

EJECUCIÓN DE BARRERA ESTÁTICA SOBRE MURO EN EL ENTORNO DE LA ESTACIÓN DE LARRONDO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	1
2. RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONTRATISTA. DEFINICIONES.....	1
3. DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS	1
3.1. PROGRAMA DE TRABAJOS, PLANIFICACIÓN.....	1
3.2. CONTROL DE LOS TRABAJOS	2
3.3. ZONA DE ACOPIO	2
4. ANTECEDENTES	2
5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	7
5.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	7
5.2. BARRERA ESTÁTICA	8
6. MATERIALES	10
7. MAQUINARIA Y MEDIOS HUMANOS	10
8. REPLANTEO, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
9. UNIDADES DE OBRA	12
10.MEDICIONES.....	14
11.PRESUPUESTO	15

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

El objeto de este pliego es fijar las bases para la adjudicación y posterior realización de las labores de ejecución de barrera estática sobre muro existente por riesgo de desprendimiento en el entorno de la estación de Larrondo, más concretamente entre los PK 5/730 de la línea Casco viejo-Lezama y 5/000 de la línea Lutxana-Sondika.

La actuación consiste básicamente en la ejecución de una barrera estática sobre el muro de hormigón existente; esta pantalla estática estará formada por postes HEB-120 de 1,50 m de altura separados entre sí 2,00 m, los cuales contarán con 3 filas de cables de refuerzo de acero de 12 mm y malla de triple torsión. Esta actuación viene motivada por la inestabilidad y riesgo de desprendimiento que presenta el talud existente entre la vía y el polígono existente en la zona.

Estos trabajos se realizarán de acuerdo a las especificaciones recogidas en este documento y en documentos anexos al mismo.

2. RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONTRATISTA. DEFINICIONES

Se definen las siguientes figuras:

- **Promotor**: ETS
- **Responsable del contrato**: Técnico de ETS el cual supervisará la correcta ejecución, ajuste a la planificación y contenido de los trabajos contratados al licitador en las condiciones que se recogen en este pliego, documentos anexos que lo acompañan y el pliego de condiciones generales.
- **Contratista**: La persona física o entidad jurídica adjudicataria de este concurso.
- **Delegado del contratista**: Representante del contratista ante ETS. Dicha persona será el representante del contratista de los trabajos que éste realice ante ETS informando y dando relación de su ocurrencia al Responsable del contrato de ETS.

3. DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

3.1. PROGRAMA DE TRABAJOS, PLANIFICACIÓN

El contratista presentará la metodología más adecuada para la consecución de los trabajos descritos en los puntos 5 y 6 de este documento, desarrollada en base a su experiencia en la realización de actuaciones de este tipo. Dicha metodología será aprobada por el Responsable del contrato de ETS previo al inicio de los trabajos.

El contratista realizará planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en este pliego en base a la metodología por él redactada. La planificación se realizará de acuerdo a que en ella se plasmen todos los hitos

que componen la realización de este trabajo en las condiciones que se establecen en el punto 5 del presente documento.

Dentro del programa de trabajos se deberán de indicar descripción del personal asignado a los trabajos, medios materiales y descripción organizativa de los recursos humanos y materiales dispuestos para la consecución de los trabajos de acuerdo a lo dispuesto en los apartados específicos de este pliego.

3.2. CONTROL DE LOS TRABAJOS

El contratista remitirá al Responsable del contrato informes del seguimiento de los trabajos durante el plazo de realización de los trabajos aquí detallados. Los informes de seguimiento incluirán el conjunto de actividades realizadas así como otras observaciones que permitan conocer el seguimiento adecuado de las tareas encomendadas.

El contratista se reunirá periódicamente con el Responsable del contrato a petición de las dos partes. De las reuniones, se realizarán actas donde se expongan los temas tratados y las decisiones tomadas, el estado de cumplimiento del planning de trabajos, etc.

Ante cualquier duda o propuesta, el contratista se dirigirá al Responsable del contrato, el cual aclarará las dudas que en el desempeño de los trabajos contratados le surjan.

El Responsable del contrato podrá inspeccionar la marcha de los trabajos; las observaciones o prescripciones que se derivan de la inspección serán indicadas al contratista a través del Responsable del contrato de ETS o de personal dependiente del mismo.

3.3. ZONA DE ACOPIO

Se localizarán en la zona o próximos al tajo el acopio o acopios necesarios donde se almacenen el material y equipos para la obra. La designación de la zona apta para acopio se realizará en el transcurso de las labores de replanteo, si bien por proximidad y cercanía a la obra el acopio más apto sería el ubicado en el PK 6/000, entre las estaciones de Larrondo y Elotxelerri.

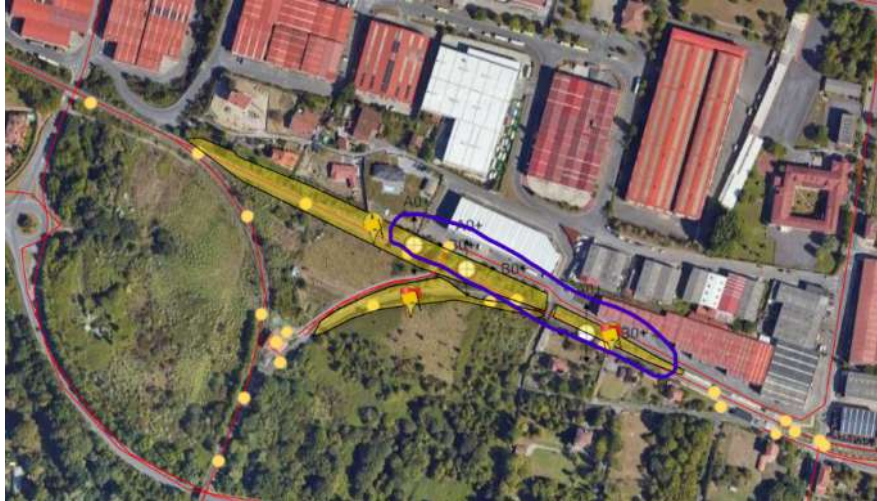
Si el contratista estuviera interesado en disponer de otros suelos ajenos a la titularidad de ETS como zonas de acopio alternativas, toda la gestión así como todos los gastos, fianzas e indemnizaciones, en su más amplio sentido, que por tal concepto se produzcan serán de cuenta y cargo exclusivo del primero, asegurando y garantizando la total ajenidad e indemnidad de ETS.

4. ANTECEDENTES

Esta actuación se llevará a cabo entre los PK 5/730 de la línea Casco Viejo-Lezama y 5/000 de la línea Lutzana-Sondika, en el trayecto entre las estaciones de Sondika y Larrondo.

La zona se compone de unos taludes con muros de hormigón de unos 2 m de altura en vía y unos taludes 3H:2V de unos 10 m de altura sobre los muros con una zona urbanizada en la coronación. En dicha zona se emplaza el polígono

industrial de Larrondo. En esas coronaciones de los taludes se observa el desarrollo de importantes patologías compatibles con inestabilidades en los rellenos del polígono, por lo que se cree oportuno tomar medidas que puedan mitigar el riesgo que suponen para la infraestructura estas inestabilidades.



Vista general de la zona objeto de actuación

El talud objeto de actuación (margen izquierda en el sentido de la kilometración), en la zona de la plataforma de vía, cuenta con un muro de hormigón armado de unos 2,0 metros de altura. Sobre este muro existe un talud con geometría próxima al 3H:2V (34º) y en la coronación de este talud existe el cierre de la plataforma, sobre el que se emplaza una acera y un vial de polígono de Larrondo. Se muestra a continuación imágenes del entorno descrito:



Vista desde la plataforma de la vía y de la acera y vial del polígono Larrondo en la zona de coronación

El dominio ferroviario termina en el propio cierre que separa el talud de la vía de la acera y vial del polígono, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



A lo largo de los últimos años, la empresa Tyspa ha realizado inspecciones de la zona en cuestión, así como una investigación geotécnica y una auscultación del talud. Todos estos trabajos han sido realizados dentro del contrato de

“Inspección y gestión periódica de los elementos geotécnicos de la plataforma a cielo abierto de la red ferroviaria de ETS”, y han sido los siguientes:

- En **febrero de 2020**, se inventaría por primera vez el talud. Ante los resultados de dicha inspección, especialmente la detección de importantes fisuras en el aglomerado del vial así como en la acera situada sobre el talud, se recomienda realizar un estudio exhaustivo donde se proponen ejecutar 3 sondeos geotécnicos con la implantación de 3 inclinómetros.
- Los estudios exhaustivos y sondeos se completan en **abril de 2021**, implantando en cada uno de los sondeos un inclinómetro para el control de las deformaciones del terreno en profundidad. Los cálculos y factores de seguridad obtenidos indican que, en la zona de coronación, los factores de seguridad se encuentran en estado precario (valores en torno a 1) para las pequeñas roturas que son las que hoy en día afectan al vial y acera. Hay que destacar que las roturas que se encuentran con factor de seguridad próximos a 1,1 o 1,2 son de mayor entidad e incluyen mayores volúmenes de material en caso de movilizarse. Estas inestabilidades así mismo siguen evolucionando y bajando su factor de seguridad por efectos adversos como puede ser la entrada de agua a través de las fisuras observadas en coronación.

Estas inestabilidades, en caso de generarse tienen alta probabilidad de alcanzar la vía y llegar más allá del talud, afectando por tanto a la circulación de trenes en varias líneas.

- En **noviembre de 2025** se realiza una nueva inspección de los taludes afectados, detectando que las fisuras en coronación parecen haber aumentado. Así mismo, se continúa leyendo los inclinómetros de coronación corroborando que efectivamente los movimientos en los 3 primeros metros de los rellenos y roca alterada del polígono no están estabilizados y presentan deformaciones horizontales.



Evolución de las patologías del vial en coronación en noviembre del 2025

Como ya se ha mencionado anteriormente, el talud analizado cuenta con 3 inclinómetros que están operativos desde enero de 2021, ubicados en las zonas de fisuras en el vial y acera del polígono.



Emplazamiento de los inclinómetros

Durante el seguimiento de estos dispositivos (12 sets lecturas en total), desde enero de 2021 hasta octubre de 2025, se observan varios aspectos:

- Los principales movimientos se restringen entre los 2,0 y 4,0 primeros metros, es decir en la zona de los rellenos del vial y acera y en alguna zona a los suelos eluviales.
- En los 3 inclinómetros se registra una velocidad de deformación baja hasta que a partir de abril del 2024 se registra una aceleración de esta velocidad que se mantiene hasta la actualidad. En cualquier caso, desde que se tienen registros el terreno ha registrado movimientos.
- Los desplazamientos máximos acumulados en cabeza oscilan entre los 3,0 cm (INC-S-LU-SO-4.09) y los 4,2 (INC-S-LU-SO-5.05) cm. Es decir, son valores elevados que indican que el terreno continúa deformándose hoy en día. Es más, la velocidad máxima actual de deformación acumulada en cabeza es de unos 1,2 mm/mes.
- La morfología de la deformación es compatible con una inestabilidad de tipo circular asociada a suelos, tal y como se refleja en los cálculos mencionados anteriormente.

En vista de:

- La evolución de las patologías en forma de grietas y deformaciones en la zona de coronación de los taludes analizados.
- La evolución, en forma de incremento, de las deformaciones horizontales en los 2 a 4 metros en las coronaciones de los taludes, que afectan a terrenos de baja calidad geotécnica, como son los rellenos y suelo eluviales.
- Los bajos factores de seguridad que presenta esta zona superior de las excavaciones.

Se llega a la conclusión de que es necesario llevar a cabo una actuación de forma urgente para mitigar el riesgo que supone la rotura de estos taludes y la posibilidad de que el material desprendido alcance la vía afectando a la circulación ferroviaria.

Dado que los terrenos donde se origina la problemática no pertenecen a ETS, la única opción de mitigación es la colocación de un elemento de retención sobre los muros de hormigón existentes a pie de vía, con el fin de que puedan retener cualquier flujo de tierras que provenga de la coronación y que evite invadir la plataforma.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

5.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se llevarán a cabo en el trayecto comprendido entre los PK 5/730 de la línea Casco Viejo-Lezama y 5/000 de la línea Lutzana-Sondika, entre las estaciones de Sondika y Larrondo. Los trabajos se dividirán en 3 tramos:



Tramo 1. Entre la estación de Larrondo y el primer paso superior



Tramo 2. Entre pasos superiores

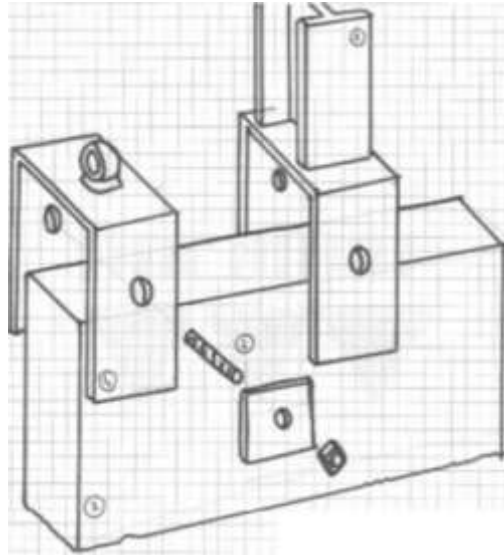


Tramo 3. Entre 2º paso superior y final de polígono Larrondo

5.2. BARRERA ESTÁTICA

Los trabajos a realizar consisten básicamente en la instalación de una barrera estática sobre el muro de hormigón armado existente, lo cual evitará que en caso de desprendimiento las tierras lleguen a la vía.

Esta barrera estará conformada por postes fabricados con perfil HEB-120 que tendrán una altura de 1,50 m y estarán separados entre sí 2,00 m. Los postes contarán con una base en forma de U que permitirá instalar los mismos sobre el muro (hay que tener en cuenta que el muro cuenta con diferentes secciones a lo largo del tramo por lo que su espesor es variable); esta base en forma de U se anclará al muro de hormigón mediante un perno de 20 mm de diámetro que atravesará el muro de lado a lado.



Detalle de la base para anclaje del poste

En ambos extremos de la barrera estática, se instalarán unos terminales para arriostamiento del cableado, similar al que se puede apreciar en la imagen anterior.

Una vez instalados los postes sobre el muro, se instalarán sobre los mismos longitudinalmente 3 filas de cable de acero de 12 mm que irán colocados en la parte inferior, intermedia y superior de los postes. Estos cables serán sobre los que se coloque posteriormente una malla de triple torsión provista de geomalla, que irá cosida con alambre a las 3 filas de cables de acero.





Ejemplos de barrera estática sobre muro

Se dotará adicionalmente a la barrera estática de un sistema de anclaje al terreno, consistente en el arriostramiento de la misma mediante cable de acero a bulones ejecutados en el talud. Estos bulones serán de 3,00 m de longitud y 32 mm de diámetro y contarán en su extremo con un terminal para anclaje del cable.

Estos puntos de anclaje al terreno se llevarán a cabo cada 10 m aproximadamente

6. MATERIALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos serán suministrados por el contratista, y se acopiarán estando disponibles en los acopios más cercanos.

También se entiende por incluidos en las diferentes unidades de obra el suministro de todos los materiales menudos que sea necesario utilizar en el conjunto de la obra, estando incluidos en los precios unitarios de las unidades de licitación.

7. MAQUINARIA Y MEDIOS HUMANOS

De acuerdo a la especificación de los trabajos recogidos en este documento, el contratista aportará la maquinaria necesaria para la correcta realización de dichos trabajos. Dicha maquinaria deberá estar a disposición de la obra durante todo el plazo de ejecución de la misma, siendo como mínimo la siguiente:

- 1 retroexcavadora bivial dotada de útil para la ejecución de perforaciones en talud.
- 1 camión grúa dotado de cesta portapersonas.
- Pequeña maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos.

De la misma manera el contratista procurará el personal necesario para la ejecución de las tareas programadas. Dicho personal deberá tener dedicación total a la obra durante todo el plazo de ejecución de la misma, siendo como mínimo el siguiente:

- Jefe de Obra con una experiencia mínima demostrable de 10 años en la ejecución de obras similares.
- Encargado de Obra con una experiencia mínima demostrable de 10 años en la ejecución de obras similares.
- Encargado de Trabajos homologado por ETS.

Todas aquellas máquinas de vía o biviales a utilizar deberán de estar validadas o identificadas por ETS según la normativa PS – SC – 11. Todos los trabajos a desarrollar en vía se ajustarán a la norma PS – SC – 9 – Trabajos de vía y control de contratistas – y a la PS – SC – 14 – Banderines de señalización de trabajos en vía.

8. REPLANTEO, PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todas las actuaciones se replantearán in situ en el terreno antes de realizar los trabajos. Los trabajos serán realizados por el contratista en el plazo determinado en las bases del concurso previo planning detallado propuesto por el adjudicatario en base a los trabajos descritos en el presente documento y las unidades a ejecutar.

Previamente al inicio de los trabajos y de acuerdo con el contratista, se realizará el correspondiente replanteo para delimitar:

- **Acopios:** Delimitación de acopios para el material nuevo a utilizar en la renovación y para el material de vía a retirar.

- **Unidades de obra:** Confrontar las unidades de obra a ejecutar y sus mediciones de acuerdo al pliego con las unidades de obra y sus respectivas mediciones en campo.

La empresa adjudicataria realizará planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en el presente documento que será aprobada por el responsable de ETS. La planificación se realizará con el objetivo de que la afección de los trabajos a la circulación sea mínima, siguiendo la máxima de no realizar ningún corte de circulación permanente para la ejecución de los trabajos.

Dependiendo de los trabajos a acometer según replanteo, se ajustará y ordenará una planificación específica a la contrata de acuerdo a las necesidades o condicionantes detectados que justifiquen un desajuste con el planteamiento inicial según oferta.

Una vez acordados todos los términos del replanteo se dará comienzo a la fase de obras.

En el presente documento se citan las diferentes actuaciones de las que consta la obra, las fases propuestas por ETS y las alternativas posibles en caso de contemplarse.

Todos los trabajos se realizarán conforme a la ley vigente de prevención de riesgos laborales y demás reglamentos y normativa afín. En el caso de utilizar maquinaria de uso en vía o máquinas biviales, estas se homologarán conforme a la PS - SC - 11 utilizándolos en vía de acuerdo al Reglamento de circulación y Señales. Todos los trabajos a desarrollar en vía se ajustarán a la norma PS - SC - 9 - Trabajos de vía y control de contratistas - y a la PS - SC - 14 - Banderines de señalización de trabajos en vía.

Responsables de ETS inspeccionarán los trabajos, aclararán y darán instrucciones precisas al contratista sobre los problemas encontrados en el transcurso de la obra.

Es condición indispensable que todos los trabajos que componen la obra, reflejados en el presente documento, se realicen de manera que no exista riesgo de interacción con los trenes que circulan por la línea, por lo que todos aquellos trabajos que impliquen ocupación de vía o afección a ésta serán llevados a cabo en banda de mantenimiento en horario nocturno, dejando para horario diurno todos aquellos que no generen afección a las circulaciones (acopios, trabajos con ocupaciones intermitentes de la vía sin bloqueo, replanteos, etc.).

A la hora de determinar los rendimientos de los trabajos y su plazo de ejecución, la contrata deberá tener en cuenta que en horario nocturno, a fecha de redacción del presente documento, se puede considerar que el intervalo es pleno desde que el puesto de mando concede el corte de vía tras la circulación del último tren hasta la primera circulación del día siguiente. No se prevé que a fecha de ejecución de los trabajos estas condiciones puedan variar.

No obstante, se debe tener en cuenta que puntualmente también pudieran existir circulaciones de trenes de trabajo, pruebas, etc.

Los trabajos a realizar deberán de estar autorizados semanalmente por el comité de intervalos previa petición de intervalo de trabajos. Diariamente se autorizarán por el puesto de mando local dependiendo de las necesidades del PM, circulaciones y otras condiciones específicas de la explotación ferroviaria.

9. **UNIDADES DE OBRA**

TRABAJOS PREVIOS

REF.	UD.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES
	ML	Limpieza de trasdós de muro con retro y dúmper bivial en una altura mínima de 0,5 m, incluso traslado de material a vertedero y canon de vertido. Trabajos a realizar en horario nocturno

	UD	Transporte, implantación y retirada de equipos de trabajo y medios auxiliares (compresores, maquinaria bivial necesaria, equipos de iluminación, ...) a la zona de actuación. Trabajos a realizar en horario nocturno
--	----	---

EJECUCIÓN DE BARRERA ESTÁTICA

REF.	UD.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES
	UD	Suministro y colocación de poste HEB-120 de 1,50 m de altura con doble capa de pintura, con base en U para anclaje sobre muro de hormigón armado existente de espesor variable con pernos de 20 mm. Incluso todos los materiales necesarios (pernos, tuercas, resina,...). Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno.
	UD	Suministro y colocación de terminal para fijación de cableado de barrera estática con doble capa de pintura, con base en U para anclaje a muro de hormigón armado existente con pernos de 20 mm. Incluso todos los materiales necesarios (pernos, tuercas, resina,...). Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno.
	ML	Suministro y colocación sobre postes metálicos de cable de acero de 12 mm en 3 filas, incluso todo el material necesario para su correcta instalación. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno.
	M2	Suministro e instalación para formación de barrera estática de malla + geomalla tipo MACMAT R1 o similar, formada por enrejado de triple Torsión tipo 8x10-16 de alambre de 2,7 mm de diámetro galvanizado reforzado, incluso cosido entre paños y a los cables de acero. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno.
	ML	Suministro y ejecución de bulón tipo Gewi de diámetro 32 mm fy= 500/550 carga de servicio 25 Tn de 3,00 m de longitud, inyectados con lechada de cemento 52,5 R hasta 15 kg/ml, incluyendo excesos de cemento, realizados mediante equipo de perforación manual. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno.
	UD	Suministro e instalación de placa de reparto tipo U con tuerca para bulón de 32 mm y terminal para anclaje de cable en extremo de bulón, ambas con doble tratamiento anticorrosivo. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno.

TRABAJOS ADICIONALES

REF.	UD.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES
04.01	UD.	Jornada de Encargado de Trabajos homologado por ETS para trabajos en horario diurno o nocturno, dotado de todos los elementos necesarios para el correcto desempeño de su trabajo (señalización, pértigas de puesta a tierra, verificador de ausencia de tensión,...)

SEGURIDAD Y SALUD

REF.	UD.	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES
SS1	PA	Partida alzada de abono íntegro para Seguridad y Salud en obra

10. MEDICIONES

Habiéndose realizado una estimación inicial de los trabajos a realizar, se obtiene el siguiente cuadro de mediciones.

01. TRABAJOS PREVIOS

REF	UD	Descripción	Medición
	ML	Limpieza de trasdós de muro con retro bivial. Trabajos a realizar en horario nocturno	240
	UD	Transporte, implantación y retirada de equipos de trabajo y medios auxiliares (compresores, maquinaria bivial necesaria, equipos de iluminación, ...) a la zona de actuación	1

02. EJECUCIÓN DE BARRERA ESTÁTICA

	UD	Suministro y colocación de poste HEB-120 de 1,50 m de altura pintado, con base en U para anclaje a muro de hormigón existente de espesor variable. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno	120
	UD	Suministro y colocación de terminal para fijación de cableado de barrera estática, con base en U para anclaje a muro de hormigón existente. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno	6
	ML	Suministro y colocación sobre postes metálicos de cable de acero de 12 mm en 3 filas, incluso todo el material necesario para su instalación. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno	750
	M2	Suministro e instalación para formación de barrera estática de malla + geomalla tipo MACMAT R1 o similar, formada por enrejado de triple Torsión tipo 8x10-16 de alambre de 2,7 mm de diámetro galvanizado reforzado, incluso cosido. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno	360
	ML	Suministro y ejecución de bulón tipo Gewi de diámetro 32 mm fy= 500/550 carga de servicio 25 Tn de 3,00 m de longitud, inyectados con lechada de cemento 52,5 R hasta 15 kg/ml, incluyendo excesos de cemento, realizados mediante equipo de perforación manual. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno	78
	UD	Suministro e instalación de placa de reparto con tuerca para bulón de 32 mm y terminal para anclaje de cable en extremo de bulón, ambas con doble tratamiento anticorrosivo. Trabajos a realizar en horario diurno o nocturno	26

03. TRABAJOS ADICIONALES

04.01	UD	Jornada de Encargado de Trabajos homologado por ETS para trabajos en horario nocturno, dotado de todos los elementos necesarios para el correcto desempeño de su trabajo	15,00
-------	----	--	-------

SS1	PA	P.A. Seguridad y salud en la obra	1
-----	----	-----------------------------------	---

11. PRESUPUESTO

Se recogen en el presente documento las mediciones efectuadas para la ejecución de los trabajos. Dichas unidades constituyen la base del presupuesto a presentar por el contratista en función de un precio unitario a ofertar por cada unidad de obra a ejecutar.

El importe máximo para la ejecución de esta obra es de **123.815,98 €** como importe correspondiente al presupuesto de ejecución por contrata con una duración máxima de **3 meses**.