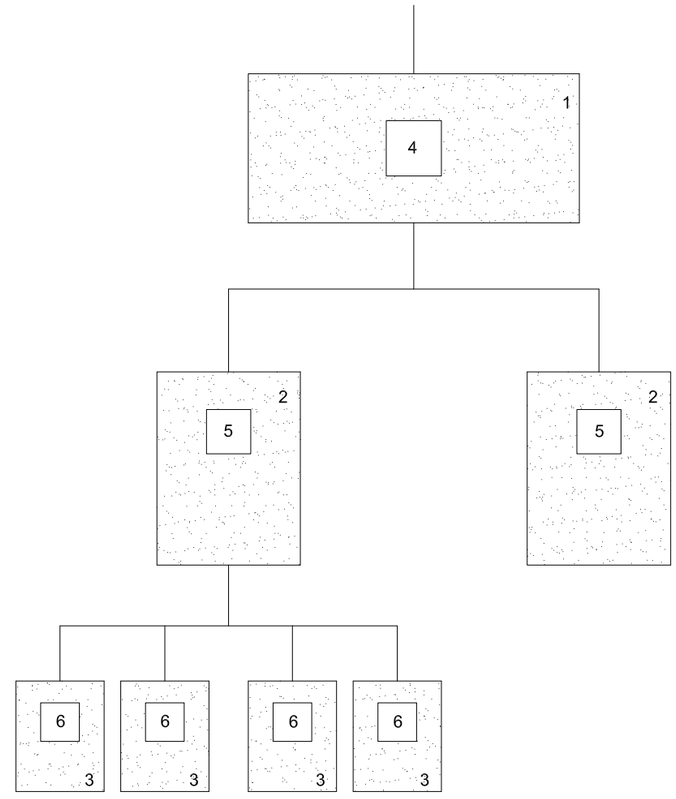
B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente: 26237
Fecha: 18/10/2013
VISADO

DIFERENCIALES EN CASCADA



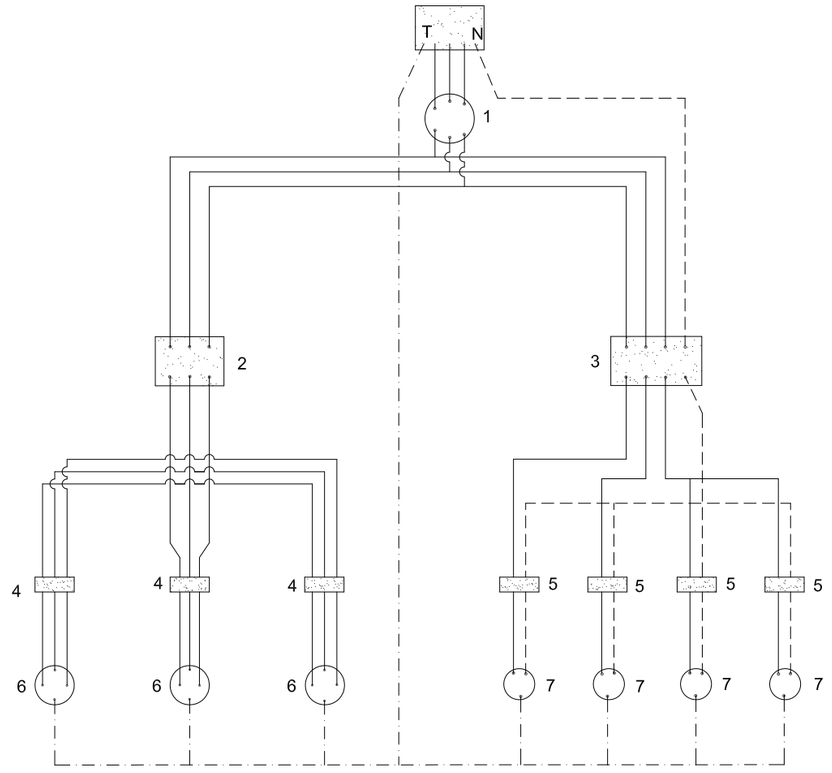
1.- CUADRO DE ENTRADA
2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
3.- CUADROS DE TAJO
4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

CABLEADO FASES
CABLEADO NEUTRO
CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:

HASTA 10 m.l. : 4x10 mm2 + T. 10 mm2
DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm2 + T. 16 mm2
DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm2 + T. 16 mm2
DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm2 + T. 16 mm2

LEYENDA

1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
6.- BASES TIPO CETACT III+I
7.- BASES TIPO CETACT II+I
CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRASPARENTE
CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

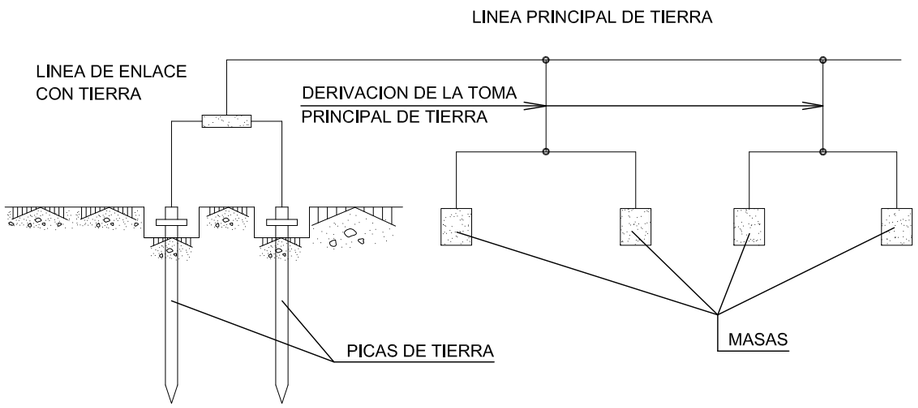
FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CUADROS ELÉCTRICOS

Nº: 31

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



PUESTAS A TIERRA

TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\frac{O}{P}$
PLACA VERTICAL	$R=\frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{20}{L}$

O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m)
P. PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

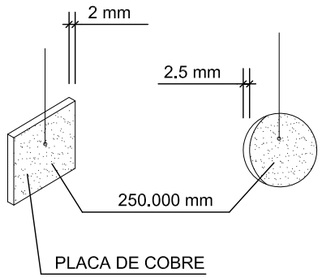
LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

PROTECCIONES ELECTRICAS

(NORMAS GENERALES)

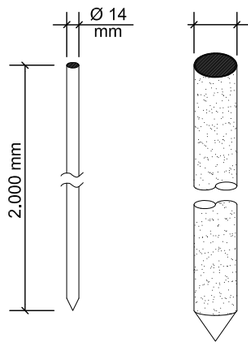
ELECTRODOS

PLACAS



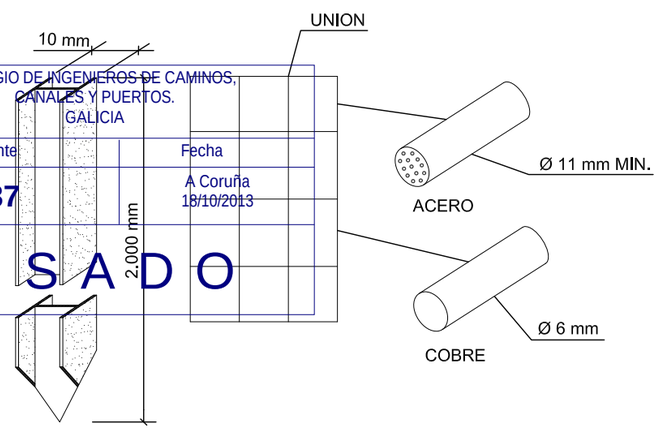
PICAS

MACIZAS TUBULARES



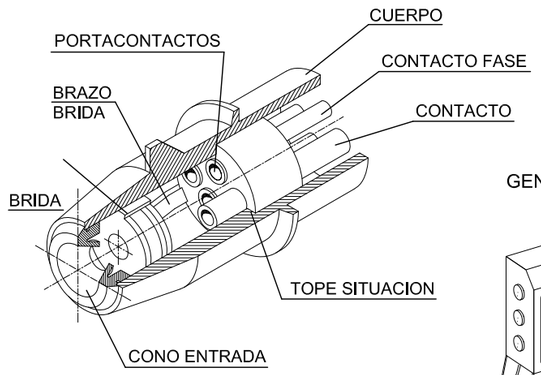
CABLE ENTERRADO

PERFILES

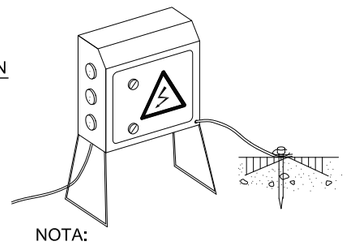


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente: 26237
Fecha: A Coruña 18/10/2013
V I S A D O

PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA) DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)



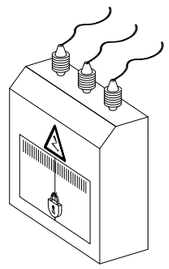
EN CUADRO GENERAL PORTATIL



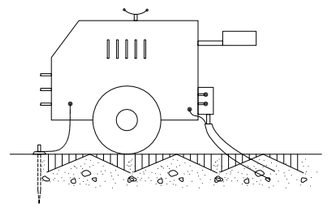
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO



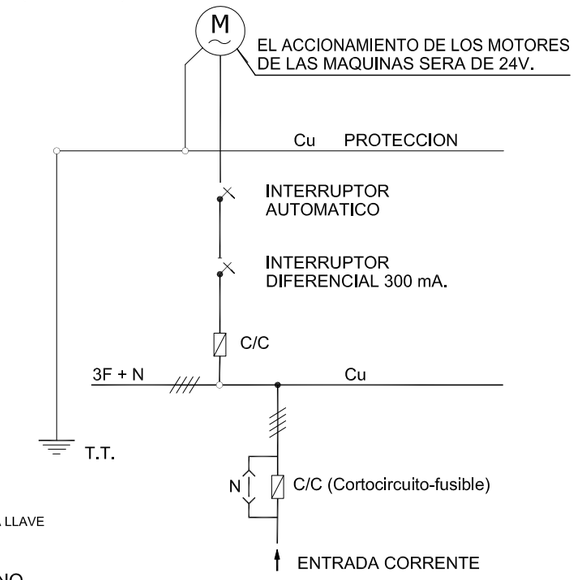
EN GRUPO ELECTROGENO



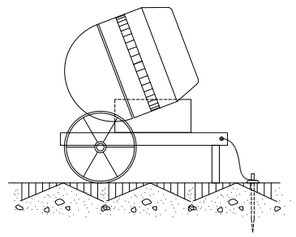
NOTA:

IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS

PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)



EN MAQUINARIA ELECTRICA



REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07–10–13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO (PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO

FECHA: OCTUBRE 2013

ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PUESTA A TIERRA

Nº: 32

PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

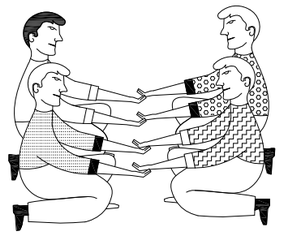
TIPOS DE ACCIDENTE: LEVES (Muy frecuentes); GRAVES; MORTALES; CATASTROFES (Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA
MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES
NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

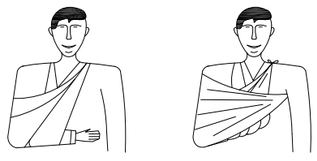
ACCIDENTES ELECTRICOS
ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

ANTES DEL TRASLADO



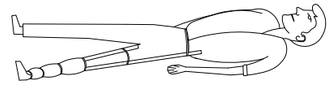
POSICION CORRECTA PARA
"RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

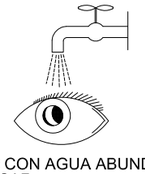


MIEMBRO SUPERIOR

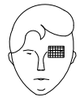
MIEMBRO INFERIOR



LESIONES OCULARES



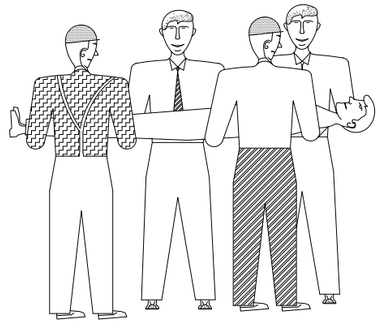
LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!



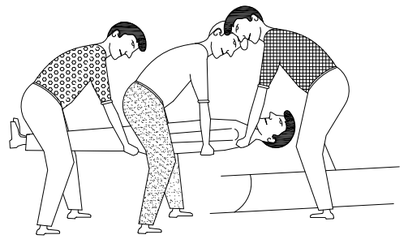
TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

TRASLADOS (Continuacion)

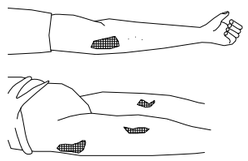


FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

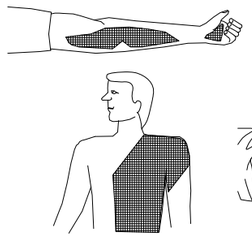
QUEMADURAS
PEQUENA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

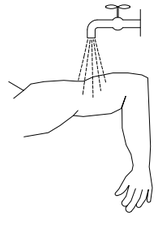
GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



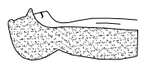
AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA

LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



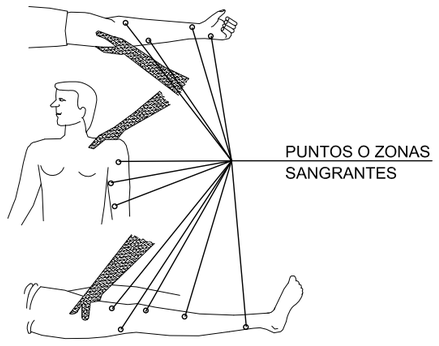
FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

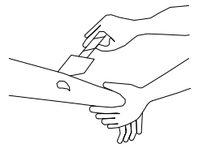
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

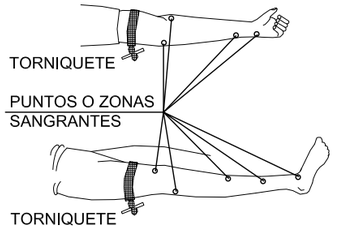
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continucion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA
Expediente: Fecha: A Coruña 16/10/2013
26237
VISADO

REV	FECHA	DESCRIPCION
00	07-10-13	EDICIÓN INICIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MIÑO-SIL

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DE
PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO
(PARROQUIA DE CASTELÁNS, COVELO, PONTVEDRA)

EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IGNACIO MAESTRO SAAVEDRA
Colegiado Nº 13983

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:
Fdo. IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ
Colegiado Nº 18000

CLAVE: M1.444-105/2111
PROVINCIA: PONTEVEDRA
TERMINO MUNICIPAL: CASTELÁNS (COVELO)
RIO: VERDEJO
FECHA: OCTUBRE 2013
ESCALAS: SIN ESCALA
GRAFICA: .
ORIGINAL DIN A-3 .

DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRIMEROS AUXILIOS

Nº: 33

DOCUMENTO nº5

ESTUDIO SEG. Y SALUD
3 PLIEGO DE CONDICIONES

I N D I C E

1. VALIDEZ DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.....3

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....3

3. PRINCIPIOS GENERALES A APLICAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....3

4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 3

4.1. PROTECCIONES PERSONALES..... 3
4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 3

5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....4

5.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 4
5.2. SERVICIO MÉDICO..... 4
5.3. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD 4
5.4. INSTALACIONES MÉDICAS 4
5.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 4

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 4

1. VALIDEZ DEL PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Para todo lo definido en el presente Proyecto será de aplicación el Pliego de Condiciones del Proyecto Constructivo.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71)
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. (O.M. 20-5-5-2) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.=.E. 5-7-8/8-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (0.M. 17-5-75) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) (B.O.E. 9-10-73)
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 20-9-73) (28-11-68)
- Convenio colectivo Provincial de la Construcción
- R.D. 1403 de 9 de mayo de 1986, B.O.E. 8-7-86 Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre Disposiciones de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

3. PRINCIPIOS GENERALES A APLICAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de las obras y, en particular, en las siguientes actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuanta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de las distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación de los residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Este Plan deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Las funciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra son las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Tomar las medidas adecuadas para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección de Obra asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzcan un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

4.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pórticos limitadores de gálibo
  Dispondrán de un dintel debidamente señalizado.

- Vallas autónomas de limitación y protección
  Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.
  Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
  Topes de desplazamiento de vehículos
  Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Lonas: Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

- Redes: Serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

- Pasillos de seguridad
  Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel, a base de tablones, firmante sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes.
  Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Barandillas
  Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra
  La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 v.
  Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores
  Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Medios auxiliares de topografía
  Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

- Riesgos
  Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzcan levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene
  La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesores al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar las condiciones que los produjeron y así evitar su repetición.

5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

5.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

5.2. SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado.

5.3. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

5.4. INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

5.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores y un W.C, por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Ourense, septiembre de 2013

El ICCP Autor del Estudio

Iván Valcarce Rodríguez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O

DOCUMENTO nº5

ESTUDIO SEG. Y SALUD
4 PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA						
S0001	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO						
	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exteríor de 60 W.						
		4				4,00	
							4,00
S0002	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS						
	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuaríos de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interíor de alumbrado y fuerza con toma exteríor a 220 V.						
		4				4,00	
							4,00
S0003	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA						
	Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra.						
		1				1,00	
							1,00
S0004	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA						
	Ud. Acometida provisional de fontanería a caseta de obra.						
		1				1,00	
							1,00
S0005	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA						
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra.						
		1				1,00	
							1,00
S0006	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL						
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).						
		6				6,00	
							6,00
S0007	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS						
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).						
		1				1,00	
							1,00
S0008	ud JABONERA INDUSTRIAL						
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
S0009	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR						
	Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).						
		1				1,00	
							1,00
S0010	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS						
	Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuaríos y aseos, colocado (un uso).						
		1				1,00	
							1,00
S0011	ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA						
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).						
		1				1,00	
							1,00
S0012	ud BOTIQUIN DE OBRA						
	Ud. Botiquín de obra instalado.						
		1				1,00	
							1,00
S0013	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN						
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C02 SEÑALIZACIONES						
S0014	**ud** SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE						
	Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						
		2				2,00	
							2,00
S0015	**ud** CARTEL COMBINADO 100X70 CM.						
	Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
		2				2,00	
							2,00
S0016	**m** CINTA DE BALIZAMIENTO R/B						
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						
		2	8,00			16,00	
							16,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C03 PROTECCIONES PERSONALES						
S0017	**ud** CASCO DE SEGURIDAD						
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						
		6				6,00	
							6,00
S0018	**ud** PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR						
	Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.						
		1				1,00	
							1,00
S0019	**ud** GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.						
		2				2,00	
							2,00
S0020	**ud** MASCARILLA ANTIPOLVO						
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						
		2				2,00	
							2,00
S0021	**ud** FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.						
		2				2,00	
							2,00
S0022	**ud** PROTECTORES AUDITIVOS						
	Ud. Protectores auditivos, homologados.						
		2				2,00	
							2,00
S0023	**ud** MONO DE TRABAJO						
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.						
		6				6,00	
							6,00
S0024	**ud** IMPERMEABLE						
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						
		6				6,00	
							6,00
S0025	**ud** CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE						
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.						
		1				1,00	
							1,00
S0026	**ud** PETO REFLECTANTE BUT./AMAR						
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						
		6				6,00	
							6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
S0027	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						
		2				2,00	
							2,00
S0028	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%						
	Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.						
		6				6,00	
							6,00
S0029	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.						
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						
		1				1,00	
							1,00
S0030	ud PAR GUANTES AISLANTES						
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						
		2				2,00	
							2,00
S0031	ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD						
	Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						
		6				6,00	
							6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C04 PROTECCIONES COLECTIVAS						
S0032	m. BARANDILLA PROTECCIÓN						
	Barandilla protección de excavación, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						
		1	40,00			40,00	
							40,00
S0033	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA						
	Ud. Tapa provisional para arquetas, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						
		6				6,00	
							6,00
S0034	ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B						
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD						
S0035	h COMITÉ MENSUAL SEGURIDAD E HIGIENE						
	H. Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de una hora y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud.						
		4				4,00	
							4,00
S0036	h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.						
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.						
		4				4,00	
							4,00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA			
S0001	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO	63,60
		Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exteríor de 60 W.	
		SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
S0002	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS	31,80
		Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuaríos de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interíor de alumbrado y fuerza con toma exteríor a 220 V.	
		TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
S0003	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	98,54
		Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra.	
		NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S0004	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	91,16
		Ud. Acometida provisional de fontanería a caseta de obra.	
		NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
S0005	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	74,20
		Ud. Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra.	
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
S0006	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	11,89
		Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).	
		ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S0007	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	21,96
		Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	
		VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S0008	ud	JABONERA INDUSTRIAL	5,22
		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	
		CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
S0009	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR	40,59
		Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	
		CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S0010	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	48,80
		Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuaríos y aseos, colocado (un uso).	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
S0011	ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA	5,53
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
S0012	ud	BOTIQUIN DE OBRA	20,34
		Ud. Botiquín de obra instalado.	
		VEINTE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
S0013	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	37,10
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C02 SEÑALIZACIONES

S0014	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	43,61
		Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
S0015	ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	49,14
		Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
S0016	m	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	1,54
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C03 PROTECCIONES PERSONALES

S0017	ud	CASCO DE SEGURIDAD	2,11
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
S0018	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	22,05
		Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
S0019	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,04
		Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
S0020	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	2,76
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S0021	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,64
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S0022	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	7,00
		Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		SIETE EUROS	
S0023	ud	MONO DE TRABAJO	10,18
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
S0024	ud	IMPERMEABLE	7,44
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
S0025	ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE	50,88
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.	
		CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
S0026	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	17,49
		Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
S0027	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	35,46
		Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S0028	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%	3,29
		Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.	
		TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
S0029	ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	8,36
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
S0030	ud	PAR GUANTES AISLANTES	30,10
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
S0031	ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	16,96
		Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 PROTECCIONES COLECTIVAS			
S0032	m.	BARANDILLA PROTECCIÓN Barandilla protección de excavación, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97. SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,37
S0033	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA Ud. Tapa provisional para arquetas, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas). DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	10,75
S0034	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR. CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	47,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
S0035	h	COMITÉ MENSUAL SEGURIDAD E HIGIENE H. Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de una hora y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud. TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	31,80
S0036	h	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra. CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,39

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

S0001 ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO

Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exteríor de 60 W.

Resto de obra y materiales		60,00
Suma la partida		60,00
Costes indirectos	6,00%	3,60
TOTAL PARTIDA		63,60

S0002 ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS

Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarío s de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interíor de alumbrado y fuerza con toma exteríor a 220 V.

Resto de obra y materiales		30,00
Suma la partida		30,00
Costes indirectos	6,00%	1,80
TOTAL PARTIDA		31,80

S0003 ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA

Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra.

Resto de obra y materiales		92,96
Suma la partida		92,96
Costes indirectos	6,00%	5,58
TOTAL PARTIDA		98,54

S0004 ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA

Ud. Acometida provisional de fontanería a caseta de obra.

Resto de obra y materiales		86,00
Suma la partida		86,00
Costes indirectos	6,00%	5,16
TOTAL PARTIDA		91,16

S0005 ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA

Ud. Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra.

Resto de obra y materiales		70,00
Suma la partida		70,00
Costes indirectos	6,00%	4,20
TOTAL PARTIDA		74,20

S0006 ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).

Mano de obra		2,72
Resto de obra y materiales		8,50
Suma la partida		11,22
Costes indirectos	6,00%	0,67
TOTAL PARTIDA		11,89

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

S0007 ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).

Mano de obra		2,72
Resto de obra y materiales		18,00
Suma la partida		20,72
Costes indirectos	6,00%	1,24
TOTAL PARTIDA		21,96

S0008 ud JABONERA INDUSTRIAL

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).

Mano de obra		2,72
Resto de obra y materiales		2,20
Suma la partida		4,92
Costes indirectos	6,00%	0,30
TOTAL PARTIDA		5,22

S0009 ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR

Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).

Mano de obra		6,79
Resto de obra y materiales		31,50
Suma la partida		38,29
Costes indirectos	6,00%	2,30
TOTAL PARTIDA		40,59

S0010 ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS

Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuaríos y aseos, colocado (un uso).

Mano de obra		2,04
Resto de obra y materiales		44,00
Suma la partida		46,04
Costes indirectos	6,00%	2,76
TOTAL PARTIDA		48,80

S0011 ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).

Mano de obra		2,72
Resto de obra y materiales		2,50
Suma la partida		5,22
Costes indirectos	6,00%	0,31
TOTAL PARTIDA		5,53

S0012 ud BOTIQUIN DE OBRA

Ud. Botiquín de obra instalado.

Resto de obra y materiales		19,19
Suma la partida		19,19
Costes indirectos	6,00%	1,15
TOTAL PARTIDA		20,34

S0013 ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN

Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

Resto de obra y materiales		35,00
Suma la partida		35,00
Costes indirectos	6,00%	2,10
TOTAL PARTIDA		37,10

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C02 SEÑALIZACIONES				
S0014	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE		
		Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).		
		Mano de obra		4,07
		Resto de obra y materiales		37,07
		Suma la partida		41,14
		Costes indirectos	6,00%	2,47
		TOTAL PARTIDA		43,61
S0015	ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.		
		Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
		Mano de obra		2,04
		Resto de obra y materiales		44,32
		Suma la partida		46,36
		Costes indirectos	6,00%	2,78
		TOTAL PARTIDA		49,14
S0016	m	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B		
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
		Mano de obra		1,36
		Resto de obra y materiales		0,09
		Suma la partida		1,45
		Costes indirectos	6,00%	0,09
		TOTAL PARTIDA		1,54

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C03 PROTECCIONES PERSONALES				
S0017	ud	CASCO DE SEGURIDAD		
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales		1,99
		Suma la partida		1,99
		Costes indirectos	6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA		2,11
S0018	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR		
		Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.		
		Resto de obra y materiales		20,80
		Suma la partida		20,80
		Costes indirectos	6,00%	1,25
		TOTAL PARTIDA		22,05
S0019	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS		
		Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales		11,36
		Suma la partida		11,36
		Costes indirectos	6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA		12,04
S0020	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO		
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.		
		Resto de obra y materiales		2,60
		Suma la partida		2,60
		Costes indirectos	6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA		2,76
S0021	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA		
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.		
		Resto de obra y materiales		0,60
		Suma la partida		0,60
		Costes indirectos	6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA		0,64
S0022	ud	PROTECTORES AUDITIVOS		
		Ud. Protectores auditivos, homologados.		
		Resto de obra y materiales		6,60
		Suma la partida		6,60
		Costes indirectos	6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA		7,00
S0023	ud	MONO DE TRABAJO		
		Ud. Mono de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales		9,60
		Suma la partida		9,60
		Costes indirectos	6,00%	0,58
		TOTAL PARTIDA		10,18
S0024	ud	IMPERMEABLE		
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales		7,02
		Suma la partida		7,02
		Costes indirectos	6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA		7,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
S0025	ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE		
		Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales		48,00
		Suma la partida		48,00
		Costes indirectos	6,00%	2,88
		TOTAL PARTIDA		50,88
S0026	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR		
		Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales		16,50
		Suma la partida		16,50
		Costes indirectos	6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA		17,49
S0027	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS		
		Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales		33,45
		Suma la partida		33,45
		Costes indirectos	6,00%	2,01
		TOTAL PARTIDA		35,46
S0028	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%		
		Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.		
		Resto de obra y materiales		3,10
		Suma la partida		3,10
		Costes indirectos	6,00%	0,19
		TOTAL PARTIDA		3,29
S0029	ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.		
		Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.		
		Resto de obra y materiales		7,89
		Suma la partida		7,89
		Costes indirectos	6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA		8,36
S0030	ud	PAR GUANTES AISLANTES		
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		
		Resto de obra y materiales		28,40
		Suma la partida		28,40
		Costes indirectos	6,00%	1,70
		TOTAL PARTIDA		30,10
S0031	ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD		
		Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales		16,00
		Suma la partida		16,00
		Costes indirectos	6,00%	0,96
		TOTAL PARTIDA		16,96

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C04 PROTECCIONES COLECTIVAS				
S0032	m.	BARANDILLA PROTECCIÓN		
		Barandilla protección de excavación, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
		Mano de obra		3,39
		Resto de obra y materiales		3,56
		Suma la partida		6,95
		Costes indirectos	6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA		7,37
S0033	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA		
		Ud. Tapa provisional para arquetas, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).		
		Mano de obra		2,04
		Resto de obra y materiales		8,10
		Suma la partida		10,14
		Costes indirectos	6,00%	0,61
		TOTAL PARTIDA		10,75
S0034	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B		
		Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.		
		Mano de obra		1,36
		Resto de obra y materiales		43,27
		Suma la partida		44,63
		Costes indirectos	6,00%	2,68
		TOTAL PARTIDA		47,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

S0035 h COMITÉ MENSUAL SEGURIDAD E HIGIENE

H. Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de una hora y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud.

Resto de obra y materiales		30,00
Suma la partida		30,00
Costes indirectos	6,00%	1,80
TOTAL PARTIDA		31,80

S0036 h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.

Mano de obra		13,58
Suma la partida		13,58
Costes indirectos	6,00%	0,81
TOTAL PARTIDA		14,39

4. PRESUPUESTO.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA								
S0001	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO								
	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exteríor de 60 W.								
			4			4,00			
							4,00	63,60	254,40
S0002	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS								
	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuaríos de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interíor con lana de vidrío combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interíor de alumbrado y fuerza con toma exteríor a 220 V.								
			4			4,00			
							4,00	31,80	127,20
S0003	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA								
	Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra.								
			1			1,00			
							1,00	98,54	98,54
S0004	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA								
	Ud. Acometida provisional de fontanería a caseta de obra.								
			1			1,00			
							1,00	91,16	91,16
S0005	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA								
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra.								
			1			1,00			
							1,00	74,20	74,20
S0006	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL								
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos).								
			6			6,00			
							6,00	11,89	71,34
S0007	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS								
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).								
			1			1,00			
							1,00	21,96	21,96
S0008	ud JABONERA INDUSTRIAL								
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).								
			1			1,00			
							1,00	5,22	5,22

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S0009	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR								
	Ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).								
			1			1,00			
							1,00	40,59	40,59
S0010	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS								
	Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuaríos y aseos, colocado (un uso).								
			1			1,00			
							1,00	48,80	48,80
S0011	ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA								
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).								
			1			1,00			
							1,00	5,53	5,53
S0012	ud BOTIQUIN DE OBRA								
	Ud. Botiquín de obra instalado.								
			1			1,00			
							1,00	20,34	20,34
S0013	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN								
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.								
			1			1,00			
							1,00	37,10	37,10

TOTAL CAPÍTULO C01 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA..... 896,38

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C02 SEÑALIZACIONES								
S0014	**ud** SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE								
	Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).								
		2				2,00			
							2,00	43,61	87,22
S0015	**ud** CARTEL COMBINADO 100X70 CM.								
	Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
		2				2,00			
							2,00	49,14	98,28
S0016	**m** CINTA DE BALIZAMIENTO R/B								
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
		2	8,00			16,00			
							16,00	1,54	24,64
	TOTAL CAPÍTULO C02 SEÑALIZACIONES								210,14

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C03 PROTECCIONES PERSONALES								
S0017	**ud** CASCO DE SEGURIDAD								
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.								
		6				6,00			
							6,00	2,11	12,66
S0018	**ud** PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR								
	Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.								
		1				1,00			
							1,00	22,05	22,05
S0019	**ud** GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	Ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.								
		2				2,00			
							2,00	12,04	24,08
S0020	**ud** MASCARILLA ANTIPOLVO								
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
		2				2,00			
							2,00	2,76	5,52
S0021	**ud** FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.								
		2				2,00			
							2,00	0,64	1,28
S0022	**ud** PROTECTORES AUDITIVOS								
	Ud. Protectores auditivos, homologados.								
		2				2,00			
							2,00	7,00	14,00
S0023	**ud** MONO DE TRABAJO								
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
		6				6,00			
							6,00	10,18	61,08
S0024	**ud** IMPERMEABLE								
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.								
		6				6,00			
							6,00	7,44	44,64
S0025	**ud** CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador gradoo A, homologada CE.								
		1				1,00			
							1,00	50,88	50,88
S0026	**ud** PETO REFLECTANTE BUT./AMAR								
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.								
		6				6,00			
							6,00	17,49	104,94

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S0027	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS								
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.								
		2				2,00			
							2,00	35,46	70,92
S0028	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%								
	Ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.								
		6				6,00			
							6,00	3,29	19,74
S0029	ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.								
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
		1				1,00			
							1,00	8,36	8,36
S0030	ud PAR GUANTES AISLANTES								
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.								
		2				2,00			
							2,00	30,10	60,20
S0031	ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD								
	Ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.								
		6				6,00			
							6,00	16,96	101,76

TOTAL CAPÍTULO C03 PROTECCIONES PERSONALES..... 602,11

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C04 PROTECCIONES COLECTIVAS								
S0032	m. BARANDILLA PROTECCIÓN								
	Barandilla protección de excavación, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
		1	40,00			40,00			
							40,00	7,37	294,80
S0033	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA								
	Ud. Tapa provisional para arquetas, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).								
		6				6,00			
							6,00	10,75	64,50
S0034	ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.								
		1				1,00			
							1,00	47,31	47,31

TOTAL CAPÍTULO C04 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 406,61

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD								
S0035	h COMITÉ MENSUAL SEGURIDAD E HIGIENE								
	H. Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de una hora y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud.								
		4				4,00			
							4,00	31,80	127,20
S0036	h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.								
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.								
		4				4,00			
							4,00	14,39	57,56
	TOTAL CAPÍTULO C05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....								184,76
	TOTAL.....								2.300,00

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RECONSTRUCCIÓN DE PASO SOBRE EL RÍO VERDEJO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	896,38	38,97
C02	SEÑALIZACIONES.....	210,14	9,14
C03	PROTECCIONES PERSONALES.....	602,11	26,18
C04	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	406,61	17,68
C05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	184,76	8,03
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.300,00	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS EUROS

Ourense, octubre 2013.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

IVÁN VALCARCE RODRÍGUEZ

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
GALICIA

Expediente	Fecha
26237	A Coruña 18/10/2013

V I S A D O