**REDACCIÓN DEL "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE MERCANCÍAS DE AMARA (DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN)"**

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES


euskal trenbide sarea

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## ÍNDICE


**1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1**

**2 RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES 1**

**3 DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS 1**

3.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS 1

3.2 PROGRAMA DE TRABAJOS 2

**4 PLANTEAMIENTO GENERAL Y OBJETO DEL CONTRATO 3**

**5 TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR 4**

5.1 TRABAJOS PREVIOS 4

5.1.1 Revisión de Proyectos precedentes y adyacentes 4

5.1.2 Estudio de alternativas 4

5.1.3 Cartografía y topografía 6

5.1.4 Geología y Geotecnia 6

5.1.5 Investigación ambiental 9

5.1.6 Cimentaciones y Servicios Afectados 9

5.1.7 Levantamiento de edificios, construcciones e instalaciones 10

5.2 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN 10

5.2.1 Trazado 11

5.2.2 Superestructura de vía 12

5.2.3 Estructuras y Obras de Fábrica 12

5.2.4 Obras subterráneas y cavernas 14

5.2.5 Impermeabilización y Drenaje 14

5.2.6 Estudio Hidráulico. 15

5.2.7 Urbanizaciones 16

5.2.8 Equipos e Instalaciones 16

5.2.9 Reposición de Servicios Afectados 16

5.2.10 Estudio de Tráfico 17

5.2.11 Afecciones y Expropiaciones 18

5.2.12 Proceso constructivo 19
5.2.13 Plan de Obra 19
5.2.14 Áreas de instalaciones del contratista y acceso a las obras 19
5.2.15 Estudio de Seguridad y Salud 19
5.2.16 Estudio de la Gestión de residuos 20
5.2.17 Estudio Ambiental 20
5.2.18 Normativa aplicada 20
5.2.19 Pliego de Condiciones 21
5.2.20 Mediciones y Presupuesto 21
5.2.21 Edición y Encuadernación 22

**6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 24**

**7 PRECIOS DEL CONTRATO 24**

**8 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS 25**

**9 PRECIOS UNITARIOS 25**

**10 PRESUPUESTO DEL CONTRATO 25**

**ANEXO Nº1: TOPOGRAFÍA 27**

**ANEXO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 33**

**ANEXO Nº 3 : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 50**

**ANEXO Nº 4 : INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y DETALLADA 88**

**ANEXO Nº 5 : INVESTIGACIÓN AMBIENTAL 96**

**ANEXO Nº 6 : ESPECIFICACIONES PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 104**

**ANEXO Nº 7 : INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO 116**

**ANEXO Nº 8: DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO 124**

# 1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones Técnicas que han de regir la adjudicación y, en su momento, la realización de los trabajos de Servicios para la redacción del **Proyecto de construcción de la variante de mercancías de Amara (Donostia-San Sebastián)**.

# 2 RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- PROPIEDAD. - ETS, Ente Público del Gobierno Vasco.

- RESPONSABLE DEL PROYECTO. - ETS designará un/una Responsable del Proyecto, bajo la supervisión del Director de Planificación y Proyectos. Dada la complejidad de los trabajos, el/la Responsable del Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y en su caso podrá actuar por delegación del mismo.

- CONSULTOR/A.- Licitador Adjudicatario del contrato de Servicios, persona natural o jurídica que adquirirá esa condición a la firma del Contrato.

- DELEGADO/A DEL CONSULTOR. - Técnico Superior, designado por el Consultor para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a este frente a ETS. Todo el equipo del Consultor dependerá del Delegado/a, quién informará directamente y cuantas veces sea requerido al Responsable del Proyecto.

- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. - Técnico competente del Consultor encargado de la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

# 3 DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

## 3.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS

Al menos una vez por mes, el Consultor informará por escrito al Responsable del Proyecto sobre el estado de los trabajos hasta entonces realizados, y solicitará de él las instrucciones pertinentes para la continuación o nueva presentación de aquellos.

En este informe mensual se incorporará un apartado referente al grado de avance en la planificación de los trabajos que servirá para dar seguimiento al grado de cumplimiento de los trabajos, detectar posibles desviaciones, y a la toma de decisiones correspondientes para corregirlas.

Siempre que el Consultor solicite alguna instrucción o decisión, deberá proponer a su vez, aquélla que a su entender considere como más apropiada.

En cualquier momento el Equipo Técnico del Responsable del Proyecto, podrá inspeccionar la marcha de los trabajos, en la oficina del Consultor.

Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección serán comunicadas al Consultor a través del Responsable del Proyecto.

De todas las reuniones que se mantengan entre el Equipo Responsable del Proyecto y el Consultor se levantarán ACTAS donde se recojan las propuestas, modificaciones, instrucciones y conclusiones que se adopten.

## 3.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

Completada la revisión de los documentos y datos básicos, el Consultor hará entrega al Responsable del Proyecto del Programa de trabajo, que detallará a nivel operativo el Plan de Trabajo que hubiese sido presentado en la proposición.

El programa de trabajos contendrá los siguientes elementos:

A) La metodología pormenorizada según la cual se propone el Consultor realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañada de las justificaciones pertinentes.

B) La organización del equipo del Consultor para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personas, la relación de medios materiales y la descripción organizativa del equipo.

C) El Plan de Trabajo, incluyendo Cronograma completo para la ejecución de los trabajos de redacción que sea compatible con lo establecido en el presente Pliego y acorde con lo indicado en la propuesta económica.

Se presentará una planificación actualizada de la entregada en la oferta a los 10 días de la reunión de lanzamiento. Esta planificación se actualizará mensualmente donde se recogerá el grado de cumplimiento de la misma.

La planificación será coherente con los hitos o plazos de entrega parciales, si los hubiera, reflejados en la carátula del pliego. El Borrador 0 del Proyecto Constructivo se entregará 1 mes antes del final del plazo para su revisión y corrección.

## 4 PLANTEAMIENTO GENERAL Y OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente contrato es la definición a nivel de proyecto de construcción de la alternativa propuesta en el Estudio informativo de la Variante de Amara, denominada 1D.

Dicho Estudio informativo ha sido sometido a información pública mediante Resolución de 29 de julio de 2021, de la Directora de Infraestructuras del Transporte del Gobierno Vasco.

La Alternativa propuesta en el Estudio informativo plantea realizar la Variante Ferroviaria de Amara íntegramente en túnel. El trazado en planta parte de la vía par del túnel de Lugaritz sobre el p.k. 107+030 aproximadamente, bifurcándose a izquierdas (hacia el norte) para después girar hacia el sur mediante una alineación circular de radio 120 m. Finalmente converge con el final del tramo Miraconcha-Easo de la Pasante del Topo.

La longitud total del ramal es de 546 m a la que se suma una vía mango de 43 m y la vía de conexión con la vía impar de 86 m.

Respecto al perfil longitudinal, la diferencia de cotas entre el túnel de Lugaritz y el soterramiento de Morlans obliga a disponer prácticamente todo el trazado en una pendiente constante de 17 ‰, lo que conlleva una modificación de la rasante del túnel existente en los primeros metros del nuevo ramal.

Como requisito previo para la ejecución de las obras de esta alternativa, hay que desviar el trazado actual de la regata Morlans, para lo que se ha propuesto una variante sur de trazado en la cubrición de la regata con un desarrollo de 588 m. de longitud, de sección similar a la actual, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal y su capacidad de desagüe.

Asimismo, y para independizar las obras de construcción de la Variante de las de la Pasante antes de la finalización de ésta, y manteniendo en servicio el túnel Lugaritz-Amara, se ha propuesto una rampa de ataque de unos 70 m de longitud al túnel de la Variante entre el p.k. 0+380 de ésta y la rampa de ataque a la estación de Easo de la Pasante.

# 5 TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

Los trabajos se agrupan en las dos fases siguientes:

- Trabajos Previos
- Proyecto de Construcción

## 5.1 TRABAJOS PREVIOS

### 5.1.1 Revisión de Proyectos precedentes y adyacentes

En primer lugar, además del análisis de la alternativa propuesta en el Estudio informativo y de la información que la soporta, el Consultor adjudicatario analizará la información y contenido de los proyectos y obras ejecutados en la zona (Variante Sur Lugaritz – Amara, etc), y los que están actualmente en ejecución (obras de la Pasante del Topo tramo Miraconcha – Easo, Fases 1 y 2) y en proyecto (Proyecto de superestructura Lugaritz – Easo y obra de conexión de Morlans).

De ellos extraerá la información relevante y su definición geométrica, a efectos de coordinar dichas actuaciones y deslindar las obras y actividades a incluir en el presente proyecto de las contenidas en los demás.

### 5.1.2 Estudio de alternativas

Como fase previa al desarrollo del Proyecto de Construcción, el Consultor estudiará diversas alternativas en las que se analizarán, al menos, los siguientes aspectos concretos:

- Alternativas de trazado en planta y alzado, que puedan facilitar la construcción o mitigar los impactos respecto a la situación actual.
- Definición de las rampas de ataque, tanto la galería de ataque propuesta (a analizar y optimizar) como los accesos a los diferentes tajos de obra (por ejemplo, al emboquille y falso túnel entre los pk. 0+390 y 0+435)
- Tratamientos del terreno y métodos constructivos, con especial atención a los gálibos necesarios para minimizar/mantener el servicio ferroviario durante la fase de obras.
- Esquema funcional. Posición de accesos y pozos (ventilación). Análisis de rutas de evacuación, salidas de emergencia, medidas de seguridad, ventilación, criterios de evacuación, etc., de manera conjunta con las obras de la Pasante del Topo adyacentes a la Variante de mercancías; es decir, al menos desde la

estación de Lugaritz hasta la conexión al exterior tras la vaguada de Morlans con la línea Donostia – Hendaia, incluida la evacuación y ventilación desde la futura estación de Easo.

El consultor deberá llevar a cabo un estudio prestacional mediante el desarrollo de una simulación tipo CFD 3D que dé información sobre la evolución y propagación de humos, en caso de incendio, combinada con una simulación de evacuación. El objeto es definir y validar un sistema de ventilación que asegure una evacuación segura.

- Alternativas de trazado a la variante de la regata Morlans, atendiendo a su funcionalidad y régimen hidráulico, así como a su ejecución, afecciones y tiempo de afección.
- Mejora de la inserción urbana y ambiental.
- Definición de las fases de ejecución
- Definición de los desvíos de tráfico durante la ejecución de las obras con el fin de minimizar su duración.
- Reposición de los servicios afectados.
- Definición de las pistas y accesos del contratista a la zona, así como de los lugares de acopio y de instalaciones del contratista.

Esta fase de proyecto se recogerá en uno o varios documentos específicos, donde se hará constar para cada una de las alternativas, una memoria descriptiva, planos de trazado, formas, desvíos etc, planos de zonas de ocupación definitivas y durante la construcción, esquemas de fases de construcción, planos de detalles de las diferentes técnicas constructivas, y un presupuesto de cada una de ellas para concluir con un análisis comparado de cada una de las alternativas y una conclusión recomendando la más adecuada.

Para ello, se procederá al análisis de los distintos documentos e informes relacionados con el objeto del presente Pliego, al reconocimiento del terreno y se recabará la información complementaria necesaria.

En el estudio de las alternativas se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- Procedimiento constructivo
- Funcionalidad ferroviaria e interacciones con las obras de la Pasante
- Valoración económica
- Mínima perturbación a la vialidad y al entorno.

- Mantenimiento
- Soluciones urbanísticas
- Análisis coste/beneficio

El número de alternativas a estudiar será como mínimo de tres (3) en cada caso.

Una vez que la Dirección del Proyecto considere suficientemente estudiadas las alternativas, se procederá a la redacción del documento de estudio de alternativas y a la adopción de una en cada caso, que servirá de base para la redacción del Proyecto de Construcción.

### 5.1.3 Cartografía y topografía

Para los primeros encajes, diagnósticos y toma de datos, el Consultor recabará información sobre la cartografía existente disponible por el Ayuntamiento, facilitando ETS el acceso a los organismos oficiales.

El Consultor deberá comprobar la calidad de la cartografía suministrada, y propondrá en su caso a la Dirección del Estudio un plan de trabajos complementarios de topografía, que una vez aceptados por ésta, serán realizados por el Consultor, siendo abonados de acuerdo a los precios unitarios ofertados (Anexo 1).

La cartografía del proyecto se entregará en el sistema Datum ETRS89, por ser el oficial para todos los trabajos de cartografía realizados para las administraciones del Estado, tal y como obliga el RD 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. Se tendrá en cuenta la ordenanza municipal al respecto. Se deberá actualizar cualquier dato existente a este sistema.

Las labores de comprobación de cartografía existente y de planificación de trabajos de topografía no son de abono independiente, entendiéndose que están incluidos en los precios de las partidas alzadas previstas. Igualmente se considera incluido el costo asociado al piloto y/o encargado de trabajos homologado de seguridad para la realización de los trabajos en tramos próximos o sobre la plataforma de vía, así como el levantamiento de arquetas, si fuera necesario, para comprobar la información existente. Se prestará especial atención a la toma de datos de colectores de servicios que funcionan por gravedad.

### 5.1.4 Geología y Geotecnia

#### Definición de la campaña de Investigación

El Adjudicatario definirá las características y alcance de las campañas de investigación geológica y geotécnica precisas para completar la información disponible.

Previamente a la definición de las campañas, el Consultor recopilará y analizará todos los datos disponibles, obtenidos en estudios anteriores, con objeto de determinar las zonas o puntos a investigar, y la densidad de las prospecciones en los mismos.

Estos trabajos previos incluirán el reconocimiento "in situ" de las zonas seleccionadas, con objeto de determinar las posibilidades reales de ejecución de los trabajos en los lugares y con los métodos previstos. La definición de la campaña se materializará en un documento de "Especificación Técnica", que incluirá:

1. Definición del alcance de la investigación, indicando la localización de los distintos trabajos de prospección, tipo y características de los mismos.
2. Modo de ejecución de los trabajos de campo, incluyendo procedimientos recomendados, niveles seleccionados para la toma de muestras y/o realización de ensayos "in situ", características de los mismos, equipo a utilizar, etc.
3. Ensayos de laboratorio previstos y normas y procedimientos aplicables.

**Campaña geotécnica**

El Consultor desarrollará por sus medios, o subcontratará, la campaña de investigación geotécnica, una vez que ésta sea aprobada por la Dirección del Proyecto. Las condiciones y especificaciones de la campaña se ajustarán a lo indicado en el Anexo 3 de este Pliego.

Esta campaña será abonada de acuerdo a los precios ofertados (Anexo 2).

La campaña geotécnica se ejecutará en dos fases. En la segunda fase se definirán aquellos trabajos que se encuentran condicionados por el grado de avance del estudio. La primera fase de la campaña comenzará dentro de los trabajos previos.

Dentro de la campaña geotécnica, queda vetado el uso de wire-line o soluciones similares para la ejecución de los sondeos, proponiendo en su caso el Consultor métodos alternativos.

**Informe final**

Finalizados los trabajos de campo y laboratorio, el Consultor procederá a su revisión y análisis y a la redacción de un Informe Técnico Final.

Dicho Informe agrupará y procesará todos los datos obtenidos, con vistas a definir con el mayor detalle posible las características geológico-geotécnicas del ámbito del proyecto y establecer los criterios y parámetros necesarios para el Proyecto de Construcción objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Además de definir los perfiles estratigráficos y la caracterización geotécnica de los diferentes materiales y niveles detectados, el informe incluirá criterios y recomendaciones sobre aspectos tales como:

- Trazado en Planta y Perfil
- Secciones tipo
- Procedimientos Constructivos más adecuados

Y en general, todos los datos necesarios, desde el punto de vista geotécnico, para el desarrollo del proyecto de construcción.

En base a este Informe, se redactará el Anejo de Geología y Geotecnia del proyecto, que además deberá incluir los análisis y cálculos de las obras desde el punto de vista geotécnico, tales como empujes sobre entibaciones o sostenimientos, capacidades portantes, asientos previsibles, tratamientos del terreno, etc., tanto en las situaciones definitivas como en las provisionales.

**Plan de catas**

Con el fin de determinar la composición de los posibles residuos de demolición resultantes del proyecto, el consultor deberá realizar catas en aquellos elementos que no hayan sido o vayan a ser caracterizados por otros medios (sondeos).

Para ello, el Adjudicatario definirá el alcance y localización de las catas precisas para su autorización por la Dirección del Proyecto.

Estos trabajos serán abonados de acuerdo a los precios ofertados (Anejo 3).

Finalizados los trabajos, el Consultor procederá a su revisión y análisis y a la redacción de un Informe Técnico Final que agrupará y procesará todos los datos obtenidos, con vistas a la redacción del estudio de gestión de residuos y definir los métodos más adecuados de demolición.

**Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos**

Toda la información obtenida de la campaña geológica-geotécnica, independientemente de los formatos acordados con el consultor durante el desarrollo del Proyecto y que finalmente se apliquen en éste, deberán ser volcados a la Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos de Euskal Trenbide Sarea.

El coste de estos trabajos se considera repercutido en la valoración general de la oferta.

### 5.1.5 Investigación ambiental

El adjudicatario hará una propuesta sobre la densidad del muestreo para la identificación o no de materiales contaminados. Tras su aprobación, se realizará la toma de muestras en toda la zona objeto del contrato y realizará la investigación ambiental exigida.

Deberá realizarse en su caso la investigación exploratoria y detallada y demás tramitación exigida en el Decreto 199/2006 de 10 de Octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades (BOPV 8 de Noviembre de 2006) así como lo exigido para el cumplimiento de la Ley 1/2005, de 4 de Febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo (BOPV 16 de Febrero de 2005).

El adjudicatario realizará la investigación del regulada por la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, realizando la toma de muestras y trabajos necesarios para el posterior análisis químico e identificación de la naturaleza de los suelos ubicados en las parcelas inventariadas.

El consultor desarrollará la Gestión Ambiental requerida.

Estos trabajos serán abonados de acuerdo a los precios ofertados (Anejo 3).

### 5.1.6 Cimentaciones y Servicios Afectados

El Consultor realizará un inventario exhaustivo de las instalaciones o servicios públicos y privados existentes a lo largo de la traza, del desvío de la regata Morlans y en el ámbito del proyecto, que previsiblemente podrían ser afectados, temporal o permanentemente por la ejecución de las obras o la explotación de las líneas del ferrocarril.

A tal fin, recabará la información necesaria de las Compañías u Organismos propietarios y comprobará en el campo la situación precisa de las diferentes redes. En los casos en que la información no pueda confirmarse de otro modo el Consultor realizará catas con objeto de completar los datos no disponibles o dudosos, e igualmente lo hará en el caso de servicios cuya reposición sea especialmente costosa. Estas catas se abonarán de acuerdo con los precios indicados en el Anexo 2.

Con la información obtenida, el Consultor preparará planos de situación de los servicios afectados, que servirán de base para la realización de los correspondientes proyectos de reposición, cuya ejecución de detalle no está incluida en el alcance de este Pliego.

Asimismo, el Consultor recopilará toda la información disponible sobre las cimentaciones de los edificios u otras estructuras, servicios, encauzamientos, etc., próximas al trazado, que previsiblemente podrían verse afectados en el transcurso de las obras.

Esta información deberá ser contrastada "in situ", realizándose sobre el terreno las mediciones o comprobaciones necesarias para establecer, con la mayor precisión posible, la situación, dimensiones y características de las cimentaciones o estructuras enterradas, en particular el número y tipo de los sótanos, así como cualquier otro elemento que previsiblemente pudiera ser afectado por la ejecución de las obras y/o la puesta en explotación del servicio.

### 5.1.7 Levantamiento de edificios, construcciones e instalaciones

Se procederá también al levantamiento de los edificios, construcciones e instalaciones de cualquier índole presentes en el ámbito de la actuación o potencialmente afectables por ésta en cualquiera de sus escenarios, este levantamiento se realizará al menos en planta, alzados y secciones y se inventariará su valor patrimonial histórico o cultural, sus sistemas constructivos, compartimentación, acabados, mobiliario, señalética, estructura, cimentación e instalaciones, y todo aquello que pueda ser útil para el desarrollo de los proyectos.

El levantamiento deberá ser acorde a la afección que vaya a sufrir cada edificio, construcción o instalación, y deberá permitir tomar la decisión más correcta en cada escenario.

Así mismo se inventariará y recogerá toda la información necesaria relativa a la situación patrimonial de todos los espacios, locales, construcciones e instalaciones, así como de sus actuales usos y ocupantes, así como su vinculación con la explotación o cualquier otro aprovechamiento lucrativo o no, que pueda existir.

## 5.2 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El Consultor procederá al desarrollo del Proyecto de Construcción realizando incluso los trabajos necesarios de cálculo y diseño para la definición con el grado de detalle requerido, de las obras objeto del presente Pliego.

Se incluirán los documentos o anejos que, por la naturaleza y características del Proyecto, se estimen convenientes. En cualquier caso, queda a criterio del Responsable del Proyecto, el definir o modificar la estructura de anejos y su contenido.

Por otra parte, la Dirección del Proyecto se reserva la posibilidad de editar un proyecto independiente, consistente en la definición a nivel de proyecto de construcción del desvío

de la regata Morlans, segregado del Proyecto de construcción de la variante de mercancías, y con un plazo de entrega parcial específico.

Sin carácter restrictivo, en esta fase se deberán complementar al menos las actividades principales que se indican a continuación:

### 5.2.1 Trazado

A la vista de los datos obtenidos en los reconocimientos geológicos y geotécnicos de los terrenos y en los trabajos de topografía, y considerando las posibles interferencias con otras obras ejecutadas o previstas, se definirán los trazados definitivos en planta y alzado del tramo de vía.

También se deberán definir los trazados de nuevos viales o viales afectados por las obras.

Para la definición del trazado, el Consultor realizará los ajustes en planta y perfil que su profesionalidad le aconseje para obtener las soluciones más adecuadas; que serán sometidas a la aprobación del Director del Proyecto.

Los planos se establecerán a escala 1:500 y los anejos contendrán la siguiente información de Trazado:

- Listado de coordenadas de puntos singulares y puntos fijos a intervalo escogido (mínimo 10 m). Asimismo, listado de los parámetros que definen las curvas de alineaciones y acuerdos en planta.
- Listado de cotas de plataforma, terreno y "cota roja" en puntos fijos a intervalo determinado (mínimo 10 m).
- Listado de leyes de peraltes, definición geométrica de cunetas y situación de las mismas, taludes de desmonte (en roca y tierra) y terraplén, espesores de tierra vegetal, situación de muros de contención, dimensiones de plataforma, y en general de cualquier parámetro necesario para la definición completa en cualquier punto de la traza de la línea y estaciones y su situación respecto del terreno natural. Asimismo, listado de todos los parámetros de las curvas de acuerdo verticales, con indicación de longitudes de tangente, flechas, pendientes de entrada y salida y punto de comienzo y final de acuerdo.
- Obtención de volúmenes de excavación y relleno, parciales y acumulados, con la definición de cabezas de taludes y longitud ocupada en cada sección y el área ocupada por tramos o en el total de la traza.
- Tratamientos necesarios en su caso para garantizar estabilidad de taludes en obras auxiliares.

Todos los planos, y en particular las secciones transversales incluirán información de los edificios y estructuras próximas a la traza, indicando la situación de sótanos, cimentaciones, construcciones e instalaciones enterradas y/o aéreas.

### 5.2.2 Superestructura de vía

El Consultor diseñará y definirá la superestructura de vía y armamento de vía, incluso los aparatos de vía necesarios, para los nuevos esquemas de explotación que resulten del Proyecto. Para ello, dispondrá en su equipo de los especialistas que dicho trabajo requiere.

### 5.2.3 Estructuras y Obras de Fábrica

El Consultor estudiará y definirá las diferentes obras que configuran la Línea en el tramo de proyecto, incluyendo explanaciones, obras de fábrica, obras de drenaje, obras necesarias para ventilación y/o achique, en su caso, interferencias con otras obras, afecciones de servicios y edificaciones colindantes, etc. Deben entenderse incluidas en este capítulo las obras auxiliares necesarias para la realización de las obras principales.

En el Proyecto de las estructuras y obras de fábrica, se atenderá a criterios estéticos, funcionales y económicos para la elección de las tipologías estructurales. Salvo muy justificadas razones, las estructuras y obras de fábrica se proyectarán en hormigón armado o pretensado.

***Cálculos justificativos***: Los proyectos de las estructuras incluidas en el proyecto de construcción vendrán refrendados por los oportunos cálculos generales que se extenderán en cada caso a los aspectos que correspondan entre los siguientes:

- Replanteo geométrico en planta y alzado
- Capacidad portante de las cimentaciones
- Capacidad resistente de los elementos integrantes de las cimentaciones
- Estudios de esfuerzos y armaduras en alzados de muros, cajones, pilas y estribos.
- Análisis de esfuerzos pésimos en losas, tableros y pantallas.
- Justificación del estado tensional y de la seguridad frente a la capacidad resistente última en losas y tableros en función de las armaduras, activas o pasivas, dispuestas.
- Análisis funcional y resistente de los elementos especiales de acabado (juntas, apoyos, barandillas, etc.).

- Cálculo de los elementos de sostenimiento de zanjas y entibaciones, diferenciando claramente las propuestas en función de las características previsibles de los terrenos y de posibles variaciones en altura que se pudieran detectar en el momento de la ejecución de las obras.

Todos estos cálculos, claramente ordenados, se incluirán en el correspondiente anejo del proyecto. Para cada uno de los elementos se especificará los métodos de cálculo empleados, hipótesis de carga consideradas, así como las características de los materiales y los coeficientes de seguridad adoptados.

Se tomarán también en consideración las ocupaciones temporales (de construcción por ocupación de equipos) y definitivas, así como las afecciones al tráfico normal de vehículos y de peatones.

Así mismo, y en base a los datos de las edificaciones y estructuras próximas al desvío de la regata Morlans recopilados durante la realización del proyecto, el consultor realizará una relación de los edificios y estructuras que recomienda auscultar o visitar de forma previa al comienzo de las obras para realizar un reconocimiento o levantar acta notarial de su estado (fachadas, particiones, etc…). Estas recomendaciones se recogerán en un documento específico (no incluido en el proyecto) que se entregará a la propiedad**.**

***Planos de definición***: Todas las obras vendrán en planos adecuados con el detalle suficiente para posibilitar su correcta definición. Dichos planos contemplarán, según cuál sea la obra en cuestión, aspectos referentes a los detalles siguientes:

- Planta y alzado general de la obra, incluyendo replanteo básico.
- Cimentaciones: formas y armaduras.
- Alzados: formas y armaduras.
- Tableros: geometría general, secciones tipo, armaduras pasivas y armaduras activas.
- Detalles varios: juntas, apoyos, barandillas e impostas, pantallas acústicas, sumideros y drenajes, sistemas de impermeabilización.
- Esquemas constructivos en obras singulares o construidas por fases que requieran información especial al respecto.

En todos los planos se especificarán las características de los materiales empleados, los niveles de control supuestos y los coeficientes de mayoración de acciones y minoración

de resistencias a adoptar en el proyecto conforme prescriben las reglamentaciones citadas con anterioridad.

Se proyectarán soluciones que minimicen las labores de mantenimiento, garantizándose en cualquier caso el fácil acceso a los elementos a mantener.

### 5.2.4 Obras subterráneas y cavernas

El Consultor estudiará en detalle los elementos subterráneos, en los que se definirá como mínimo:

- Secciones constructivas a utilizar, con definición y cálculo de los sostenimientos provisionales y definitivos, previsión de inyecciones, disposición y tipo de juntas, elementos de drenaje, impermeabilización, etc.
- Procedimientos constructivos, incluyendo los métodos que se estimen más adecuados, y la secuencia de operaciones (excavación, sostenimiento, revestimiento) a utilizar con cada sección tipo.
- Control durante la ejecución de los trabajos, definiendo las medidas de comprobación a adoptar, y la instrumentación necesaria. En este sentido el consultor definirá un plan completo de auscultación, indicando tipo y número de aparatos, frecuencia de medida, y propuesta para utilizar dicha información de forma activa en la toma de decisiones. Se analizará la posibilidad de establecer un sistema de seguimiento automático de los principales aparatos, mediante su conexión a una red informática.
- Seguimiento de seguridad durante la construcción, definiendo las normas a seguir durante la misma.

Todos estos aspectos se definirán en los pliegos de prescripciones técnicas y planos correspondientes, incluso la instrumentación y auscultación prevista, definiéndose las secciones de medida y montaje de aparatos. Estos planos darán lugar a las correspondientes mediciones y cuadros de precios, incluyéndose en el capítulo del presupuesto correspondiente.

### 5.2.5 Impermeabilización y Drenaje

El Consultor dimensionará el sistema de drenaje general del túnel y de todas las obras singulares, tanto drenaje subterráneo, como superficial, el longitudinal y transversal calculando las secciones de tuberías necesarias, situación y planos de detalle, en su caso, de los pozos de bombeo, salidas de los bombeos y conexiones a las redes de saneamiento en superficie.

Se considerarán diferentes periodos de retorno, así como el tratamiento y gestión de las aguas derivadas de la red de drenaje.

En el caso de obras subterráneas, el consultor diseñará el sistema de impermeabilización a utilizar, indicando calidades, proceso de ejecución y control.

El consultor comprobará que ninguna de las actuaciones propuestas interfiere o afecta al régimen hidráulico, por lo que se deberán realizar los cálculos de comprobación que sean necesarios y que están incluidos en el alcance de los trabajos.

En el caso de que la ejecución de las obras tuviera distintas fases de ejecución, se tendrán en cuenta los diversos escenarios temporales en cuanto a la construcción de las distintas fases, para asegurar en todos ellos, el drenaje correcto de las mismas, y de las escorrentías adyacentes.

### 5.2.6 Estudio Hidráulico.

El Consultor adjudicatario realizará un estudio hidrológico específico de la vaguada de Morlans, y el estudio hidráulico de la variante sur de la cubrición de la regata, analizando el comportamiento hidráulico conjunto de la cubrición completa y zonas colindantes. El P.T.S. de ordenación de márgenes de ríos y arroyos establece que en estas regatas de pequeña extensión, y cubiertas en importantes tramos de su curso, deben estudiarse sus condiciones de desagüe antes de plantear cualquier actuación.

El Consultor analizará la inundabilidad de la zona de estudio, en su caso, y de los terrenos adyacentes para diferentes periodos de retorno extremos, en base a la documentación y datos procedentes de la Agencia Vasca del Agua (UR Agentzia) y, en caso de requerirse, redactará los documentos y estudios hidráulicos necesarios para la correcta tramitación con la Agencia Vasca del Agua con el fin de obtener los correspondientes permisos para la ejecución de las obras.

Para el estudio hidráulico se incluirá como mínimo:

- Obtención de la cerrada de cuencas mediante trabajo de gabinete sobre cartografía disponible, fotografía aérea y cartografía temática.
- Determinación de características físicas y fisiográficas de la cuenca.
- Determinación de caudales mediante método racional.
- Comprobación de caudales mediante métodos empíricos.
- Se realizará una modelización hidráulica de los cauces (cubiertos y descubiertos) objeto de estudio.
- Se elaborarán los planos del estudio (situación, cuenca, perfil longitudinal con lámina de agua, secciones transversales tramo a tramo, pozos, etc).

### 5.2.7 Urbanizaciones

El consultor definirá la urbanización de todas las zonas que han de ser modificadas debido a las obras o a la nueva ordenación de los espacios, teniendo en cuenta criterios de accesibilidad entre otros, y contemplarán asimismo la adecuación del acceso y zonas exteriores, procediendo a su urbanización y ajardinamiento, con criterios de fácil accesibilidad, limpieza y mínimo mantenimiento.

Se definirán también los viales modificados o nuevos viales, así como demás itinerarios, peatonales, ciclistas, etc.

Se incluirá la definición de los cerramientos de las zonas de obras durante la ejecución de las mismas.

### 5.2.8 Equipos e Instalaciones

El Consultor dimensionará y definirá las obras civiles necesarias para acoger a las instalaciones citadas, tanto en dimensiones como estructuralmente.

- Canalizaciones (dados)
- Cruces de vía de las canalizaciones
- Cuartos técnicos intertúnel (si los hubiera)
- Obra civil de las galerías de ventilación
- Tabiques y rejillas para presurización en caso de haber salidas de emergencia
- Obra civil de bombeos

El Consultor dimensionará los equipos e instalaciones siguientes, para lo cual dispondrá en su equipo de los especialistas que dicho trabajo requiere.

- Iluminación y fuerza provisional de obra.
- Bombeos provisionales durante la obra si los hubiera
- Tuberías de impulsión de bombeos si los hubiera
- Columna seca (extinción de incendios en túnel)
- Tierras, si hubiera cuartos técnicos intertúnel.

### 5.2.9 Reposición de Servicios Afectados

En base al inventario y levantamiento realizado en la etapa anterior, el Consultor estudiará y definirá la reposición de los servicios afectados temporal o permanentemente, por la obra proyectada. Los costos derivados de la obtención de los datos de las diferentes compañías, o de la definición de los correspondientes desvíos o reposiciones, serán por cuenta del consultor.

Además de la realización de los planos de coordinación que fueran necesarios para detectar interferencias en planta y alzado entre servicios, se realizarán los planos de reposición necesarios, segregados por Compañías, debiendo el Consultor definir las soluciones a adoptar en cada caso de acuerdo con las respectivas Compañías.

El Consultor estudiará, las obras o desvíos provisionales, así como la organización de la obra y los servicios auxiliares necesarios para limitar al máximo las afecciones a la actividad ciudadana normal vigente antes de las obras y definirán de acuerdo con las autoridades correspondientes, las soluciones más adecuadas en cada caso.

### 5.2.10 Estudio de Tráfico

Se realizará un estudio previo del tráfico afectado, de los desvíos propuestos y se definirán todos los desvíos necesarios cuyos tráficos se ven modificados durante las obras.

Para ello, se hará un estudio previo del tráfico afectado y de los desvíos propuestos utilizándose los datos existentes en:

- Dirección de Transportes, dependiente de la Viceconsejería de Transportes del Gobierno Vasco.
- Ayuntamiento de Donostia / San Sebastián.
- Diputación Foral de Gipuzkoa.

y demás fuentes de que el Consultor pudiera disponer.

El Consultor deberá realizar aforos complementarios, en zonas concretas, donde no se dispusiera de datos o éstos fuesen insuficientes.

El Consultor dividirá el estudio en zonas que puedan ser consideradas independientes a los efectos del tráfico. Esta zonificación deberá justificarse debidamente.

Se propondrá la metodología a utilizar en el estudio, que en cualquier caso deberá analizar los siguientes aspectos.

- Cálculo de Tráficos afectados.
- Definición de los desvíos en los lugares que se estime necesario.
- Posibilidad o necesidad de eliminar el aparcamiento en determinadas calles.
- Estudio de las afecciones sobre el aparcamiento.
- Estudio de los tráficos en la situación definitiva de la nueva ordenación del tráfico en la zona de proyecto y calles colindantes.

### 5.2.11 Afecciones y Expropiaciones

Con los datos del Catastro disponibles, y los obtenidos sobre el terreno, el Consultor estudiará las propiedades afectadas por las obras si las hubiese y calculará el coste de las expropiaciones, servidumbres (aéreas, subterráneas), ocupaciones temporales, reposiciones u otras indemnizaciones.

El Consultor deberá recabar los datos complementarios disponibles en los Ayuntamientos y otros organismos sobre titularidades actualizadas, procurando alcanzar la máxima aproximación posible a la realidad actual. La unidad de referencia será la parcela catastral.

Se tomarán también en consideración las ocupaciones temporales (de construcción por ocupación de equipos y área de contratista) y definitivas, así como las afecciones al tráfico normal de vehículos, de peatones, vías agropecuarias.

Toda esta información se agrupará en un documento específico que sirva de base para la iniciación de los expedientes tanto de expropiaciones como de ocupación temporal correspondientes que incluirá como mínimo:

-Los cuadros de bienes afectados, agrupados por municipio, conteniendo:

- Numeración correlativa de las fincas en base al siguiente modelo (001, 002…)
- Referencia catastral
- Nombre del titular.
- Definición de las afecciones (Planos a escala 1/1000 o 1/500 en circunstancias especiales) calculando las superficies en m² (sin decimales):
- Naturaleza y aprovechamiento del bien afectado, haciendo constar la existencia de edificaciones.

- Precios unitarios según contribución rústica o urbana del tipo de terreno o cultivo, teniendo en cuenta la plusvalía.

- Valoración total de las expropiaciones, servidumbres, ocupaciones temporales y otros perjuicios ocasionados.

Por razones de confidencialidad, la valoración económica citada no se incluirá en el documento final del Proyecto Constructivo, sino que será facilitado a la Dirección del Proyecto en una separata. En la misma separata se facilitará a la Dirección del Proyecto la RBDA con domicilios de los titulares, números de teléfono y otras formas de contacto.

Los planos que se generen para el presente anejo deberán seguir las indicaciones del Anexo nº 9: Criterios de Edición de Planos del presente pliego.

### 5.2.12 Proceso constructivo

Se realizará un anejo donde se recoja el proceso constructivo a seguir que deberá estar realizado acorde con el plan de obra, y las interacciones con otras obras adyacentes.

### 5.2.13 Plan de Obra

Se estudiará con detalle las actividades, incluso preparatorias y auxiliares, necesarias para la total ejecución de las obras, estableciéndose el orden de prelación o simultaneidad que las relaciona, tanto de este proyecto como de proyectos colindantes redactados por ETS

Tomando como base las condiciones del Proyecto, se fijarán los recursos materiales y medios auxiliares necesarios, así como los de mano de obra y maquinaria y sus rendimientos.

Se establecerá con detalle el diagrama Pert de tiempos y recursos teniendo en cuenta las condiciones climáticas, estacionales u otras, que durante la ejecución de las obras puedan presentarse.

De este modo, se habrán llegado a obtener unos plazos razonables y coordinados para la ejecución de las distintas obras, y un plazo total.

Se incorporará al Plan de Obra una previsión del coste mensual, coherente con la planificación y el presupuesto de las obras incluido en el proyecto.

### 5.2.14 Áreas de instalaciones del contratista y acceso a las obras

El Consultor incluirá entre las áreas afectadas a ocupar, las necesarias para el contratista durante la ejecución de la obra, minimizando al máximo la afección al entorno. El Consultor diseñará una posible implantación de equipos y casetas en base a la cual realizará un estudio de accesos a la misma.

Se definirán, medirán y valorarán las obras necesarias para la implantación del contratista (excavaciones, vallados, caminos de acceso, reposiciones de servicios, etc.), incluyéndose en cuadro de precios y presupuesto las unidades necesarias para su valoración.

Asimismo, será necesario definir y desarrollar el cerramiento ferroviario, así como los caminos de obra necesarios para acometer las obras.

### 5.2.15 Estudio de Seguridad y Salud

En la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, el consultor deberá seguir la especificaciones y criterios definidos en el Anexo nº7.

### 5.2.16 Estudio de la Gestión de residuos

El consultor deberá redactar el Estudio de Gestión de Residuos según el RD 105/08 y el decreto 112/2012 para la Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición de la C.A.P.V.

Si fuera necesario por contaminación de los materiales, se redactarán los documentos exigidos en cumplimiento del Decreto 199/2006 de 10 de Octubre y la Ley 1/2005, de 4 de Febrero y se hará y tramitará la Gestión Ambiental exigida en su caso por Gobierno vasco de acuerdo con la Dirección de Proyecto. Habrá que añadir un contenido adicional al Estudio de Residuos de Construcción y Demolición de edificios.

Si fuera necesario y se encontrase amianto en los materiales a demoler, se deberá realizar un Plan de Desamiantado según las recomendaciones de la "Guía de actuación para el control del Cumplimiento de la normativa sobre el riesgo de amianto que se basa en el real Decreto 396/2006 de trabajos con amianto de obligado cumplimiento.

### 5.2.17 Estudio Ambiental

Dentro del alcance del proyecto se desarrollará el anejo de integración ambiental y las medidas correctoras del impacto ambiental de las obras, cuyo contenido se ajustará a la legislación vigente y, en el caso de que hubiera sido requerida Tramitación Ambiental, a la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Departamento competente en base al correspondiente Estudio Informativo.

En el caso de que sea de aplicación, tal y como establece el Artículo 44 del Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en el caso de obras con una duración prevista superior a 6 meses será necesaria la elaboración de un estudio de impacto acústico para la definición de las medidas correctoras oportunas.

### 5.2.18 Normativa aplicada

El Consultor presentará un anejo con un listado con las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, y la normativa técnica general, instrucciones, especificaciones técnicas, etc., que hubiera aplicado en los distintos apartados del proyecto. En el mismo el proyectista hará constar que la definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos cumple las disposiciones legales y la normativa técnica reglamentaria aplicables en la fecha de redacción del proyecto.

### 5.2.19 Pliego de Condiciones

El Consultor redactará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que regulará la ejecución de las obras civiles, así como de los equipos e instalaciones reguladas en el presente pliego de licitación. El Pliego incluirá, entre otras en forma de articulado, las materias correspondientes a los siguientes apartados:

a) Condiciones generales.

b) Normas y prescripciones generales de obligado cumplimiento y descripción de cada una de las partes de la obra, con referencia a los planos correspondientes.

c) Calidad de los materiales, su posible procedencia y ensayos a que deben someterse.

d) Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, precauciones necesarias durante la construcción y control de las calidades obtenidas.

e) Normas de medición y abono de las unidades de obra.

Todos estos aspectos se detallarán tanto para las unidades de obra civil como de arquitectura e instalaciones.

### 5.2.20 Mediciones y Presupuesto

El Consultor redactará los presupuestos del proyecto en base a las mediciones de las diferentes unidades de obra, que deberán ser justificados en un documento específico, anejo a la Memoria.

Este documento presupuesto estará constituido por los capítulos siguientes:

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1 (unitarios)
- Cuadro de Precios nº 2 (descompuestos).
- Presupuestos parciales
- Presupuesto general
- Informe del Presupuesto (partidas ordenadas por repercusión en el presupuesto)

Las mediciones se constituirán en apartados coincidentes con los que se prevean en los presupuestos parciales y las unidades de obra medidas se identificarán con el mismo nombre que figure en los cuadros de precios.

Los cuadros de precios contendrán los contractuales de ejecución material de la unidad a que se refieran.

La aplicación de los precios unitarios de ejecución material a las unidades medidas dará lugar a los presupuestos parciales, los cuales conformarán el presupuesto de Ejecución Material del cual se deducirá el Presupuesto General de Ejecución por Contrata.

Se incorporará un informe del presupuesto ordenando las partidas del presupuesto por importe según la repercusión de las mismas en el porcentaje sobre el total del presupuesto.

Todas las unidades de obra y/o precios unitarios reflejadas en el presupuesto deberán tener su correspondencia con las especificaciones correspondientes recogidas en el pliego de condiciones.

El presupuesto se ordenará por obras elementales, que serán determinadas junto con el Responsable del Contrato.

### 5.2.21 Edición y Encuadernación

Para la mejor compresión del Proyecto, el Consultor realizará una presentación del mismo mediante un programa informático al efecto. Esta presentación incluirá los datos más representativos contenidos en el Proyecto (Trazados, soluciones urbanísticas, fases, costos, presupuestos, etc.). Con objeto de homogeneizarlo con otros elementos y estudios en desarrollo se utilizará el programa "Power Point" de Microsoft Office 2013 o superior. Asimismo, elaborará infografías y presentaciones 3D de los aspectos más significativos del trabajo.

En cuanto al Proyecto, se realizarán tantas ediciones independientes, como Estudios resulten de los trabajos objeto de este Pliego, los cuales se han comentado en el apartado de trabajos a realizar por el consultor, o a indicación del Responsable del Proyecto.

Los documentos que constituyan textos literales tendrán como soporte hojas a tamaño DIN A-4. La mecanografía de los originales se realizará en papel normal, a tamaño DIN A-4.

Se hará entrega al Departamento de los originales, tanto de textos literales como planos (copia papel en A3), y de cuantos estudios, informes, datos, etc., que se hubieran obtenido o elaborado durante el desarrollo de los trabajos hayan o no quedado incorporados a los documentos finales.

Los cuadros de Precios, Mediciones y Presupuestos se entregarán en soporte magnético, en formato importable a Sispre / Presto

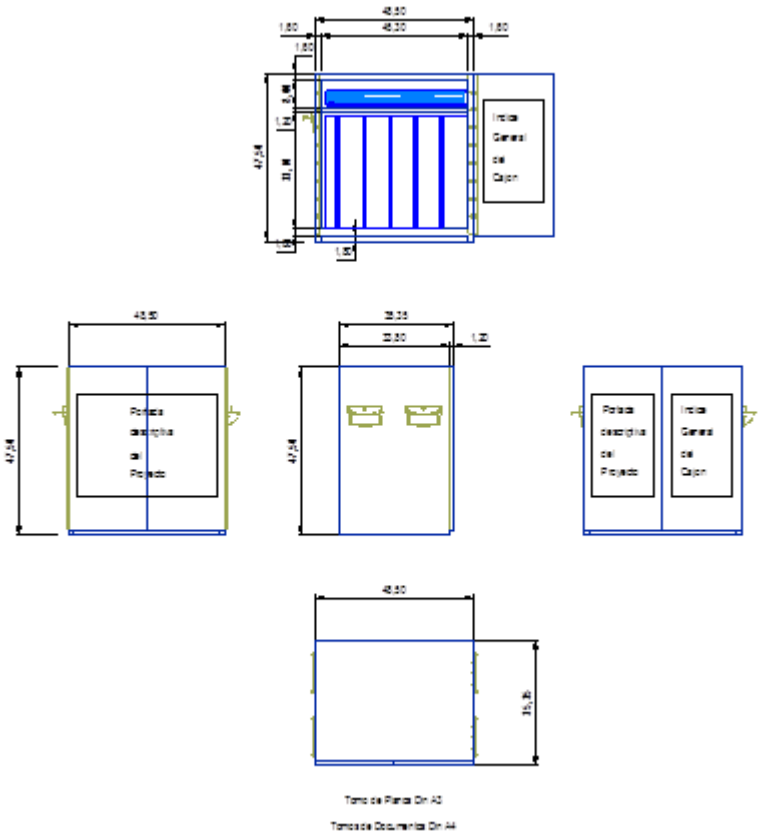
Asimismo, el Adjudicatario entregará copia en soporte magnético, de todos los documentos escritos por el procedimiento de tratamiento de textos utilizando para ello

el programa WORD 2013 o superior de Microsoft. En caso de que en la memoria o anejos se incorporasen esquemas o fotografías, estos se entregarán digitalizados en formatos TIFF o JPG (95% de ajuste). También se incorporarán en la documentación a entregar los archivos para la definición del trazado en formato importable a Clip.

La edición de los planos se ajustará a los especificados en el Anexo 7 de este Pliego.

**Encuadernación del Proyecto**

Todos los documentos del Proyecto se encuadernan en los volúmenes necesarios de forma que cada uno de ellos no tenga un grosor superior a 6 cm. Los volúmenes se recogerán en una caja única indeformable en cuya contraportada figurará el índice del Proyecto.



La memoria del Proyecto y el Anejo de Bienes y Derechos Afectados deberán ser redactadas de forma bilingüe.

El texto incluido en los cajetines de planos irá tanto en castellano como en euskera así como el índice de planos.

## 6 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo máximo para la realización de los trabajos objeto del presente pliego es el indicado en el apartado 6 de la carátula del presente pliego.

En ese mismo apartado 6 se establece un plazo parcial para la entrega del proyecto de construcción del desvío de la regata Morlans.

## 7 PRECIOS DEL CONTRATO

Los licitadores fijarán los Precios unitarios que se detallan en la Cláusula 9, que serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones, no sufriendo variación por concepto alguno.

## 8 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La valoración y abono de los trabajos realizados por el Consultor se efectuará por certificaciones mensuales en función del avance de los trabajos, que se entregará en los tres últimos días del mes.

Las certificaciones se confeccionarán aplicando los precios unitarios fijados por el Consultor en su propuesta.

## 9 PRECIOS UNITARIOS

Los trabajos que a continuación se enumeran se abonarán por precios unitarios, según unidades realmente ejecutadas, debiendo incluirse en la oferta y con carácter vinculante, al menos los siguientes precios, con las características que se fijan en la Cláusula 7.

- P.A. Estudio prestacional con simulación CFD 3D
- Trabajos de Topografía: (Anexo 1)
- Trabajos de geología y geotecnia (Anexo 2).
- Trabajos de investigación Ambiental (Anexo 4)
- Partida alzada de abono del Proyecto Constructivo. (Anexo 8)

## 10 PRESUPUESTO DEL CONTRATO

El Presupuesto máximo de licitación, IVA excluido, es el indicado en el apartado 7 de la carátula.

Cada ofertante calculará el Presupuesto de los Servicios aplicando los precios ofertados a las mediciones correspondientes y de acuerdo con la siguiente estructura:

P.A. Estudio prestacional con simulación CFD 3D.....

Cartografía y Topografía (según Anexo 1) .....

Geología y geotecnia (según Anexo 2) .....

Investigación Ambiental (Anexo 4) .....

P.A. de Abono (Anexo 8) .....

Edición y encuadernación (2 ejemplares)

SUMA (IVA excluido) .....

El Consultor propondrá una descomposición de la Partida Alzada de Abono a efectos de certificación. En caso de no proponerse, se utilizarán la incluida en el anejo 8, la cual sólo recoge las actividades principales objeto de los trabajos.

# ANEXO Nº1: TOPOGRAFÍA

## DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

### 1.1. UNIDADES DE OBRA

| Nº Orden | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | Precio unitario |
|---|---|---|
| 1 | Ud. Vértice de triangulación | |
| 2 | Ud. Base de poligonal principal | |
| 3 | Ud. Base de poligonal secundaria | |
| 4 | Km. Nivelación geométrica | |
| 5 | Km. Nivelación trigonométrica | |
| 6 | Ud. Punto de nivelación industrial de alta precisión | |
| 7 | Km. Perfil longitudinal escalas 1:200 a 1:500 | |
| 8 | Km. Perfil transversal escalas 1:50 a 1:250 | |
| 9 | Km. Perfil transversal en ríos, escalas 1:50 a 1:250 | |
| 10 | Ud. Replanteo de puntos y colocación de hitos | |
| 11 | Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/100, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios | |
| 12 | Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/200 y/o 1/250, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios | |
| 13 | Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/500, incluyendo enlace a la red geodésica, bases | |

| Nº Orden | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | Precio unitario |
|---|---|---|
| | de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios | |
| 14 | Ha. de levantamiento parcelario a escala 1:500 | |
| 15 | Ha de restitución de vuelo en zona rústica a escala 1:500 | |
| 16 | Ha de restitución de vuelo en zona urbana a escala 1:500 | |
| ~~17~~ | ~~Estacionamiento de laser digital para obtención de la nube de puntos con una resolución mínima establecida en este Pliego y fotografía 360º en calidad de HDR, de todos los elementos, incluso el enlace con la red topográfica y la unión de nubes parciales realizadas desde los distintos estacionamientos~~ | |
| ~~18~~ | ~~Ud Toma de datos, gestión, integración y modelado de las instalaciones y elementos relevantes existentes~~ | |

### 1.2 MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE LA CAMPAÑA

| Nº Orden | Medición | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | Precio unitario | Subtotal |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | Ud. Vértice de triangulación | | |
| 2 | | Ud. Base de poligonal principal | | |
| 3 | | Ud. Base de poligonal secundaria | | |
| 4 | | Km. Nivelación geométrica | | |
| 5 | | Km. Nivelación trigonométrica | | |
| 6 | | Ud. Punto de nivelación industrial de alta precisión | | |
| 7 | | Km. Perfil longitudinal escalas 1:200 a 1:500 | | |
| 8 | | Km. Perfil transversal escalas 1:50 a 1:250 | | |

| Nº Orden | Medición | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | Precio unitario | Subtotal |
|---|---|---|---|---|
| 9 | | Km. Perfil transversal en ríos, escalas 1:50 a 1:250 | | |
| 10 | | Ud. Replanteo de puntos y colocación de hitos | | |
| 11 | 1,6 | Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/100, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios | | |
| 12 | | Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/200 y/o 1/250, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios | | |
| 13 | 2,5 | Ha. Levantamiento de plano taquimétrico del terreno a escala 1/500, incluyendo enlace a la red geodésica, bases de replanteo, coordenadas UTM, nivelación geométrica, obtención de datos de redes de servicios existentes y elementos que definan el plano parcelario, incluso todos los trabajos de topografía necesarios | | |
| 14 | | Ha. de levantamiento parcelario a escala 1:500 | | |
| 15 | | Ha de restitución de vuelo en zona rústica a escala 1:500 | | |
| 16 | | Ha de restitución de vuelo en zona urbana a escala 1:500 | | |

| Nº Orden | Medición | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | Precio unitario | Subtotal |
|---|---|---|---|---|
| ~~17~~ | | ~~Estacionamiento de laser digital para obtención de la nube de puntos con una resolución mínima establecida en este Pliego y fotografía 360º en calidad de HDR, de todos los elementos, incluso el enlace con la red topográfica y la unión de nubes parciales realizadas desde los distintos estacionamientos~~ | | |
| ~~18~~ | | ~~Ud Toma de datos, gestión, integración y modelado de las instalaciones y elementos relevantes existentes~~ | | |

**VALORACIÓN TOTAL CAMPAÑA TOPOGRÁFICA ..... €**

# ANEXO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

## DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

### 2.1. UNIDADES DE OBRA PARA INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| 1 | Partida alzada por desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, etc. | |
| 2 | Ud. desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada o sobre camión) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc. | |
| 3 | Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno. | |
| 4 | Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento. | |
| 5 | Ml. perforación a rotación en suelos o rellenos, con extracción continúa de testigo de Ø>76 mm. hasta 20 m de profundidad, perforación indistintamente en seco o con agua | |
| 6 | Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad. | |
| 7 | Idem, a más de cuarenta (40) metros de profundidad. | |
| 8 | Ml. perforación a rotación en gravas-bolos, hasta 20 m de profundidad. | |
| 9 | Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad. | |
| 10 | Idem, a más de cuarenta (40) metros de profundidad. | |
| 11 | Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y tubo doble en roca con extracción continua de testigo de Ø mínimo de 76 mm, hasta 20 m de profundidad. | |
| 12 | Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad. | |
| 13 | Idem, a más de cuarenta (40) metros de profundidad. | |
| 14 | Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y tubo triple en suelos con extracción continua de testigo de Ø mínimo de 76 mm, hasta 20 m de profundidad. | |
| 15 | Ml. de recargo por perforación en sondeos inclinados hasta 20º sexagesimales respecto a la vertical, en cualquier clase de terreno. | |
| 16 | Idem para sondeos inclinados más de 20º sexagesimales respecto a la vertical. | |
| 17 | Ml. de recargo por ejecución de sondeos desde el interior de túneles existentes. | |
| 18 | Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared gruesa. | |
| 19 | Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared delgada de tipo Shelby, incluida camisa. | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| 20 | Ud. ensayo de penetración dinámica Standard (S.P.T.) | |
| 21 | Ud. preparación de testigo parafinado de > 30 cm de longitud. | |
| 22 | Ml. tubo ranurado de PVC, diámetro útil > 50 mm. colocado en el interior de cada sondeo. | |
| 23 | Ud. medida del nivel freático con sonda eléctrica en sondeo. | |
| 24 | Ud. toma de muestra de agua en sondeo. | |
| 25 | Ud. caja portatestigos de madera para 4 ó 5 m. de testigo. | |
| 26 | Ud. caja portatestigos de plástico para 3 m. de testigo. | |
| 27 | Ud. tubo y tapa de sondeo metálica con cierre accionable, recibida al terreno con mortero de cemento. | |
| 28 | Ml. supervisión de sondeo por técnico especializado en Geología-Geotecnia, incluyendo testificación "in situ" con dedicación completa y fotografías de la columna de sondeo. | |
| 29 | Ml. obturación de sondeo con lechada de cemento-bentonita. | |
| 30 | Ud. ensayo de permeabilidad Lugeon, en tramos de cinco (5) m. de sondeo como máximo, incluyendo hoja de cálculo y resultados. | |
| 31 | Ud. ensayo de permeabilidad Lefranc, de carga constante o variable, incluyendo hoja de cálculo y resultados. | |
| 32 | Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipos de ensayos presiométricos o dilatométricos. | |
| 33 | De ensayo presiométrico o dilatométrico con determinación de presión límite de rotura en sondeos y del módulo presiométrico, incluyendo las gráficas del ensayo. | |
| 34 | Partida alzada por desplazamiento y retirada de un equipo de penetración dinámica (DPSH). | |
| 35 | Ud. desplazamiento entre puntos de ensayo, para un equipo de penetración dinámica (DPSH). | |
| 36 | Ud. perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con profundidad máxima de 1,5 m. y 101 mm. de diámetro, para ejecución de ensayo de penetración incluyendo el eventual cierre posterior de la boca del taladro con mortero de cemento. | |
| 37 | Ml. penetración dinámica DPSH hasta 10,0m de profundidad. | |
| 38 | Ml. penetración dinámica DPSH a más de 10,0m de profundidad. | |
| 39 | Partida alzada para transporte de retroexcavadora al área de trabajo y posterior retirada de la misma junto con su personal auxiliar. | |
| 40 | Ml. de acondicionamiento de acceso y emplazamiento de maquinaria de sondeo o penetrómetro con pala retroexcavadora. | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| 41 | Ud. calicata de mínimo 5,00m (a no ser que encuentre roca antes de los 5,00m) de profundidad incluida supervisión por técnico especializado en Geología-Geotecnia y testificación con columna litológica y fotografía de material excavado, incluso reposición de superficie a su estado original. | |
| 42 | Ud. toma de muestra en saco de >50 kg. | |
| 43 | Ud. toma de muestra alterada. | |
| 44 | Ud. toma de muestra tipo Shelby en calicata. | |
| 45 | M.l. tubería piezométrica roscada y ranurada mecánicamente, para instalación de piezómetro. | |
| 46 | M.l. tubería piezométrica ciega, para instalación de piezómetro. | |
| 47 | M.l. relleno de sondeo con grava fina en instalación de piezómetro. | |
| 48 | M.l. relleno de sondeo con bentonita para sellado en instalación de piezómetro. | |
| 49 | Ud. medidor automático del nivel de agua, temperatura y conductividad, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, con pila de litio y autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha. | |
| 50 | Ud. medidor automático de la presión atmosférica, para registro y compensación de variaciones en la presión atmosférica, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha. | |
| 51 | Ud. de lectura óptica del medidor, incluso los elementos de conexión necesarios y el software para lectura/programación. | |
| 52 | Ud. desplazamiento de técnico para toma descarga de datos de los medidores, tratamiento de datos en gabinete y emisión de informe. | |
| 53 | Ud. transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio. | |
| 54 | Ud. transporte de muestra en saco (>50Kg) al laboratorio. | |
| 55 | Ud. apertura y descripción de muestras. | |
| 56 | Ud. determinación de la humedad natural (UNE 103-300). | |
| 57 | Ud. determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301). | |
| 58 | Ud. determinación del peso específico de las partículas (UNE 103-302). | |
| 59 | Ud. determinación de porosidad (UNE 7045). | |
| 60 | Ud. determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y 103-104). | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| 61 | Ud. determinación del material que pasa por el tamiz 0,08 UNE (UNE 7135). | |
| 62 | Ud. ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101). | |
| 63 | Ud. ensayo granulométrico por sedimentación (UNE 103-102). | |
| 64 | Ud. comprobación de la no plasticidad (UNE 103-104). | |
| 65 | Ud. ensayo permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares. (UNE 103-403). | |
| 66 | Ud. ensayo permeabilidad bajo carga variable en suelos granulares. | |
| 67 | Ud. ensayo permeabilidad en suelos con presión en cola en célula triaxial de 1,5 pulgadas. | |
| 68 | Ud. ensayo proctor normal (UNE 103-500). | |
| 69 | Ud. ensayo proctor modificado (UNE 103-501). | |
| 70 | Ud. ensayo CBR de laboratorio, con energía del proctor modificado (UNE 103-502). | |
| 71 | Ud. determinación de hinchamiento libre. (UNE 103-601) | |
| 72 | Ud. ensayo de presión máxima de hinchamiento con curva de descarga (UNE 103-602). | |
| 73 | Ud. ensayo de colapso (NLT-254). | |
| 74 | Ud. ensayo de consolidación en edómetro (célula de 45 ó 70mm.), incluyendo curvas edométricas y de consolidación (mínimo 8 escalones de carga y 3 de descarga). (UNE 103-405). | |
| 75 | Ud. ensayo de comprensión simple, incluido diagrama, tensión deformación en suelos (muestra inalterada) (UNE 103-400). | |
| 76 | Ud. incremento por remoldeo o preparación de probetas para ensayo de corte directo o triaxiales a humedad y/o densidad prefijada. | |
| 77 | Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), sin consolidar y sin drenaje (UU) (UNE 103-401). | |
| 78 | Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos) consolidado y sin drenaje (CU) (UNE 103-401). | |
| 79 | Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), consolidado y drenado (CD) (UNE 103-401). | |
| 80 | Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada sin consolidación previa, rotura sin drenaje (UU), sobre tres probetas. Célula de 1,5” de diámetro (UNE 103-402). | |
| 81 | Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje (CU), sobre tres probetas, midiendo presiones intersticiales. Célula de 1,5” de diámetro (UNE 103-402). | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| 82 | Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura con drenaje (CD), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402). | |
| 83 | Ud. determinación de la densidad aparente de una roca. | |
| 84 | Ud. determinación de la humedad natural de una roca. | |
| 85 | Ud. ensayo de carga puntual (PLT o Franklin) sobre testigos (UNE 22950-5). | |
| 86 | Ud. determinación de resistencia a compresión simple de testigos en roca, incluido tallado (UNE 22950-1). | |
| 87 | Ud. ensayo de comprensión simple incluidos diagramas tensión deformación en testigo de rocas y determinación de módulo elástico (Young) y el coeficiente de Poisson (UNE 22950-3). | |
| 88 | Ud. ensayo triaxial de testigo de roca en células de alta presión (UNE 22950-4). | |
| 89 | Ud. ensayo de resistencia al corte de una probeta de roca determinando la resistencia de pico y residual. | |
| 90 | Ud. ensayo de corte directo de discontinuidad estructural en laboratorio, determinando la resistencia de pico y residual (3 puntos). | |
| 91 | Ud. ensayo brasileño, como definición indirecta de la resistencia a tracción (UNE 22950-2). | |
| 92 | Ud. ensayo de desgaste de los Angeles, incluso preparación de la muestra. (NLT-149). | |
| 93 | Ud. determinación de la dureza Cerchar (XP P94-412). | |
| 94 | Ud. determinación de la abrasividad Cerchar (NF P94-430-1). | |
| 95 | Ud. estudio petrográfico y con recuento mineralógico mediante lámina delgada, incluyendo fotografía en color del campo abarcado por el objetivo. | |
| 96 | Ud. determinación del índice Schimazek, incluida lámina delgada y brasileño. | |
| 97 | Ud. ensayo de desmoronamiento en rocas blandas (slake durability index) (NLT-251). | |
| 98 | Ud. ensayo durabilidad al desmoronamiento, método Sehudes (NLT 255/99). | |
| 99 | Ud. ensayo de determinación en laboratorio (sobre testigo de roca) de la velocidad de las ondas longitudinales y transversales. | |
| 100 | Ud. ensayo de difracción de Rayos-X para caracterización mineralógica. | |
| 101 | Ud. determinación cuantitativa de materia orgánica. | |
| 102 | Ud. determinación del PH en suelos. | |
| 103 | Ud. determinación carbonatos cuantitativos por el método del calcímetro de Bernard (UNE 103-200) | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| 104 | Ud. determinación de sulfatos cuantitativos (EHE anejo 5) | |
| 105 | Ud. determinación contenido en yesos (NLT-115). | |
| 106 | Ud. determinación del grado de acidez Baumman-Gully de un suelo (EHE anejo 5) | |
| 107 | Ud. determinación de las sales solubles (NLT-114) | |
| 108 | Ud. determinación de cloruros. | |
| 109 | Ud. determinación de contaminantes en suelos mediante barrido multiparamétrico tipo Terratest. | |
| 110 | Ud. ensayo químico de agua con determinación específica de materia orgánica, cloruros y sulfatos. | |
| 111 | Ud. ensayo de agresividad del agua al hormigón (según EHE anejo 5). | |
| 112 | Ud. determinación del contenido en sólidos en suspensión. | |
| 113 | Ud. determinación del contenido en sales solubles. | |
| 114 | Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de personal y equipos de geofísica. (INCLUYENDO INFORME DE RESULTADOS) | |
| 115 | Ml. perfil de sísmica de refracción tradicional con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 30 metros. | |
| 116 | Ml. perfil de tomografía sísmica con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 15 metros. | |
| 117 | Ml. perfil de tomografía eléctrica. | |
| 118 | Ml. perfil de georradar. | |
| 119 | Ml. perfil de sísmica pasiva (ReMi). | |
| 120 | Ml. testificación geofísica de sondeos con registro continuo de parámetros indicados. | |
| 121 | Ud. ensayo de sísmica Down-Hole de hasta 40 m. de profundidad. | |
| 122 | Ud. ensayo de sísmica Cross-Hole de hasta 40 m. de profundidad. | |
| 123 | Ud. ensayo de tomografía sísmica Cross-Hole de hasta 40 m. de profundidad. | |
| 124 | Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipo de penetración estática, con pantalla instrumentada para la medida y registro continuo de los valores correspondientes a la resistencia de punta, la fricción y la presión intersticial, junto a los medios auxiliares necesarios. | |
| 125 | Ud. emplazamiento de piezopenetrómetro en cada punto de reconocimiento, incluido los elementos de anclaje o reacción que fueran necesarios. | |
| 126 | Ud. perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con profundidad máxima de 1,5 m. y 101 mm. de diámetro, para ejecución de ensayo de penetración incluyendo el | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA |
|---|---|---|
| | eventual cierre posterior de la boca del taladro con mortero de cemento. | |
| 127 | Ensayo CPTU hasta 10 metros (incluidos metros en vacío), incluyendo gráficos y resultados | |
| 128 | Ml. Adicional de penetración estática, incluyendo gráficos de resultados. | |
| 129 | Ensayo de disipación hasta 1 hora de duración | |

## 2.2. MEDICIONES A APLICAR PARA LA VALORACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Partida alzada por desplazamiento y retirada de cada equipo de sondeos desde parque-almacén al área de trabajo, incluyendo personal, etc. | | **2** | |
| 2 | Ud. desplazamiento entre puntos de sondeos y emplazamiento de sonda en cada sondeo (apeada o sobre camión) en zona urbana, incluida retirada y reposición de aceras, pavimentos, mobiliario urbano, etc. | | **9** | |
| 3 | Idem, en zona semiurbana, incluso indemnización por daños en el terreno. | | **1** | |
| 4 | Idem, en zona rural, incluso indemnización por daños en el terreno, así como adecuación de acceso y emplazamiento. | | | |
| 5 | Ml. perforación a rotación en suelos o rellenos, con extracción continúa de testigo de Ø>76 mm. hasta 20 m de profundidad, perforación indistintamente en seco o con agua | | **94** | |
| 6 | Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad. | | | |
| 7 | Idem, a más de cuarenta (40) metros de profundidad. | | | |
| 8 | Ml. perforación a rotación en gravas-bolos, hasta 20 m de profundidad. | | **2** | |
| 9 | Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad. | | | |
| 10 | Idem, a más de cuarenta (40) metros de profundidad. | | | |
| 11 | Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y tubo doble en roca con extracción continua de testigo de Ø mínimo de 76 mm, hasta 20 m de profundidad. | | **26** | |
| 12 | Idem, de veinte (20) a cuarenta (40) metros de profundidad. | | **20** | |
| 13 | Idem, a más de cuarenta (40) metros de profundidad. | | **12** | |
| 14 | Ml. perforación a rotación con corona de widia o diamante y tubo triple en suelos con extracción continua de testigo de Ø mínimo de 76 mm, hasta 20 m de profundidad. | | | |
| 15 | Ml. de recargo por perforación en sondeos inclinados hasta 20º sexagesimales respecto a la vertical, en cualquier clase de terreno. | | **32** | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Idem para sondeos inclinados más de 20º sexagesimales respecto a la vertical. | | | |
| 17 | Ml. de recargo por ejecución de sondeos desde el interior de túneles existentes. | | | |
| 18 | Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared gruesa. | | 20 | |
| 19 | Ud. toma de muestra inalterada con toma-muestras de pared delgada de tipo Shelby, incluida camisa. | | 2 | |
| 20 | Ud. ensayo de penetración dinámica Standard (S.P.T.) | | 20 | |
| 21 | Ud. preparación de testigo parafinado de > 30 cm de longitud. | | 20 | |
| 22 | Ml. tubo ranurado de PVC, diámetro útil > 50 mm. colocado en el interior de cada sondeo. | | 124 | |
| 23 | Ud. medida del nivel freático con sonda eléctrica en sondeo. | | 20 | |
| 24 | Ud. toma de muestra de agua en sondeo. | | 10 | |
| 25 | Ud. caja portatestigos de madera para 4 ó 5 m. de testigo. | | | |
| 26 | Ud. caja portatestigos de plástico para 3 m. de testigo. | | 50 | |
| 27 | Ud. tubo y tapa de sondeo metálica con cierre accionable, recibida al terreno con mortero de cemento. | | 10 | |
| 28 | Ml. supervisión de sondeo por técnico especializado en Geología-Geotecnia, incluyendo testificación "in situ" con dedicación completa y fotografías de la columna de sondeo. | | 124 | |
| 29 | Ml. obturación de sondeo con lechada de cemento-bentonita. | | | |
| 30 | Ud. ensayo de permeabilidad Lugeon, en tramos de cinco (5) m. de sondeo como máximo, incluyendo hoja de cálculo y resultados. | | | |
| 31 | Ud. ensayo de permeabilidad Lefranc, de carga constante o variable, incluyendo hoja de cálculo y resultados. | | 5 | |
| 32 | Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipos de ensayos presiométricos o dilatométricos. | | | |
| 33 | De ensayo presiométrico o dilatométrico con determinación de presión límite de rotura en sondeos y del módulo presiométrico, incluyendo las gráficas del ensayo. | | 4 | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 34 | Partida alzada por desplazamiento y retirada de un equipo de penetración dinámica (DPSH). | | | |
| 35 | Ud. desplazamiento entre puntos de ensayo, para un equipo de penetración dinámica (DPSH). | | | |
| 36 | Ud. perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con profundidad máxima de 1,5 m. y 101 mm. de diámetro, para ejecución de ensayo de penetración incluyendo el eventual cierre posterior de la boca del taladro con mortero de cemento. | | | |
| 37 | Ml. penetración dinámica DPSH hasta 10,0m de profundidad. | | | |
| 38 | Ml. penetración dinámica DPSH a más de 10,0m de profundidad. | | | |
| 39 | Partida alzada para transporte de retroexcavadora al área de trabajo y posterior retirada de la misma junto con su personal auxiliar. | | | |
| 40 | Ml. de acondicionamiento de acceso y emplazamiento de maquinaria de sondeo o penetrómetro con pala retroexcavadora. | | | |
| 41 | Ud. calicata de mínimo 5,00m (a no ser que encuentre roca antes de los 5,00m) de profundidad incluida supervisión por técnico especializado en Geología-Geotecnia y testificación con columna litológica y fotografía de material excavado, incluso reposición de superficie a su estado original. | | | |
| 42 | Ud. toma de muestra en saco de >50 kg. | | | |
| 43 | Ud. toma de muestra alterada. | | | |
| 44 | Ud. toma de muestra tipo Shelby en calicata. | | | |
| 45 | M.l. tubería piezométrica roscada y ranurada mecánicamente, para instalación de piezómetro. | | | |
| 46 | M.l. tubería piezométrica ciega, para instalación de piezómetro. | | | |
| 47 | M.l. relleno de sondeo con grava fina en instalación de piezómetro. | | | |
| 48 | M.l. relleno de sondeo con bentonita para sellado en instalación de piezómetro. | | | |
| 49 | Ud. medidor automático del nivel de agua, temperatura y conductividad, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, con pila de litio y | | | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| | autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha. | | | |
| 50 | Ud. medidor automático de la presión atmosférica, para registro y compensación de variaciones en la presión atmosférica, programable, con capacidad de almacenaje de lecturas de un mínimo de 14.000 datos, autonomía mínima de 8 años, incluso instalación y puesta en marcha. | | | |
| 51 | Ud. de lectura óptica del medidor, incluso los elementos de conexión necesarios y el software para lectura/programación. | | | |
| 52 | Ud. desplazamiento de técnico para toma descarga de datos de los medidores, tratamiento de datos en gabinete y emisión de informe. | | | |
| 53 | Ud. transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio. | | 18 | |
| 54 | Ud. transporte de muestra en saco (>50Kg) al laboratorio. | | 18 | |
| 55 | Ud. apertura y descripción de muestras. | | | |
| 56 | Ud. determinación de la humedad natural (UNE 103-300). | | 18 | |
| 57 | Ud. determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301). | | 18 | |
| 58 | Ud. determinación del peso específico de las partículas (UNE 103-302). | | | |
| 59 | Ud. determinación de porosidad (UNE 7045). | | | |
| 60 | Ud. determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y 103-104). | | 8 | |
| 61 | Ud. determinación del material que pasa por el tamiz 0,08 UNE (UNE 7135). | | 5 | |
| 62 | Ud. ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101). | | 4 | |
| 63 | Ud. ensayo granulométrico por sedimentación (UNE 103-102). | | | |
| 64 | Ud. comprobación de la no plasticidad (UNE 103-104). | | 4 | |
| 65 | Ud. ensayo permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares. (UNE 103-403). | | | |
| 66 | Ud. ensayo permeabilidad bajo carga variable en suelos granulares. | | | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 67 | Ud. ensayo permeabilidad en suelos con presión en cola en célula triaxial de 1,5 pulgadas. | | | |
| 68 | Ud. ensayo proctor normal (UNE 103-500). | | | |
| 69 | Ud. ensayo proctor modificado (UNE 103-501). | | 2 | |
| 70 | Ud. ensayo CBR de laboratorio, con energía del proctor modificado (UNE 103-502). | | | |
| 71 | Ud. determinación de hinchamiento libre. (UNE 103-601) | | 2 | |
| 72 | Ud. ensayo de presión máxima de hinchamiento con curva de descarga (UNE 103-602). | | 2 | |
| 73 | Ud. ensayo de colapso (NLT-254). | | | |
| 74 | Ud. ensayo de consolidación en edómetro (célula de 45 ó 70mm.), incluyendo curvas edométricas y de consolidación (mínimo 8 escalones de carga y 3 de descarga). (UNE 103-405). | | 2 | |
| 75 | Ud. ensayo de comprensión simple, incluido diagrama, tensión deformación en suelos (muestra inalterada) (UNE 103-400). | | | |
| 76 | Ud. incremento por remoldeo o preparación de probetas para ensayo de corte directo o triaxiales a humedad y/o densidad prefijada. | | | |
| 77 | Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), sin consolidar y sin drenaje (UU) (UNE 103-401). | | 3 | |
| 78 | Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos) consolidado y sin drenaje (CU) (UNE 103-401). | | 3 | |
| 79 | Ud. ensayo de corte directo sobre muestra inalterada (3 puntos), consolidado y drenado (CD) (UNE 103-401). | | | |
| 80 | Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada sin consolidación previa, rotura sin drenaje (UU), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402). | | 1 | |
| 81 | Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje (CU), sobre tres probetas, midiendo presiones intersticiales. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402). | | | |
| 82 | Ud. ensayo triaxial en muestra inalterada, con consolidación previa, rotura con drenaje (CD), sobre tres probetas. Célula de 1,5" de diámetro (UNE 103-402). | | | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 83 | Ud. determinación de la densidad aparente de una roca. | | 2 | |
| 84 | Ud. determinación de la humedad natural de una roca. | | 2 | |
| 85 | Ud. ensayo de carga puntual (PLT o Franklin) sobre testigos (UNE 22950-5). | | | |
| 86 | Ud. determinación de resistencia a compresión simple de testigos en roca, incluido tallado (UNE 22950-1). | | 2 | |
| 87 | Ud. ensayo de comprensión simple incluidos diagramas tensión deformación en testigo de rocas y determinación de módulo elástico (Young) y el coeficiente de Poisson (UNE 22950-3). | | 4 | |
| 88 | Ud. ensayo triaxial de testigo de roca en células de alta presión (UNE 22950-4). | | | |
| 89 | Ud. ensayo de resistencia al corte de una probeta de roca determinando la resistencia de pico y residual. | | | |
| 90 | Ud. ensayo de corte directo de discontinuidad estructural en laboratorio, determinando la resistencia de pico y residual (3 puntos). | | | |
| 91 | Ud. ensayo brasileño, como definición indirecta de la resistencia a tracción (UNE 22950-2). | | 1 | |
| 92 | Ud. ensayo de desgaste de los Angeles, incluso preparación de la muestra. (NLT-149). | | | |
| 93 | Ud. determinación de la dureza Cerchar (XP P94-412). | | | |
| 94 | Ud. determinación de la abrasividad Cerchar (NF P94-430-1). | | | |
| 95 | Ud. estudio petrográfico y con recuento mineralógico mediante lámina delgada, incluyendo fotografía en color del campo abarcado por el objetivo. | | | |
| 96 | Ud. determinación del índice Schimazek, incluida lámina delgada y brasileño. | | | |
| 97 | Ud. ensayo de desmoronamiento en rocas blandas (slake durability index) (NLT-251). | | | |
| 98 | Ud. ensayo durabilidad al desmoronamiento, método Sehudes (NLT 255/99). | | | |
| 99 | Ud. ensayo de determinación en laboratorio (sobre testigo de roca) de la velocidad de las ondas longitudinales y transversales. | | | |
| 100 | Ud. ensayo de difracción de Rayos-X para caracterización mineralógica. | | | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 101 | Ud. determinación cuantitativa de materia orgánica. | | | |
| 102 | Ud. determinación del PH en suelos. | | | |
| 103 | Ud. determinación carbonatos cuantitativos por el método del calcímetro de Bernard (UNE 103-200) | | | |
| 104 | Ud. determinación de sulfatos cuantitativos (EHE anejo 5) | | | |
| 105 | Ud. determinación contenido en yesos (NLT-115). | | | |
| 106 | Ud. determinación del grado de acidez Baumman-Gully de un suelo (EHE anejo 5) | | | |
| 107 | Ud. determinación de las sales solubles (NLT-114) | | | |
| 108 | Ud. determinación de cloruros. | | | |
| 109 | Ud. determinación de contaminantes en suelos mediante barrido multiparamétrico tipo Terratest. | | | |
| 110 | Ud. ensayo químico de agua con determinación específica de materia orgánica, cloruros y sulfatos. | | | |
| 111 | Ud. ensayo de agresividad del agua al hormigón (según EHE anejo 5). | | 4 | |
| 112 | Ud. determinación del contenido en sólidos en suspensión. | | | |
| 113 | Ud. determinación del contenido en sales solubles. | | | |
| 114 | Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de personal y equipos de geofísica. (INCLUYENDO INFORME DE RESULTADOS) | | 1 | |
| 115 | Ml. perfil de sísmica de refracción tradicional con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 30 metros. | | | |
| 116 | Ml. perfil de tomografía sísmica con separación de geófonos de 5 metros y disparos cada 15 metros. | | 650 | |
| 117 | Ml. perfil de tomografía eléctrica. | | 600 | |
| 118 | Ml. perfil de georradar. | | 150 | |
| 119 | Ml. perfil de sísmica pasiva (ReMi). | | 250 | |
| 120 | Ml. testificación geofísica de sondeos con registro continuo de parámetros indicados. | | | |
| 121 | Ud. ensayo de sísmica Down-Hole de hasta 40 m. de profundidad. | | | |
| 122 | Ud. ensayo de sísmica Cross-Hole de hasta 40 m. de profundidad. | | | |

| PARTIDA Nº | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO SIN IVA | MEDICIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 123 | Ud. ensayo de tomografía sísmica Cross-Hole de hasta 40 m. de profundidad. | | | |
| 124 | Partida alzada, para transporte a obra y posterior retirada de equipo de penetración estática, con pantalla instrumentada para la medida y registro continuo de los valores correspondientes a la resistencia de punta, la fricción y la presión intersticial, junto a los medios auxiliares necesarios. | | | |
| 125 | Ud. emplazamiento de piezopenetrómetro en cada punto de reconocimiento, incluido los elementos de anclaje o reacción que fueran necesarios. | | | |
| 126 | Ud. perforación previa con sonda en zonas pavimentadas, con profundidad máxima de 1,5 m. y 101 mm. de diámetro, para ejecución de ensayo de penetración incluyendo el eventual cierre posterior de la boca del taladro con mortero de cemento. | | | |
| 127 | Ensayo CPTU hasta 10 metros (incluidos metros en vacío), incluyendo gráficos y resultados | | | |
| 128 | Ml. Adicional de penetración estática, incluyendo gráficos de resultados. | | | |
| 129 | Ensayo de disipación hasta 1 hora de duración | | | |

**VALORACIÓN TOTAL CAMPAÑA GEOTÉCNICA ..... €**

# ANEXO Nº 3 : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

# Í N D I C E


1. DEFINICIÓN
2. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
3. OFICINA Y ALMACEN DEL CONSULTOR
4. POLICIA DE LAS OBRAS
5. VIGILANCIA Y CUSTODIA
6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS
7. DAÑOS Y PERJUICIOS
8. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA
9. SEGURIDAD E HIGIENE
10. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
11. SERVIDUMBRE, PERMISOS Y LICENCIAS
12. PLAZOS DE EJECUCIÓN
13. ESTUDIO Y PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
14. PROGRAMA DE TRABAJOS
15. REPLANTEO
16. SUMINISTRO DE ENERGIA, AIRE Y AGUA
17. ALUMBRADO Y VENTILACIÓN
18. TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL
19. ACCESO A LAS OBRAS
20. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
21. TRABAJOS NOCTURNOS
22. POSIBLES EMERGENCIAS
23. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
24. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS
25. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

**25.1. ESTUDIO GEOLÓGICO**

**25.1.1. General**

**25.1.2. Geología**

**25.1.3. Hidrogeología**

**25.2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA**

**25.2.1. Tipo de prospección y Alcance**

**25.2.2. Presentación de Resultados**

**25.3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA**

**25.3.1. Condiciones Generales**

**25.3.2. Situación. Número y Profundidad de los sondeos**

**25.3.3. Sondeos Mecánicos**

**25.4. PENETRACIONES ESTÁTICAS**

**25.4.1. Penetraciones Estáticas**

**25.4.2. Penetraciones Dinámicas**

**25.5. CALICATAS**

**25.5.1. Prescripciones Generales**

**25.5.2. Toma de muestras en saco**

**25.6. ENSAYOS DE LABORATORIO**

**25.6.1. Preparación, Transporte y Conservación de las muestras.**

**25.6.2. Realización de los Ensayos**

**25.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## 1. DEFINICIÓN

Las presentes Especificaciones técnicas constituyen el conjunto de instrucciones para la realización de los trabajos correspondientes a la realización de la Campaña Geológica Geotécnica.

## 2. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

En la definición de la Campaña se indicarán los lugares donde se ha previsto realizar los sondeos, perforaciones, catas y demás trabajos necesarios para la ejecución de esta Campaña.

Se consultará con la Dirección del Proyecto cualquier modificación en los trabajos propuestos por imprevistos que surjan durante la ejecución de la campaña, siendo imprescindible la aprobación de estas modificaciones por la Dirección del Proyecto para continuar con los trabajos.

Se señala especialmente que los trabajos pueden desarrollarse en zonas con una gran densidad de tráfico de vehículos y personas, por lo que el Consultor deberá tenerlo en cuenta tanto para mantener las áreas de trabajo en las debidas condiciones de seguridad y limpieza como la posible repercusión de estas condiciones en el rendimiento de los trabajos.

La situación de los sondeos, así como la longitud de sondeo prevista o el número y tipo de ensayos a realizar, citados igualmente en la definición de la Campaña, tienen carácter orientativo y podrán ser modificados por la Dirección del Estudio, en función de los resultados que vayan produciéndose en el transcurso de la campaña.

## 3. OFICINA Y ALMACEN DEL CONTRATISTA

El Consultor, con anterioridad al comienzo de los trabajos y durante el tiempo de duración de los mismos dispondrá de una oficina que estará dotada con teléfono, luz eléctrica, calefacción, servicios higiénicos y el mobiliario necesario para mantener en ella las reuniones de obra.

Igualmente dispondrá de un almacén, con el fin de guardar en él los materiales, cajas de testigos, etc., que diariamente deben retirarse de los tajos o deben quedar almacenadas previamente a su envío a laboratorio. El almacén deberá tener la suficiente amplitud con el objeto de garantizar un adecuado almacenamiento y deberá permitir el acceso con un camión ligero.

El consultor, guardara y custodiara las cajas de los sondeos en dicho almacén durante un periodo de 2 años, entendiéndose que los gastos derivados por ello quedan englobados dentro de la valoración del proyecto.

## 4. POLICIA DE LAS OBRAS

Se desarrollará según las bases y detalle que se señalan a continuación.

El Consultor es responsable del orden, limpieza, vigilancia, condiciones de seguridad y sanitarias de las zonas donde se desarrollan los trabajos objeto del Contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por la Dirección del Estudio. A este respecto es obligación del Consultor, ocuparse de los aspectos que, sin carácter limitativo, se citan a continuación:

- Limpiar diariamente si así lo requiere la Dirección del Estudio todos los espacios de la zona de trabajos, y de la zona afectada por ellos, de escombros, materiales sobrantes y/o procedentes de la perforación, resto de materiales, desperdicios, basuras, y de todo aquello que vaya en detrimento del orden y limpieza de la zona de trabajos y sus inmediaciones.
- Diseñar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de trabajos las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales producidas por los mismos.
- El Consultor, retirará del lugar de trabajo las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- El Consultor adoptará para cada área las medidas y ejecutará todos los trabajos necesarios para que cada una de las zonas donde se desarrollen los trabajos, durante su ejecución, y sobre todo, una vez terminados, queden en las mismas condiciones en que se encontraban antes de comenzar los mismos.
- El Consultor establecerá y mantendrá las medidas precisas, por medio de agentes y con señalización tanto diurna como nocturna para indicar la situación del área de trabajo, ordenando el tráfico en la zona de obras, en sus lindes e inmediaciones.
- El Consultor colocará y mantendrá el perímetro de los tajos perfectamente cerrado por medio de vallas de protección adecuadamente unidas para impedir el acceso de vehículos y personas no relacionadas con los trabajos a una distancia tal que suponga la seguridad de las mismas.
- El Consultor llevará a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones y vigentes en la materia bajo su propia responsabilidad, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección del Estudio.
- Cuando dicha señalización se aplique en zonas dependientes de organismos públicos, el Consultor estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo afectado, siendo de cuenta del Consultor,

además de los gastos de señalización, los repercutidos por el organismo citado en el ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

En los casos en que los trabajos se desarrollen en terrenos que no sean de dominio público, todas las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra señalada por el Propietario o la Administración serán reglamentadas y controladas por la Dirección del Estudio y de obligado cumplimiento por el Consultor y su personal.

No se permitirá ningún tipo de publicidad salvo autorización escrita de la Administración.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán de cuenta del Consultor, por lo que no serán de abono directo.

## 5. VIGILANCIA Y CUSTODIA

La vigilancia y custodia de los materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos en los diferentes tajos de la obra desde el comienzo hasta la finalización de los mismos, será realizada por el Consultor bien directamente o por medio de contratos con terceros. Los gastos que se deriven de las actividades propias de la vigilancia y custodia serán de cuenta del Consultor.

Diariamente, al finalizar la jornada de trabajos el Consultor retirará del tajo las cajas donde se guardan los testigos, las muestras inalteradas, etc., de los sondeos que se estén ejecutando guardándolas en un local cerrado para reponerlas nuevamente a pie de sonda al comenzar la siguiente jornada, procediendo de este modo hasta completar el sondeo.

## 6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

El Consultor tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que los materiales, maquinaria de perforación, instalaciones y los trabajos que constituyen objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible.

El Consultor no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados, sino en los casos de fuerza mayor conforme a la normativa vigente.

## 7. DAÑOS Y PERJUICIOS

Cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos y todas las reclamaciones por daños que reciba el Consultor serán notificadas por

escrito y sin demora a la Dirección del Estudio Proyecto, comunicando las medidas tomadas.

Todos los daños que se causen a personas, vehículos, instalaciones, edificios, etc., con motivo de la realización de los trabajos, serán de cuenta del Consultor, quién previamente a la iniciación de las instalaciones procederá a la contratación del seguro necesario.

El Consultor atenderá, a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados y comunicará a la Dirección del Estudio las medidas tomadas.

Inmediatamente antes de comenzar los trabajos en cada tajo el Consultor en presencia de la Dirección del Estudio tomará suficiente documentación gráfica en color de la situación actual de la zona, con especial atención a los daños que ya se observen.

Al finalizar los trabajos en cada uno de los tajos se procederá nuevamente a tomar fotografías en color del mismo para que quede constancia de la situación final.

El Consultor facilitará a la Dirección del Estudio una copia en papel de cada una de las fotografías y todas ellas en soporte digital.

Todos los gastos derivados del cumplimiento del presente artículo serán de cuenta y riesgo del Consultor, por lo que estarán incluidos en los precios del Contrato.

## 8. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

En cualquier momento, la Dirección del Estudio podrá exigir del contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la realización de los trabajos objeto del contrato.

## 9. SEGURIDAD E HIGIENE

El Consultor es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, y las que fije o sancione la Dirección del Estudio.

El Consultor es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas y vehículos propios y de terceros que transiten por la zona de obras y en las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, pero sin carácter limitativo, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, de gas, saneamiento, abastecimiento, etc., etc.

El Consultor deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

El Plan de Seguridad debe precisar las medidas reglamentarias, con objeto de asegurar:

- La seguridad de su propio personal, del de la Administración, de la Dirección del Estudio y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Consultor estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su empresa. Si ésta no las tuviese, se adoptarán las que dicte la Dirección del Estudio a propuesta del Consultor, después de ser informado por éste de la existencia o no de normas reglamentarias particulares de su empresa sobre la seguridad.

El Plan de Seguridad deberá ser comunicado a la Dirección del Estudio en el plazo máximo de dos (2) semanas a partir de la fecha de comunicación de Adjudicación de los trabajos y antes de la iniciación de los mismos. Su aplicación será obligatoria, a no ser que exista resolución contraria de la Administración. El Consultor será responsable de su cumplimiento.

El Consultor deberá completar el Plan con las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas previamente a la aprobación de la Dirección del Estudio.

El Plan de Seguridad incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias que, sin carácter limitativo, se enuncian a continuación y tendrá en cuenta las prescripciones que se expresan a continuación.

a) Orden y limpieza

   Mantenimiento del orden y limpieza en todos los lugares de trabajo y sus proximidades y accesos, en las zonas de acopio, almacenes e instalaciones auxiliares.

b) Accesos

   Seguridad, comodidad y buen aspecto de las vías y medios de acceso a los tajos de trabajo, aunque sean de carácter provisional.

c) Líneas e instalaciones eléctricas

Trabajos de maniobra, revisión y reparación. Puesta a tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.

d) Señalización

Señalización de los lugares de trabajo y de maniobra. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de vehículos y máquinas mediante las convenientes señales, barreras y agentes de tráfico eficientes que, dotados de medios de comunicación adecuados y de instrucciones escritas concretas y sencillas, mantengan con autoridad las máximas condiciones de seguridad, tanto para el personal adscrito a las obras como para las personas ajenas a la misma.

e) Incendios

Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y a las instrucciones complementarias que dicte la Dirección del Estudio.

En todo caso, el Consultor adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios en la zona de obra.

f) Protección personal

Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de las zonas donde es preceptivo su empleo. Entre otros elementos de protección personal figuran los siguientes: cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas anti polvo, botas de goma, botas anti clavos, guantes, cremas barrera y trajes impermeables.

g) Socorrismo

Plan de prestación de primeros auxilios. Disponibilidad de ambulancias.

El Consultor deberá incluir en el Plan de Seguridad la designación de una persona de su organización en obra responsable de la seguridad.

El Consultor deberá cumplir la Norma de Seguridad NC-SC-09 de ETS en aquellos trabajos que por proximidad a las líneas en servicio así lo requieran, en especial atención a la necesidad de disponer de Piloto de Seguridad y/o Encargado de Trabajos.

Todos los gastos derivados del cumplimiento del presente artículo serán de cuenta y riesgo del Consultor, por lo que estarán incluidos en los precios del Contrato.

## 10. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Consultor estará obligado a proporcionar los medios adecuados para evitar la contaminación del aire, ríos, arroyos, montes, calles y aceras, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Consultor estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección del Estudio para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente y en el Plan de Seguridad e Higiene preceptuado en el artículo 9 de este Pliego. La Dirección del Estudio definirá, en consecuencia, estos límites en cada caso.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de perforación en seco de taladros.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de los trabajos se mantendrá dentro de unos límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a la misma; a estos efectos y para el personal de obra se prescribirá el tiempo de permanencia continuada bajo la contaminación sónica en función del tipo de protección auricular adoptado.

Además de lo ya especificado, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

- Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente; medido a 1 m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas de las 8 a las 20 horas).

$$Neq = 75 \text{ dB (A)}$$

En casos especiales, y siempre a juicio de la Dirección del Estudio, ésta podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

- Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aun cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se puede permitir aumentos de 3 dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

- Horario de trabajos no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB (A) y se requerirá autorización expresa de la Administración para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

- Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos por medio de las protecciones necesarias.

El Consultor deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

La Dirección del Estudio podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello dé derecho al Consultor a percibir cantidad alguna por paralización, merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

| Caudal de aire (m3/min) | Máximo nivel en dB/(A) | Máximo nivel a 7 m en dB/(A) |
|---|---|---|
| Hasta 10 | 100 | 75 |
| 10-30 | 104 | 79 |
| Más de 30 | 106 | 81 |

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de 8 m de viviendas o locales ocupados. Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles sonoros superiores a 70 dB(A), no serán situados a menos de 4 m de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

El contratista deberá cumplir las normativas municipales respecto al vertido de aguas a la red de saneamiento y en su caso la legislación vigente respecto a vertido a cauce.

Las aguas y detritus, producto de la realización de los trabajos o de los achiques de los pozos de inspección, se canalizarán adecuadamente hacia los sumideros más próximos, procediéndose en su caso a la ejecución de los areneros necesarios y a la limpieza periódica de los mismos para evitar el deterioro de la red.

Se valorará positivamente las medidas de mejora medioambientales como la reutilización del agua de perforación y su tratamiento antes de vertido.

## 11. SERVIDUMBRES, PERMISOS Y LICENCIAS

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

El Consultor obtendrá con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del programa de trabajos todos los permisos y licencias de carácter general que se precisen para la ejecución de los trabajos. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos y licencias serán por cuenta del Consultor.

Una vez obtenidos los permisos y licencias, será responsabilidad del Consultor comunicar por escrito, con la suficiente anticipación al Organismo o particular afectado, la fecha de comienzo de los trabajos en cada uno de los tajos para obtener la correspondiente autorización para posicionarse y trabajar en cada uno de ellos.

Una copia de la carta de petición y de la autorización será entregada a la Dirección del Estudio y otra deberá estar en poder del responsable de los trabajos en cada tajo.

El Consultor estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso o licencia en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso o la licencia.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado serán de cuenta del Consultor y estarán incluidos en los precios del Contrato.

## 12. PLAZOS DE EJECUCIÓN

El Consultor deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria, mano de obra y restantes medios de los que depende el ritmo de la ejecución, si se comprueba que ello es necesario para la terminación de los trabajos dentro de los plazos fijados. La Dirección del Estudio, previa realización de las comprobaciones pertinentes, podrá emplazar al Consultor para que ponga en práctica tales medidas, advirtiéndole de las consecuencias que podrían producirse en caso contrario.

## 13. ESTUDIO Y PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El Consultor deberá realizar un Estudio de Ejecución de los trabajos incluidas la planificación de los mismos. Se entregará un ejemplar de este estudio a la Dirección del Proyecto antes de transcurridos quince (15) días desde la fecha de la aprobación de la Definición de la Campaña de Investigación (apartado 5.2.1 del presente Pliego).

El Consultor, al redactar el Estudio de Ejecución, dedicará especial atención al menos a las siguientes partes y materias:

1. Descripción detallada y justificación del proceso de ejecución de los trabajos.
2. Nombre y cualificación del responsable del Consultor a pie de obra.
3. Organización del personal que se destina a la ejecución de los trabajos y fechas de incorporación.
4. Accesos y obras auxiliares previstas.
5. Relación de la maquinaria y medios auxiliares que serán utilizados, con indicación de su clase, fabricante, tipo, modelo, estado de uso (edad), situación en el momento de redactar el Estudio, fecha de disponibilidad y capacidad efectiva. Deberá distinguirse en cada caso si se trata de maquinaria que posea en propiedad, en arrendamiento o que prevea adquirir o alquilar.
6. Trabajos que se prevé realizar por medio de subcontratistas especializados.
7. Medios de transporte y maquinaria para adecuar el área de trabajo en caso necesario.
8. Programa de obtención de permisos relativos a la ocupación de terrenos públicos y privados cuya obtención y coste corresponda al Consultor, según lo establecido en el artículo 11.

La aprobación del Estudio no exime ni modifica las obligaciones del Consultor de ejecutar los trabajos en las condiciones y plazos establecidos en los documentos del Contrato.

Todos los gastos que originase el cumplimiento del presente artículo están incluidos en los precios del Contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

## 14. PROGRAMA DE TRABAJOS

Se desarrollará de acuerdo con los textos complementarios que constituyen el presente artículo.

El Consultor estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de quince (15) días, desde la notificación de la aprobación de la Definición de la Campaña de Investigación (apartado 5.2.1 del presente Pliego). El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con los plazos parciales establecidos en el Contrato y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta.

El Programa de Trabajos se confeccionará de conformidad con los resultados del Estudio de Ejecución de la obra, definido en el artículo 13 de este Pliego y con las observaciones al mismo hechas por la Dirección del Estudio.

En el Programa de Trabajos figurará la composición de los equipos de personal, maquinaria, instalaciones y medios auxiliares correspondientes a cada uno de los tajos, así como los rendimientos medidos y materiales necesarios a emplear y la estimación en días calendarios de los tiempos de ejecución.

El programa deberá incluir, entre otros, la realización de los siguientes trabajos:

- Plano de los trabajos de campo. Con indicación de su posición en planta y en el caso de los sondeos, cota de emboquille y longitud. También se indicará en los planos la designación codificada de los trabajos de campo mediante el sistema de clave aprobado por la Dirección del Proyecto.
- Etapas y secuencia de ejecución de los distintos trabajos que componen la campaña.
- Ensayos en los taladros y en laboratorio con los testigos y muestras extraídas de acuerdo con la Especificación Técnica adjunta o la que en su caso indique la Dirección del Estudio. Para cada sondeo se especificará el tipo y frecuencia de la obtención de testigos o muestras, así como los ensayos, pruebas y observaciones a realizar en cada taladro y los ensayos de laboratorio con los testigos o muestras obtenidos.
- Cronograma de trabajos. El cronograma de trabajos deberá reflejar las distintas etapas de ejecución de los trabajos que constituyen la campaña.
- Equipos de perforación. Se indicarán las características principales y capacidad de producción horaria y diaria, así como las máquinas de reserva de las que se dispondrá en la obra. El número y capacidad de los equipos serán los adecuados

para garantizar, con holgura, el cumplimiento del cronograma de los trabajos indicados en el párrafo anterior.

El Programa de Trabajos será elaborado por el Consultor de acuerdo con las instrucciones de la Dirección del Proyecto y deberá ser sometido a la aprobación de ésta.

El Programa de Trabajos se desarrollará por medio de un diagrama de barras en el que se deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección del Proyecto precisa para proceder a los trabajos complementarios o adicionales del replanteo.

El Programa de Trabajos será revisado cada dos (2) semanas por el Consultor y la Dirección del Proyecto.

## 15. REPLANTEO

El Consultor llevará a cabo el replanteo de cada uno de los trabajos de campo de acuerdo con el plano de trabajos aprobado por la Dirección del Proyecto.

El Consultor adoptará un sistema lógico de designación de los trabajos de campo que permita identificarlos en los esquemas y planos y en la Obra. La identificación en obra será mediante marcas o señales permanentes de forma que, de manera inconfundible, se correspondan con su respectivo sondeo.

## 16. SUMINISTRO DE ENERGÍA, AIRE Y AGUA

Tanto la localización de puntos de suministro y enganche como las autorizaciones, permisos, costos de instalación, etc., así como los gastos por el suministro de energía, aire y agua serán por cuenta del Consultor.

## 17. ALUMBRADO Y VENTILACIÓN

El servicio de alumbrado para los trabajos nocturnos o en lugares donde sea necesario su empleo, así como el de la ventilación del tajo en lugares cerrados, será por cuenta del Consultor.

## 18. TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y PERSONAL

El Consultor será responsable de realizar el transporte a obra y retirada de la misma de los equipos, maquinaria, medios auxiliares y personales que sean necesarios para la ejecución de los trabajos así como de los materiales a ensayar en laboratorio.

El transporte a la obra de los equipos y medios auxiliares deberá ser anunciado con suficiente antelación por el Consultor y autorizados por la Dirección del Proyecto.

## 19. ACCESO A LAS OBRAS

Salvo prescripción específica en el Contrato, serán de cuenta y riesgo del Consultor, la ejecución o adecuación de las carreteras, caminos, etc., para el acceso de las

personas y transporte de maquinaria y materiales a la obra, a los distintos puntos y tajos de trabajo. Estos accesos e instalaciones auxiliares serán gestionados, proyectados, construidos y, durante su período de utilidad, conservados, mantenidos, así como demolidos, desmontados y retirados, una vez terminado su período de utilización, por cuenta y riesgo del Consultor.

## 20. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

El Consultor estará obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del Contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de los trabajos, cuya relación figurará en el Estudio de Ejecución y en el Programa de Trabajos, conforme a lo establecido en los artículos 13 y 14 de este Pliego, respectivamente, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, dentro del plazo que, en su caso, fije el Programa de Trabajos, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por la Dirección del Proyecto.

El equipo, después de autorizado por la Dirección del Proyecto, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las reparaciones y sustituciones necesarias para ello. Deberán ser reemplazadas aquellas máquinas averiadas cuya reparación exigiera plazo que, a juicio de la Dirección del Proyecto, imposibiliten el cumplimiento del Programa de Trabajos.

Si durante la ejecución de los trabajos la Dirección del Proyecto observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajos, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean. En particular, la Dirección del Proyecto podrá ordenar la perforación con diamante, en el caso de estimar que la calidad del testigo obtenido en los sondeos es insuficiente.

Los equipos de maquinaria y medios auxiliares que, con arreglo al Programa de Trabajos, se haya comprometido a tener en la obra, no podrán ser dispuestos por el Consultor para otros trabajos ni retirarlos de la zona de obras, sin autorización expresa de la Dirección del Proyecto.

El Consultor no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del Contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los

equipos y los medios auxiliares en calidad, potencia, capacidad de producción o número o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

## 21. TRABAJOS NOCTURNOS

Salvo las disposiciones contrarias que pudiera contener el Contrato, los trabajos se realizarán en jornada diurna. En caso que para la terminación de los trabajos dentro de los plazos fijados en el Contrato sea necesario ampliar la jornada o trabajar a turnos, éstos deberán ser previamente autorizados por la Dirección del Proyecto y realizados solamente durante el tiempo que se indique.

La consecución de las autorizaciones correspondientes será responsabilidad a costa del Consultor.

El Consultor, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exijan las normas vigentes o, en su defecto, los que fije la Dirección del Proyecto, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Consultor, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de los trabajos tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito.

Asimismo el Consultor instalará o proveerá, en las mismas condiciones señaladas anteriormente, los equipos o medidas que le permitan cubrir en la etapa nocturna todas sus obligaciones de accidentes, así como todas las que se deriven de la legislación vigente aplicable y especialmente para atender los casos de emergencia de cualquier tipo o grado.

## 22. POSIBLES EMERGENCIAS

El Consultor dispondrá de la organización, medios auxiliares y personal necesario para la realización de trabajos urgentes, incluso fuera del horario de trabajo habitual, si se produjese una emergencia en relación con las obras objeto del Contrato, tanto por decisión propia como a requerimiento de la Administración o de la Dirección del Proyecto en nombre de ésta.

La Dirección del Proyecto dispondrá de una lista actualizada de direcciones y números de teléfonos, suministrados por el Consultor, de las personas responsables de la organización y dirección de posibles trabajos de emergencia.

## 23. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Serán de aplicación las siguientes prescripciones:

- El Consultor está obligado a conservar durante la ejecución de los trabajos y hasta la conclusión de los mismos en cada tajo, todas las carreteras y accesos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra y cuantos elementos e instalaciones auxiliares deben permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso y policía.
- Los trabajos de limpieza y conservación durante la ejecución de los sondeos hasta su finalización no serán de abono directo.
- Inmediatamente después de la finalización de los trabajos en cada tajo, el Consultor deberá realizar la limpieza general del tajo, retirando los útiles, la maquinaria auxiliar, los acopios, etc., dejando el área de trabajo en las mismas condiciones en que se encontraba antes del comienzo de las mismas.
- En el acta de Terminación se señalará de forma expresa el cumplimiento o reparos del presente artículo en cuanto a señalar el estado concreto de las áreas de trabajo para todos y cada uno de los extremos mencionados en los párrafos precedentes.

## 24. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

No serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización escrita de la Dirección del Proyecto, así como aquellos defectuosos que deberán ser nuevamente realizados para llegar al nivel de calidad exigido en la Definición de la Campaña de Investigación y en estas Especificaciones.

## 25. ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE LA REALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El estudio Geológico-Geotécnico cubierto por la presente especificación comprende, pero no se limita, a la realización por parte del Consultor de los siguientes trabajos:

- Ejecución de un estudio geológico de detalle.
- Ejecución de penetraciones estáticas y/o dinámicas.
- Ejecución de sondeos mecánicos.
- Instalación de tuberías piezométricas.
- Ejecución de calicatas.
- Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados.
- Ejecución de ensayos de penetración estándar (SPT).
- Ejecución e interpretación de perfiles geofísicos empleando la técnica más adecuada en función del objetivo perseguido: sísmica de refracción, tomografía eléctrica, REMI, ensayos cross-hole y down-hole, etc.
- Testificación geofísica de sondeos.

- Identificación, preparación, conservación y envío al laboratorio de las muestras obtenidas en los sondeos y calicatas.
- Diagrafías sónicas y con rayos gamma.
- Medición y registro de niveles freáticos.
- Ejecución de ensayos de permeabilidad in situ tanto en suelos como en rocas.
- Ejecución in situ de ensayos presiométricos y dilatométricos.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Suministro de todo el personal, medios y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
- Realización de todos los trabajos necesarios para el replanteo de los trabajos de campo y registro de las coordenadas y cota de boca de los mismos.
- Recopilación y entrega a la Administración, de todos los registros, informes y datos obtenidos o preparados como parte de estos trabajos.
- Conservación y almacenaje durante un año como mínimo o el tiempo que indique la Dirección del Proyecto, de los testigos extraídos en los sondeos.

Al final de este anexo se adjunta formato tipo.

## 25.1. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.

### 25.1.1. General

El objetivo principal del reconocimiento objeto de la presente especificación, es el levantamiento del perfil geológico-geotécnico a lo largo de la traza de la línea, integrando todos los datos obtenidos en las distintas campañas de reconocimiento.

A tal fin, el CONSULTOR analizará, además de los datos recopilados durante los trabajos objeto de la presente especificación, la información obrante en sus archivos de la zona objeto del Estudio, así como la obtenida por la ADMINISTRACION en anteriores campañas de reconocimiento.

Se prestará especial atención al estudio de aquellas zonas que, previsiblemente, puedan causar problemas durante la construcción, tales como fallas, espesores importantes de suelos, zonas alteradas, zonas tectonizadas, existencia de karstificación, etc.

El estudio geológico de detalle se extenderá como mínimo a una banda de aproximadamente 1 km de anchura a lo largo de la traza.

La información geológica-geotécnica recogida se presentará en planos a escala 1/500, incluyendo si fuera preciso cartografía más detallada de aquellas zonas que por su problemática o complejidad así lo requieran.

Se presentarán asimismo perfiles geológicos a lo largo de la traza a escala 1/500 horizontal, 1/100 vertical, complementados por perfiles transversales representativos de los diferentes tramos o zonas singulares atravesadas.

### 25.1.2. Geología

El estudio incluirá una descripción detallada de la estratigrafía de la zona de la traza.

Deberán describirse cada una de las unidades estratigráficas localizadas, incluyendo: datación geográfica, naturaleza, litología, color, textura, calidad, así como los cambios o variaciones existentes.

La descripción de estas variaciones incluirá cambios de facies, características de meteorización, estratificación, así como las características o parámetros geotécnicos determinados en campo y laboratorio.

El estudio incluirá asimismo una descripción y esquema estructural de la zona, con indicación de las fallas y accidentes generales, direcciones predominantes de diaclasado y/o fracturación, etc.

Se realizará un levantamiento detallado de la estratificación y diaclasado a lo largo de la traza, registrando las orientaciones de las familias principales de juntas al definir su línea de máxima pendiente, presentándose los resultados en los diagramas correspondientes.

El Consultor propondrá el criterio a seguir en la descripción y clasificación de las distintas formaciones, siendo decisión de la Dirección del Proyecto aceptar su validez.

### 25.1.3. Hidrogeología

El estudio se extenderá al análisis de las formaciones atravesadas desde el punto de vista hidrogeológico, con vistas a determinar la problemática planteada por el agua, valorando principalmente los aportes de agua al trazado durante su construcción y el riesgo de accidentes debidos a avenidas bruscas de agua.

El estudio incluirá un análisis de los acuíferos de la zona, indicando sus características hidrogeológicas.

La información se recogerá sobre un plano escala 1/5.000, indicando los principales accidentes hidrogeológicos e incluyendo las isopiezas con indicación de las direcciones del flujo del agua.

## 25.2. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA

### 25.2.1. Tipo de Prospección y Alcance

El Consultor propondrá a la Dirección del Proyecto en función del trazado y de las características previsibles del subsuelo las técnicas geofísicas apropiadas a emplear.

Principalmente con el objetivo de completar la información obtenida en el resto de los trabajos de campo en referencia a:

- Determinar espesor y distribución de recubrimientos.
- Caracterizar niveles de meteorización del macizo rocoso en términos relativos a su excavabilidad.
- Identificar y caracterizar zonas de falla.
- Identificar y caracterizar discontinuidades del terreno.
- Identificar y caracterizar zonas karstificadas.

Se empleará la técnica más adecuada a su propósito: sísmica de refracción, sísmica de reflexión, testificación geofísica de sondeos, medidas cross-hole y down-hole, georadar, sísmica pasiva, etc.

En todos los casos la campaña propuesta por el Consultor deberá ser aprobada por la Dirección del Proyecto.

### 25.2.2. Presentación de resultados

Los resultados de la campaña de investigación geofísica, se presentarán en un informe o Anexo al Informe final que como mínimo habrá de incluir:

- Introducción, metodología, resultados obtenidos y conclusiones.
- Anexos con la siguiente información: Plano de replanteo de los sondeos situación de las labores realizadas, datos de campo, interpretación geofísica y reportaje fotográfico.
- Toda la información obtenida en la campaña geológico geotécnica independientemente de los formatos acordados con en consulto y que finalmente se apliquen en Proyecto deberán ser volcados en la Plataforma Informática de Trabajos geológicos y geotécnicos de Euskal Trenbide Sarea. Estos trabajos se consideran repercutidos en la valoración general de la oferta.

## 25.3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

### 25.3.1. Condiciones Generales

Los sondeos se ejecutarán siguiendo las normas de buena práctica en orden a conseguir una satisfactoria identificación de los suelos encontrados y la

recuperación de muestras representativas, y una vez alcanzado el sustrato rocoso a la obtención de un testigo continuo, incluyendo su identificación litológica, medida de RQD y descripción detallada de su fisuración y diaclasado (ángulo y orientación, separación, carácter, consistencia). En cualquier caso el CONSULTOR seguirá las indicaciones que reciba, en el campo, por parte de la Dirección del Proyecto.

Todo el equipo de trabajo deberá estar en buenas condiciones durante el transcurso de la campaña. Si el equipo suministrado es inadecuado, a juicio de la Dirección del Proyecto, podrá exigirse su sustitución inmediata por otro que cumpla las condiciones establecidas en este documento.

### 25.3.2. Situación, Número y Profundidad de los sondeos

Tanto la situación como el número y profundidad de los sondeos, indicado en la Definición de la Campaña de Investigación, deben considerarse en principio como orientativo, pudiendo la Dirección del Proyecto introducir modificaciones durante la ejecución de la campaña, si los resultados obtenidos así lo aconsejan.

### 25.3.3. Sondeos Mecánicos

**GENERAL**

La maquinaria y equipos accesorios serán los apropiados para la ejecución de los trabajos y estarán revisados y preparados para la realización de sondeos verticales o inclinados de la máxima profundidad prevista en el presente Plan.

En ningún caso, la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

El fondo de la perforación deberá limpiarse convenientemente antes de realizar cualquier operación de toma de muestras o ensayos, no admitiéndose en el fondo del sondeo un espesor de sedimentos mayor de 5 cm. La limpieza del fondo se efectuará de forma que se asegure que el suelo a ensayar no resulta alterado por la operación.

La recuperación será como mínimo del 95% en suelos cohesivos y del 90% en suelos granulares, pudiendo emplearse lodos bentoníticos o de otro tipo, siempre que lo autorice la Dirección del Proyecto.

En suelos granulares, se efectuarán ensayos de penetración standard (SPT), a intervalos no mayores de 3,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En suelos cohesivos, se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 3,0m mediante toma-muestras de pared delgada, de diámetro normalizado, intercaladas con ensayos de penetración standard.

El nivel de agua en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel freático o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación como la cuchara de ensayo SPT se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

En el caso suelos de escasa o nula cohesión en cuya perforación, para garantizar la estabilidad de las paredes del sondeo, sea necesaria el empleo de aditivos en el agua de perforación, como lodos bentoníticos, polímeros o sustancias de otro tipo, su utilización ha de ser aprobada por la Dirección del Proyecto, estando estas medidas repercutidas en los precios de perforación establecidos.

En todos los sondeos se llegará al macizo rocoso subyacente, penetrando en la roca la profundidad fijada en cada caso en la Definición de la Campaña, salvo modificación escrita por parte de la Dirección del Proyecto.

Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua se utilizará entubación metálica de diámetro no inferior a cien (100) mm. en toda su longitud.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble con extracción de testigo continuo. El diámetro interior mínimo del tubo batería será de ochenta y seis (86) milímetros. A profundidades mayores de veinte (20) metros el diámetro podrá reducirse aunque siempre como mínimo será de setenta y seis (76) milímetros. En todo caso el diámetro empleado deberá ser compatible con la ejecución de todos los ensayos previstos (dilatómetro, presiómetro, diagrafías, etc.).

El Consultor deberá controlar la velocidad y la presión de la batería contra el fondo de la perforación, caudal y presión del agua de refrigeración y longitud de maniobra de perforación, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible.

Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno, pero la Dirección del Proyecto podrá exigir el uso de las coronas de diamante, aun cuando la roca fuera perforable con coronas de metal duro.

Si las recuperaciones obtenidas fueran insuficientes, a juicio de la Dirección del Proyecto, ésta podrá ordenar al CONSULTOR la utilización de tubo batería doble, y/o el empleo de coronas de diamante.

Si se encontraran formaciones blandas o muy fracturadas, el CONSULTOR tomará las precauciones necesarias para mantener el testigo tan inalterado como sea posible y conseguir su recuperación. Se puede llegar a exigir por parte de la Dirección del Proyecto el empleo de batería triple en éstas.

La longitud de maniobra no será en ningún caso mayor de 3 metros. En formaciones blandas o fracturadas esta longitud no deberá exceder de 1,5 m.

Si en una maniobra cualquiera se recupera menos del ochenta por ciento (80%) de testigo en relación con la longitud perforada en dicha maniobra, la siguiente tendrá una longitud inferior a cincuenta (50) cm. en incluso inferior, si la recuperación sigue siendo baja. La Dirección del Proyecto dará, si lo considera adecuado, instrucciones en este sentido al Consultor, el cual las deberá seguir rigurosamente.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en una caja preparada al efecto, suministrada por el CONSULTOR. Los testigos de roca, convenientemente identificados, se situarán en la caja portatestigos siguiendo la secuencia en que fueron obtenidos y disponiendo separadores longitudinales de madera entre los diferentes testigos. También se dispondrán separadores transversales de madera entre los testigos extraídos en diferentes maniobras, al principio y al final de cada obtención de muestra inalterada, ensayo S.P.T., testigo parafinado, así como al final del sondeo indicándose cada una de estas cotas. La distancia entre separadores transversales en las cajas de testigos será igual a la distancia real existente en la perforación, de forma que, si no se obtiene recuperación de testigo total, se puedan apreciar los huecos correspondientes en las cajas de testigos. Se tomarán fotos en color de todos los testigos de roca.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos obtenidos el índice RQD. Este índice, expresado como tanto por ciento, se obtendrá como cociente entre la longitud total del testigo, considerando solamente aquellas partes del mismo de al menos 10 cm de longitud, y la longitud de perforación. Aquellas fracturas que evidencien haber sido producidas durante la perforación o manipulación de los testigos, no se considerarán como tales a los efectos de determinar el índice RQD.

EL CONSULTOR deberá llevar un registro de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipo utilizado, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados, resultados de los ensayos de penetración realizados, situación y características de las muestras obtenidas, ganancias y/o pérdidas del líquido de perforación, cotas del nivel freático y de otros niveles acuíferos, recuperaciones obtenidas y diámetro del sondeo así como el tipo de ensayos realizados durante la ejecución.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se efectuará de acuerdo con los criterios que en su momento facilite ETS.

**ENSAYOS DE PENETRACIÓN STANDARD**

Los ensayos de penetración standard SPT se realizarán utilizando un toma-muestras de cuchara partida, de aproximadamente 5 cm de diámetro exterior y 3,5 cm de diámetro interior, con válvula anti-retorno en su parte superior. El peso de la maza a utilizar será de 63,5 kg con una caída libre de 76 cm.

El varillaje utilizado deberá ser suficientemente rígido, y todas sus partes deberán estar firmemente acopladas.

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía por rozamiento sean mínimas. Se utilizará preferentemente el sistema automático exigido por la acreditación del área de toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas "in situ" de suelos. De utilizarse un cabrestante para la elevación de la maza, el cable se enrollará en el mismo una sola vuelta, durante la caída de ésta. La velocidad de golpeo de la maza no excederá de 30 golpes por minuto.

En materiales granulares finos, se adaptará a la cuchara un dispositivo de retención. En cualquier caso, se dispondrá en el interior del toma-muestras una camisa de chapa delgada de cinc abierta longitudinalmente. Su extremo inferior se doblará contra el extremo del toma-muestras, antes de enroscar la zapata, con objeto de evitar que el suelo, al entrar en el interior del toma-muestras durante su hinca, arrastre hacia arriba dicha camisa.

En suelos con gravas, la zapata podrá ser reemplazada por una puntaza cónica de acero macizo de 51 mm de diámetro y 60 grados de ángulo cónico. Caso de existir una obstrucción en forma de canto o bolo, se removerá o se perforará, pero en ningún caso se utilizará el toma-muestras para fragmentar y eliminar la obstrucción.

La zapata del toma-muestras deberá ser reemplazada caso de sufrir un deterioro tal que llegue a provocar proyecciones en la superficie interior del mismo, debiendo estar razonablemente afilada al comenzar cada ensayo. El CONSULTOR dispondrá en todo momento a pie de sondeo de al menos dos (2) zapatas en perfectas condiciones.

La cuchara se hincará mediante golpeo 45 cm, anotándose el número de golpes necesarios para hincarla cada uno de los tres tramos consecutivos de 15 cm, tomándose como resistencia a la penetración N la suma de los golpes de los dos últimos tramos.

Si no se consiguiera una penetración de 30 cm con 100 golpes (ó 200 golpes si se utiliza puntaza) se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente a los 100 golpes.

Inmediatamente después de ser retirado del sondeo, se desmontará cuidadosamente el toma-muestras y se clasificará el suelo. La parte más representativa y menos alterada de la muestra deberá introducirse inmediatamente en un envase hermético. Si dentro de la cuchara aparece un cambio de estrato, se tomará una muestra de cada material, depositándose en diferentes envases. Los envases se sellarán y etiquetarán convenientemente. Las porciones sobrantes de la muestra se almacenarán en bolsas de plástico convenientemente identificadas.

Si no se consigue recuperar la muestra, o si ésta evidencia una alteración excesiva, se procederá a limpiar el fondo del sondeo, realizándose nuevamente el ensayo de penetración.

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustarán a lo establecido en la norma UNE-103-800-92.

**TOMA DE MUESTRAS**

Se tomarán las muestras que sean necesarias para identificar y determinar convenientemente las propiedades geotécnicas del terreno de los diferentes niveles atravesados mediante ensayos de laboratorio.

En los estratos indicados en este apartado y en los niveles seleccionados por la Dirección del Proyecto se tomarán muestras inalteradas mediante toma-muestras de pared delgada tipo Shelby con válvula anti-retorno, o toma-muestras de pistón, asimismo de pared delgada, o toma-muestras Denison. En casos especiales podrá usarse el de triple tubo tipo Mazier.

El toma-muestras será de pared delgada de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 50 cm, y diámetro mínimo de 75 mm. No podrán utilizarse toma-muestras de diámetros inferiores o de otro tipo sin la aprobación de la Dirección del Proyecto.

Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo.

La toma de muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el toma-muestras en el terreno mediante presión. No se permitirá la hinca del toma-muestras por golpeo, salvo que no siendo posible la penetración por presión, la Dirección del Proyecto así lo autorice. Se prestará especial atención a que la hinca del toma-muestras no sea mayor que la longitud libre existente en su interior para el acomodo de la muestra, para así evitar que llegue a presionar la cabeza del toma-muestras al extremo superior de la muestra. Si esto llegara a suceder, la muestra se considerará como alterada, repitiéndose la toma de muestras a costa del Consultor.

Una vez hincado el toma-muestras, y transcurridos como mínimo 2 minutos, la muestra se cortará por rotación, sacándose seguidamente el toma-muestras con las debidas precauciones.

Extraído el toma-muestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas.

Los tubos conteniendo las muestras se etiquetarán para su identificación, señalándose además el sentido de avance del toma muestras en el mismo, y se almacenarán para su envío al laboratorio.

Además de las muestras inalteradas y/o muestras procedentes de los ensayos SPT, de cada maniobra de perforación en roca se apartará una porción representativa, de la mayor longitud posible no inferior a treinta (30) centímetros. Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con una capa de parafina y dos capas sucesivas y alternadas de vendas y parafina, con la adecuada etiqueta de identificación, considerándose como testigo parafinado (TP).

**ENSAYOS DE PERMEABILIDAD IN SITU**

Si las características del proyecto o del propio terreno lo aconsejan, se procederá a la ejecución de ensayos de permeabilidad in situ en algunos sondeos, pudiendo la Dirección del Proyecto, a la vista de los resultados obtenidos, decidir su ejecución en otros sondeos.

El tipo de ensayo, Lefranc o Lugeon, se decidirá según la naturaleza y estado del terreno. En roca se realizarán los ensayos Lugeon, reservándose los ensayos Lefranc para suelos granulares o cohesivos, o rocas blandas o duras muy fracturadas.

En todos los sondeos en los que se prevea la ejecución de estos ensayos, la estabilización de los mismos se efectuará mediante agua o entubación, quedando prohibida la utilización de lodos bentoníticos.

Antes de proceder a la ejecución de los ensayos, deberá permitirse la estabilización del nivel freático.

a) <u>Ensayos de permeabilidad en suelos</u>

   En suelos, el sondeo avanzará normalmente, tomándose una muestra al alcanzar el nivel previsto para la ejecución del ensayo. Una vez extraída la muestra, se hincará la camisa hasta alcanzar el fondo del tramo a ensayar, limpiándose a continuación éste cuidadosamente. La circulación de agua deberá continuar hasta que el agua de recirculación salga limpia.

Una vez perforado el tramo a ensayar, se retirará la camisa cuidadosamente hasta el nivel deseado, investigándose el fondo del sondeo para comprobar que no se han producido oquedades.

Durante toda la operación se mantendrá una carga de agua suficiente para evitar filtraciones hacia el interior del tramo de ensayo.

Si debido a la naturaleza del terreno se produjeran derrumbamientos de las paredes del sondeo, la Dirección del Proyecto podrá autorizar el relleno del tramo de ensayo utilizando materiales mucho más permeables que el terreno.

Durante la ejecución del ensayo se utilizará únicamente agua limpia, recomendándose la utilización de agua ligeramente más caliente que la del terreno para evitar el desprendimiento de burbujas de aire.

El ensayo se efectuará manteniendo una altura de agua constante en la entubación (nivel fijo), o manteniendo la presión constante mediante una bomba (carga variable), prosiguiendo el ensayo hasta alcanzar el régimen estacionario. Durante el ensayo se mediará el caudal necesario para mantener la carga constante.

Se recomienda repetir el ensayo para diferentes valores de carga de agua, no debiendo superarse en ningún caso la presión de tapada para evitar la rotura hidráulica del suelo.

La posición y longitud del tramo a ensayar serán definimos por la Dirección del Proyecto, siendo en cualquier caso la longitud del tramo de ensayo mayor de 5 veces el diámetro interior de la entubación.

Durante la ejecución del ensayo el CONSULTOR llevará un registro continuo de las operaciones efectuadas, en el que se hará constar la fecha, número de sondeo, profundidad a la que se efectúa el ensayo, nivel freático, diámetro del sondeo, longitud del tramo ensayado, carga o cargas de agua aplicadas (indicando altura geométrica y manométrica), caudales correspondientes a los distintos escalones de carga y cuantas incidencias relevantes se hayan producido durante la ejecución del ensayo.

b) <u>Ensayos de permeabilidad en roca</u>

Se realizarán prioritariamente en el proceso de avance del sondeo.

EL CONSULTOR suministrará todo el equipo necesario para la ejecución de ensayos Lugeon en los niveles de roca, incluyendo una bomba de al menos 120 litros por minuto a una presión de 10 kg/cm$^2$.

Una vez alcanzada la profundidad del ensayo en la perforación del sondeo, se sellará el tramo a ensayar mediante dos obturadores o un obturador contra

terreno, inyectándose agua a presión constante en escalones sucesivos, a través de un tubo ranurado. La presión se mantendrá constante en cada escalón hasta alcanzar el régimen estacionario, midiéndose el caudal correspondiente, pasando a continuación al escalón de presión siguiente.

En principio se ha previsto la ejecución de estos ensayos en tramos de 5 metros de longitud, y en escalones de presión de 0-2-4-6-8-10-8-6-4-2-0 kg/cm$^2$, mantenidos cada uno de ellos por un período mínimo de 10 minutos, pudiendo la Dirección del Proyecto modificar estos criterios de acuerdo con los resultados obtenidos.

Durante la ejecución de estos ensayos el CONSULTOR llevará un registro en el que figurarán la fecha, número del sondeo, profundidad del tramo ensayado, diámetro del sondeo, longitud del tramo de ensayo, escalones de presión aplicados y caudales correspondientes a los mismos, tiempo de cada intervalo, y todas aquellas incidencias ocurridas durante el transcurso del mismo.

**ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS**

El ensayo presiométrico se realiza durante el avance de la perforación del sondeo y consiste en la colocación de una célula en contacto con el terreno, en el interior del sondeo y a la profundidad prefijada, sobre la que se aplicarán presiones crecientes hasta estabilizar el volumen de la membrana, permitiendo conocer la deformabilidad horizontal del terreno.

Los parámetros del terreno a determinar son fundamentalmente el módulo de deformación (módulo presiométrico) y el módulo de rotura (presión límite).

EL CONSULTOR realizará un gráfico para cada ensayo en el que se relacione la presión con el tiempo y la presión con la deformación (expresado en variación de volumen), llevando el ensayo hasta alcanzar la presión de fluencia.

El citado gráfico se completará con los valores resultantes de la presión límite alcanzada y el correspondiente módulo de deformación.

De cada ensayo se aportará además del registro digital bruto, los resultados de la calibración en tubo rígido y vacío, así como el método de interpretación utilizado.

**ENSAYOS DILATOMÉTRICOS**

Estos ensayos se realizarán prioritariamente durante el avance de la perforación del sondeo, utilizando una sonda tipo Menard capaz de alcanzar una presión de 200 kp/cm$^2$.

EL CONSULTOR medirá las deformaciones de la pared a partir de al menos tres (3) sensores radiales situados entre sí según ángulos de 120º, realizando para cada ensayo un mínimo de tres (3) ciclos de carga-descarga. El incremento de

presión se hará por escalones de máximo de 10 kp/cm$^2$ hasta alcanzar los 100 Kp/cm$^2$ y de 20 hasta los 200 Kp/cm$^2$.

Los resultados se presentarán en forma de cuadro que relacione los parámetros de las medidas, las presiones administradas y los desplazamientos observados en cada sensor (expresados en micras), así como la media de los desplazamientos.

Además la información anterior se completará con los gráficos que relacionan la presión con la deformación (en milímetros), las curvas de deformación correspondientes a cada uno de los sensores, así como la media de todos ellos, definiendo los valores de los módulos de deformación secante y tangente para los diferentes ciclos.

De cada ensayo se aportará además del registro digital bruto, los resultados de la calibración en tubo rígido y vacío, así como el método de interpretación utilizado.

**OBSERVACIONES DEL NIVEL FREÁTICO**

EL CONSULTOR deberá llevar un registro del nivel freático en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña.

Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos o geles especiales, se limpiará éste, una vez finalizado, mediante circulación de agua limpia.

Tras la terminación de cada sondeo, se colocará en éste, un tubo perforado o rasurado de PVC o galvanizado para la medición del nivel freático. Se protegerá la boca del sondeo adecuadamente en relación con el medio en que se ubique el mismo (rural, urbano, semiurbano), instalando una tapa de protección o incluso una arqueta prefabricada de hormigón con marco y tapa de protección, limitando su apertura con una llave o candado.

EL CONSULTOR tomará las medidas necesarias para evitar el aterramiento del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación.

Cuando se perfore en seco, se anotará la profundidad a la que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de esta.

Si se perfora con agua, se realizará un achique completo del sondeo controlando los niveles de achique y las posibles recuperaciones del nivel, de modo que se garantice la correcta posición del nivel freático.

Durante toda la Campaña, el CONSULTOR en obras no lineales, en que los sondeos estén próximos, efectuará diariamente, como mínimo, dos mediciones del nivel freático en todos los sondeos, medidas que deberán espaciarse un mínimo de seis

horas o con la secuencia que se indique según la duración de las obras. En el caso de obras lineales con sondeos dispersos y distantes, la frecuencia de las mediciones será fijada por la Dirección del Proyecto, teniendo en cuenta las distancias, duración de los trabajos y otras consideraciones técnicas, no siendo nunca el número de lecturas inferior a cinco (5). En este registro se hará constar junto a cada medición, la fecha y la hora, así como incidencias que puedan tener influencia en el nivel medido en el momento de realizarse la lectura.

En el caso que fuera necesario se instalarán piezómetros de modo que puedan aislarse los posibles distintos acuíferos interceptados en un sondeo.

**TOMA DE MUESTRAS DE AGUA**

Cuando se encuentre agua propia del terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.) se procederá a la toma de muestras para el estudio de su agresividad.

Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes de plástico o vidrio, perfectamente limpios, dotados de cierre hermético, procediéndose al llenado de los mismos, después de enjuagarlos con el agua a muestrear.

Cada una de las muestras se etiquetará correctamente, indicando su procedencia.

**OBTURACIÓN DE LOS SONDEOS**

Una vez finalizada la campaña, se obturarán todos los sondeos que indique la Dirección del Proyecto, por no ser de interés para el seguimiento del nivel freático u otras características.

Se recomienda utilizar una mezcla bentonita- cemento de aproximadamente la siguiente dosificación:

| | |
|---|---|
| Cemento | 40 Kg |
| Bentonita | 105 Kg |
| Agua | 100 Kg |

La mezcla se bombeará utilizando un tubo de inyección que alcance el fondo del sondeo, manteniéndose la aportación de lechada hasta que salga a la superficie por la boca del sondeo.

El Consultor registrará la cantidad de mezcla utilizada en cada sondeo, indicando las características y dosificación de la misma.

## 25.4. PENETRACIONES

### 25.4.1. Penetraciones Estáticas

Los ensayos de penetración estática se realizarán con el penetrómetro tipo holandés, hincando una punta de tipo cónico mediante gatos mecánicos o hidráulicos que suministren un empuje aproximadamente constante, exento de vibraciones y/o variaciones bruscas.

El ensayo mide por una parte el esfuerzo necesario para la hinca de la cabeza (resistencia en punta) y por otra el rozamiento lateral con un manguito de fricción.

Este ensayo se ajustará a lo establecido en la norma UNE-103804/93.

El Consultor proporcionará los resultados en forma gráfica relacionando la profundidad con la resistencia en punta, y con la resistencia lateral, ambas medidas en $Kp/cm^2$.

En todos los casos el ensayo se realizará hasta la profundidad prevista en el listado preliminar adjunto o hasta obtener rechazo. La Dirección del Proyecto podrá ordenar, caso de no alcanzar el rechazo, la continuación del ensayo hasta profundidades superiores a las inicialmente previstas.

El equipo utilizado por el Consultor deberá disponer, bien por peso propio bien mediante anclajes, de la estabilidad suficiente para asegurar su inmovilidad durante la ejecución de los ensayos.

### 25.4.2. Penetraciones Dinámicas (DPSH)

Las penetraciones dinámicas se ejecutarán hasta rechazo.

Se recomienda utilizar un penetrómetro con puntaza cónica, de 90° de ángulo en el vértice y 51 mm de diámetro (20 $cm^2$ de área nominal). El peso de la maza a utilizar será de 63,5 kg, con una caída libre de 75 cm.

Este ensayo se ajustará a lo establecido en la norma UNE-103801/94.

La maza, de forma cilíndrica, tendrá una relación longitud/diámetro comprendida entre 1 y 2, y dispondrá de un taladro axial de diámetro interior superior en 3 ó 4 mm al del vástago de guía.

El yunque o cabeza de golpeo irá rígidamente unido al varillaje y su diámetro no será inferior a 100 mm ni superior a la mitad del de la maza.

El varillaje deberá ser suficientemente rígido y todas sus partes estarán firmemente acopladas. Las juntas dejarán la superficie del varillaje perfectamente enrasada, no admitiéndose el empleo de manguitos de conexión.

Los ejes del yunque, vástago de guía y varillaje serán rectos, con una desviación máxima admisible de 5 mm por metro.

En cualquier caso, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la INSPECCION el equipo a utilizar, e indicar en su Informe Final las características del mismo y su correlación con el SPT.

El ensayo de penetración se realizará de tal forma que la dirección de hinca sea lo más vertical posible, no admitiéndose desviaciones superiores al 2% (1 horizontal/50 vertical).

Durante toda la prueba el equipo de hinca se encontrará firmemente sujeto. La puntaza y el varillaje deben guiarse al comienzo del ensayo para mantenerlos rectos. El equipo se colocará de forma que el varillaje no pueda curvarse o pandear por encima de la superficie del terreno.

El método de ensayo a utilizar será tal que las pérdidas de energía sean mínimas. La maza caerá libremente y no estará unida a ningún elemento que pueda influir sobre su aceleración y deceleración.

La velocidad de golpeo de la maza estará comprendida entre unos 20 a 40 golpes por minuto. En suelos cohesivos, la velocidad no excederá de 30 golpes por minuto.

La hinca será lo más continua posible, registrándose en el informe cualquier interrupción superior a 5 minutos.

Se registrará el número de golpes para cada 20 cm de penetración, que se tomará como resistencia a la penetración N en ese tramo.

Si no se consiguiera una penetración de 20 cm con 100 golpes se considerará "rechazo", registrando en el informe la penetración correspondiente y dándose por finalizado el ensayo.

Si la INSPECCIÓN considera que se trata de un "falso rechazo", provocado por un obstáculo, podrá exigir al CONTRATISTA la continuación del ensayo intentando superar el obstáculo, o la realización de una nueva penetración en un punto próximo.

El CONTRATISTA llevará un registro de campo de la ejecución de cada penetración en el que, además de los resultados del ensayo, haga constar como mínimo los siguientes datos:

- Número, situación y cota de la penetración.
- Fecha de ejecución y duración del ensayo.

- Características del penetrómetro utilizado, peso y altura de caída de la maza, y fórmula de correlación con el ensayo SPT.

  y cuantas incidencias relevantes se hayan producido durante la ejecución de la prueba.

  Los resultados del ensayo se presentarán en forma de gráficos que muestren los valores de penetración N en el eje horizontal y la profundidad en el vertical, indicando las razones de dar por terminado el ensayo.

## 25.5. CALICATAS

### 25.5.1. Prescripciones Generales

Este tipo de reconocimiento del terreno se realizará, manual o mecánicamente, con las dimensiones en planta apropiadas para permitir su inspección y eventual toma de muestras inalteradas o realización de otros ensayos. Su profundidad no será inferior a 3 m, salvo que se encuentre en roca.

En cualquier caso se adjuntará un registro detallado del corte estratigráfico del terreno, así como del estado del mismo en cuanto a humedad y dureza o compacidad de cada estrato. De estas calicatas se obtendrán, normalmente, muestras en saco tal como se describe en el apartado siguiente.

Si hay variaciones sustanciales del corte estratigráfico del terreno en las distintas paredes de una misma calicata, se dará un registro de cada una de las paredes de la cata.

Cada calicata se taponará antes de retirarse de ella, principalmente por motivos de seguridad, salvo que se adopten medidas de seguridad de señalización y seguridad óptimas para, por ejemplo, observar la evolución del nivel freático.

### 25.5.2. Toma de muestras en Saco

Cuando las características del proyecto o del propio terreno aconsejen tomar muestras masivas, se procederá a la toma de las mismas en el número y cuantía que se determine.

La cantidad de cada muestra será la suficiente para poder realizar, al menos, una granulometría completa, un ensayo Proctor modificado y un CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material, estimado visualmente. Se considera que el peso de cada muestra de este tipo debe ser de, al menos, cincuenta (50) kg. Junto con cada muestra de gran tamaño se tomará una fracción suficiente para poder determinar la humedad natural la cual se guardará en un recipiente hermético.

El envasado de las muestras de gran tamaño se realizará en sacos de plástico de suficiente consistencia para su transporte y de modo que se evite durante el mismo la pérdida de finos. Cada envase será etiquetado correctamente para su identificación.

Este tipo de muestras se podrá tomar también en superficie o de cortes y taludes, calicatas o sondeos con barrena helicoidal.

## 25.6. ENSAYOS DE LABORATORIO

### 25.6.1. Preparación, Transporte y Conservación de las Muestras

Todas las muestras y testigos obtenidos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, enviándose, a la mayor brevedad posible, nunca más tarde de una semana desde la fecha de su toma, al laboratorio aprobado por la Dirección del Proyecto.

El transporte de las muestras inalteradas será realizado en recipientes con algún tipo de acolchado en las paredes para evitar, en la medida de lo posible, que las vibraciones y golpes inevitables del transporte afecten a las muestras. Los tubos con muestras inalteradas obtenidas en sondeos se transportarán en posición vertical, en el mismo sentido en que las muestras se encontraban en el terreno.

Sólo se procederá a la apertura de los envases de las muestras en el momento de la realización de los ensayos correspondientes. El resto de las muestras deberán conservarse en condiciones óptimas de humedad y temperatura, al menos durante seis meses en el laboratorio del Consultor.

### 25.6.2. Realización de los Ensayos

El tipo de ensayos a efectuar será fijado por la Dirección del Proyecto y dependerá del tipo de terreno y la calidad de las muestras extraídas. El Consultor informará a la Dirección del Proyecto si no fuera factible la realización de alguno de los ensayos solicitados.

El procedimiento de ejecución será el regulado por las Normas NLT, UNE o ASTM, que sean de aplicación, o bien, caso de no existir, según las reglas de la buena práctica establecida.

Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio homologado en la clase C, y su nombre se incluirá en la documentación técnica que se acompañará en la proposición. Cualquier variación deberá ser aceptada por la Dirección del Proyecto.

## 25.7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Una vez realizados los trabajos y previamente a la redacción del Informe Final, el Consultor enviará a la Administración, un resumen con al menos los siguientes puntos:

- Plano definitivo de replanteo de los sondeos.
- Descripción de los equipos utilizados en cada operación, medios auxiliares y cuantas observaciones en relación con la ejecución sean precisas.
- Memoria descriptiva de los sondeos.
- Descripción de los ensayos de laboratorio realizados, procedimientos seguidos y resultados obtenidos, utilizando en cada caso el sistema de representación más conveniente de acuerdo con las normas establecidas.
- Análisis frecuencial estadístico de los resultados de los ensayos por tramos.
- Informe resumen geológico-geotécnico en base a los datos recopilados durante los trabajos.

# ANEXO Nº 4 : INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y DETALLADA

## DESIGNACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

### 4.1. UNIDADES DE OBRA PARA INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y DETALLADA

| Nº DE ORDEN | Ud. | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | PRECIO UNITARIO sin IVA |
|---|---|---|---|
| 1 | Ud | Diseño de programa de muestreo y analítico | |
| 2 | Ud. | Puesta en obra y retirada de máquina de sondeos mecánicos | |
| 3 | Ud. | Emplazamiento del equipo perforador en el primer punto y traslado entre puntos incluyendo emboquillaje limpieza. | |
| 4 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo en relleno, hasta 25 m de profundidad | |
| 5 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo en suelo, hasta 25 m de profundidad | |
| 6 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo en gravas, bolos, o escolleras, hasta 25 m de profundidad | |
| 7 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo de gran dureza hasta 25 m de profundidad | |
| 8 | Día | Jornada dirección de trabajos de realización de sondeos y piezómetros, muestreo de suelo y agua por técnico especializado incluyendo: material, toma, preservación y entrega de las muestras en el laboratorio, y medida de nivel freático | |
| 9 | Día | Media jornada dirección de trabajos de realización de sondeos y piezómetros, muestreo de suelo y agua por técnico especializado incluyendo: material, toma, preservación y entrega de las muestras en el laboratorio, y medida de nivel freático | |
| 10 | Ml | Sellado de sondeo con cemento | |
| 11 | Ml | Tubería piezométrica mecanizada de diámetro 50 mm y ciega incluido el acondicionamiento con grava silícea y/o bentonita granular y el equipo y desarrollo de piezómetro de control de aguas subterráneas | |
| 12 | Ml | Tubería piezométrica mecanizada de diámetro 50 mm y ranurada incluido el acondicionamiento con grava silícea y/o bentonita granular y el equipo y desarrollo de piezómetro de control de aguas subterráneas | |
| 13 | Ud | Tapa de fondo para piezómetro | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | Ud | Colocación de tapa metálica para protección de sondeo | |
| 15 | Ud. | Caja portatestigos plastificada, fotografiada en poder del cliente | |
| 16 | Ud. | Puesta en obra de equipos para la ejecución de sondeos ligeros | |
| 17 | Ud. | Ejecución de sondeo ligero hasta una profundidad de 5 m. | |
| 18 | P.A. | Transporte en camión y retirada de máquina retroexcavadora | |
| 19 | Hora | Hora de retroexcavadora con cazo | |
| 20 | Hora | Hora de retroexcavadora con martillo | |
| 21 | Día | Día de dirección de trabajos de realización de calicatas por técnico especializado, incluyendo: material, toma, preservación y entrega de las muestras en laboratorio, y medida de nivel freático | |
| 22 | Ud | Esquema analítico (para investigación exploratoria) de amplio espectro sobre muestra liquida, incluyendo:<br>Metales (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn)<br>Cianuros, Fenoles, BTEX, VOC´s, PAH's (16 EPA)<br>PCB's individuales, Hidrocarburos totales (GC) | |
| 23 | Ud | Esquema analítico de amplio espectro VIE-B + RD 9/2005 (para investigación exploratoria), incluyendo:<br>Metales (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn)<br>Cianuros, Fenoles, BTEX, VOC´s, PAH's (16 EPA)-<br>PCB's individuales, Pesticidas, TPH´s (GC/FID) | |
| 24 | Ud | Determinación de pH, % arcilla y materia orgánica en muestras de suelo | |
| 25 | Ud | Determinación de 8 metales pesados (As, Cd, Cr total, Cu, Ni, Hg, Pb y Zn), hidrocarburos totales TPHs C10-C40, PAH's, BTEX y disolventes clorados en muestras de suelo | |
| 26 | Ud | Desglose en cadenas alifáticas y aromáticas C5-C40 en muestras de suelo | |
| 27 | Ud | Determinación de 8 metales pesados (As, Cd, Cr total, Cu, Ni, Hg, Pb y Zn), PAH's y TPH C5-C40 con desglose en cadenas alifáticas y aromáticas en muestras de suelo | |
| 28 | Ud | Determinación de PAH's y TPH C5-C40 con desglose en cadenas alifáticas y aromáticas en muestras de suelo | |
| 29 | Ud | Determinación de 8 metales pesados (As, Cd, Cr total, Cu, Ni, Hg, Pb y Zn), hidrocarburos totales TPHs C10-C40, PAH's, BTEX y disolventes clorados en muestras de agua | |
| 30 | Ud | Desglose en cadenas alifáticas y aromáticas C5-C40 en muestras de agua | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | Ud | Determinación analítica de Blanco de campo conforme norma ISO-17020 | |
| 32 | Ud | Machaque de muestra con molino de prensa | |
| 33 | Ud | Determinación de parámetros "in situ" en agua | |
| 34 | Ud | Interpretación de resultados obtenidos, elaboración y edición de informe final (3 copias) | |

## 4.2. MEDICIONES PARA INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y DETALLADA

| Nº DE ORDEN | Ud. | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | MEDICIÓN | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ud. | Diseño de programa de muestreo y analítico | 1 | | |
| 2 | Ud. | Puesta en obra y retirada de máquina de sondeos mecánicos | 1 | | |
| 3 | Ud. | Emplazamiento del equipo perforador en el primer punto y traslado entre puntos incluyendo emboquillaje limpieza. | 4 | | |
| 4 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo en relleno, hasta 25 m de profundidad | 20 | | |
| 5 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo en suelo, hasta 25 m de profundidad | 25 | | |
| 6 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo en gravas, bolos, o escolleras, hasta 25 m de profundidad | 15 | | |
| 7 | Ml | Sondeo rotativo con extracción de testigo de gran dureza hasta 25 m de profundidad | | | |
| 8 | Día | Jornada dirección de trabajos de realización de sondeos y piezómetros, muestreo de suelo y agua por técnico especializado incluyendo: material, toma, preservación y entrega de las muestras en el laboratorio, y medida de nivel freático | 4 | | |
| 9 | Día | Media jornada dirección de trabajos de realización de sondeos y piezómetros, muestreo de suelo y agua por técnico especializado incluyendo: material, toma, preservación y entrega de las muestras en el laboratorio, y medida de nivel freático | 2 | | |
| 10 | Ml | Sellado de sondeo con cemento | | | |

| Nº DE ORDEN | Ud. | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | MEDICIÓN | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Ml | Tubería piezométrica mecanizada de diámetro 50 mm y ciega incluido el acondicionamiento con grava silícea y/o bentonita granular y el equipo y desarrollo de piezómetro de control de aguas subterráneas | | | |
| 12 | Ml | Tubería piezométrica mecanizada de diámetro 50 mm y ranurada incluido el acondicionamiento con grava silícea y/o bentonita granular y el equipo y desarrollo de piezómetro de control de aguas subterráneas | | | |
| 13 | Ud | Tapa de fondo para piezómetro | | | |
| 14 | Ud | Colocación de tapa metálica para protección de sondeo | 6 | | |
| 15 | Ud. | Caja portatestigos plastificada, fotografiada en poder del cliente | 15 | | |
| 16 | Ud. | Puesta en obra de equipos para la ejecución de sondeos ligeros | 1 | | |
| 17 | Ud. | Ejecución de sondeo ligero hasta una profundidad de 5 m. | 3 | | |
| 18 | P.A. | Transporte en camión y retirada de máquina retroexcavadora | | | |
| 19 | Hora | Hora de retroexcavadora con cazo | | | |
| 20 | Hora | Hora de retroexcavadora con martillo | | | |
| 21 | Día | Día de dirección de trabajos de realización de calicatas por técnico especializado, incluyendo: material, toma, preservación y entrega de las muestras en laboratorio, y medida de nivel freático | | | |
| 22 | Ud | Esquema analítico (para investigación exploratoria) de amplio espectro sobre muestra liquida, incluyendo:<br>Metales (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn)<br>Cianuros, Fenoles, BTEX, VOC´s, PAH's (16 EPA)<br>PCB's individuales, Hidrocarburos totales (GC) | 8 | | |
| 23 | Ud | Esquema analítico de amplio espectro VIE-B + RD 9/2005 (para investigación exploratoria), incluyendo:<br>Metales (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn)<br>Cianuros, Fenoles, BTEX, VOC´s, PAH's (16 EPA)-<br>PCB's individuales, Pesticidas, TPH´s (GC/FID) | 20 | | |

| Nº DE ORDEN | Ud. | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD | MEDICIÓN | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Ud | Determinación de pH, % arcilla y materia orgánica en muestras de suelo | | | |
| 25 | Ud | Determinación de 8 metales pesados (As, Cd, Cr total, Cu, Ni, Hg, Pb y Zn), hidrocarburos totales TPHs C10-C40, PAH's, BTEX y disolventes clorados en muestras de suelo | | | |
| 26 | Ud | Desglose en cadenas alifáticas y aromáticas C5-C40 en muestras de suelo | | | |
| 27 | Ud | Determinación de 8 metales pesados (As, Cd, Cr total, Cu, Ni, Hg, Pb y Zn), PAH's y TPH C5-C40 con desglose en cadenas alifáticas y aromáticas en muestras de suelo | | | |
| 28 | Ud | Determinación de PAH's y TPH C5-C40 con desglose en cadenas alifáticas y aromáticas en muestras de suelo | | | |
| 29 | Ud | Determinación de 8 metales pesados (As, Cd, Cr total, Cu, Ni, Hg, Pb y Zn), hidrocarburos totales TPHs C10-C40, PAH's, BTEX y disolventes clorados en muestras de agua | | | |
| 30 | Ud | Desglose en cadenas alifáticas y aromáticas C5-C40 en muestras de agua | | | |
| 31 | Ud | Determinación analítica de Blanco de campo conforme norma ISO-17020 | | | |
| 32 | Ud | Machaque de muestra con molino de prensa | | | |
| 33 | Ud | Determinación de parámetros "in situ" en agua | | | |
| 34 | Ud | Interpretación de resultados obtenidos, elaboración y edición de informe final (3 copias) | 1 | | |

# ANEXO Nº 5 : INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

**FASE I: INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA**

Previamente a la toma de muestras, el Consultor deberá recabar y analizar toda la información disponible para la posterior realización de una hipótesis sobre las sustancias contaminantes presentes en el emplazamiento y sobre su distribución espacial. Se incluirá una investigación histórica relativa a las actividades desarrolladas sobre el suelo y la obtención de datos de las características relevantes del medio físico.

La definición de los trabajos a realizar se materializará en un documento que incluirá:

1. Definición del alcance de la investigación, indicando la localización de las distintas tomas de muestras.
2. Ensayos de laboratorio previstos y normas y procedimientos aplicables.
3. Programa de trabajos

Las muestras deben ser representativas del medio muestreado para lo cual se utilizarán procedimientos estándar y ampliamente aceptados. La extracción de muestras implicará la utilización de métodos e instrumental que eviten alteraciones en la composición química de las mismas.

En cuanto al almacenamiento, conservación y transporte de muestras, el material en que se van a alojar las muestras (frascos, tapones, espátulas, etc...) se seleccionará de manera que no cause interferencias con los compuestos a analizar, y se eviten alteraciones o modificaciones de la naturaleza y/o concentración de los compuestos objeto de análisis, que den lugar a la pérdida de representatividad de la muestra.

La conservación, acondicionamiento y el análisis de muestras de suelo se realizará de conformidad con las normas de referencia incluidas en el Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.

Para las muestras se propone el análisis de los siguientes grupos de parámetros en laboratorio de ensayos subcontratado y acreditado según la norma de calidad ISO 17025 que asegura la competencia de estos:

- Metales pesados, determinación de: As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn.
- PAH´s, VOC´s.
- Determinación de hidrocarburos totales del petróleo (aceite mineral) en muestras líquidas y sólidas.
- BTEX, Fenoles.

- Cianuros, Pesticidas.
- Aquellos otros parámetros que se juzguen necesarios tras el estudio histórico y/o detectado en la investigación de campo y siempre en cumplimiento de la legislación vigente.

Los trabajos incluyen la interpretación y elaboración del informe de la investigación exploratoria así como las gestiones administrativas necesarias para su tramitación.

**FASE II: INVESTIGACIÓN DETALLADA**

- **Toma de muestras y análisis**

En el caso de que los resultados obtenidos de la investigación exploratoria, y siempre atendiendo a la legislación vigente, superen los valores admitidos para el uso considerado deberá llevarse a cabo la segunda fase del contrato que corresponde a la investigación detallada.

En la fase de investigación detallada el objetivo del diseño del muestreo es realizar un análisis pormenorizado de las zonas señaladas como contaminadas o alteradas con el fin de lograr la delimitación exacta de la extensión de la contaminación o alteración del suelo y disponer de los datos necesarios para el análisis de riesgos posterior.

El adjudicatario hará una propuesta sobre la densidad del muestreo para la identificación o no de materiales contaminados. La analítica que se deberá proponer en este caso, estará asociada a la afección detectada durante la investigación exploratoria. Tras su aprobación, se realizará la toma de muestras en toda la zona objeto del contrato y realizará la investigación ambiental exigida.

Deberá realizarse en su caso la investigación detallada y demás tramitación exigida para el cumplimiento de la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

Las muestras deben ser representativas del medio muestreado para lo cual se utilizarán procedimientos estándar y ampliamente aceptados. La extracción de muestras implicará la utilización de métodos e instrumental que eviten alteraciones en la composición química de las mismas.

En cuanto al almacenamiento, conservación y transporte de muestras, el material en que se van a alojar las muestras (frascos, tapones, espátulas, etc...) se seleccionará de manera que no cause interferencias con los compuestos a analizar, y se eviten alteraciones o modificaciones de la naturaleza y/o concentración de los compuestos objeto de análisis, que den lugar a la pérdida de representatividad de la muestra.

La conservación, acondicionamiento y el análisis de muestras de suelo se realizará de conformidad con las normas de referencia incluidas en el Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.

Estos trabajos serán abonados de acuerdo a los precios ofertados por el adjudicatario y en función de los trabajos realmente ejecutados.

La administración (ETS) se reserva la potestad de renunciar a la ejecución de la FASE II.

- **Redacción de informe final de investigación detallada**

El Consultor desarrollará toda la documentación necesaria para la Declaración de calidad del suelo en cumplimiento con la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

Tal y como marca la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, la investigación detallada incluirá la realización de un análisis de riesgos, un estudio de alternativas de recuperación, un plan de recuperación y un plan de excavación selectiva, si fuese el caso. Como resultado de esta investigación, se elaborará un informe de la misma con el contenido que se especificará reglamentariamente.

En el marco de la investigación de la calidad del suelo, se define el análisis de riesgos como un proceso de identificación, medida y comparación de diversos parámetros mediante el cual se identifican y evalúan los riesgos que la presencia de determinadas sustancias en el suelo puede suponer para la salud de las personas y el medio ambiente. La valoración del riesgo se efectuará atendiendo al uso del suelo previsto.

También se incluirá un estudio de alternativas de recuperación y un Plan de recuperación, cuyo objetivo será la identificación de aquellas técnicas de reparación hasta niveles de aceptabilidad que puedan ser consideradas de entre las mejores tecnologías disponibles, así como el Plan de recuperación que desarrolla la alternativa elegida y plan de excavación selectiva si fuese necesario.

Entre los aspectos que se deberán desarrollar destacan los siguientes:

- Aplicabilidad de la técnica de reparación a las características del suelo y a la naturaleza y concentración de los contaminantes.
- Costes asociados a la aplicación de cada alternativa de reparación

- Implicaciones ambientales. Se detallarán las medidas ambientales a tomar para evitar afecciones a áreas no contaminadas, tales como zona de acopios temporales de residuos, viales de tránsito, etc...
- En caso de que se generen o sea necesario retirar aguas contaminadas, se definirá un procedimiento para el bombeo, almacenamiento, control y expedición de residuos líquidos similar al definido para suelos contaminados
- En caso de que no se requiera excavación en zonas que presenten riesgos inaceptables, habrá que tomar medidas encaminadas al sellado y la impermeabilización de esa zona que garanticen la clausura de las vías de exposición que generan ese riesgo.
- En relación con los trabajos a desarrollar, puesto que se llevarán a cabo en un emplazamiento con presencia de sustancias contaminantes, los estudios y planes de seguridad y salud para cubrir todos los riesgos higiénicos y de seguridad que se deriven de la existencia de dichas sustancias contaminantes.
- Otros aspectos que puedan ser relevantes

El informe final reunirá, como mínimo y además de los puntos anteriormente señalados, la siguiente información:

- Descripción de los objetivos de la Investigación Detallada
- Resumen y evaluación de los resultados de la investigación exploratoria y explicación de la utilización realizada de estos datos.
- Descripción de la estrategia de investigación diseñada y ejecutada para caracterizar el emplazamiento con relación a la naturaleza, concentración y extensión de la contaminación.
- Modelo conceptual actualizado con los resultados de la Investigación Exploratoria.
- Descripción del funcionamiento hidrológico del emplazamiento
- Resultados de la investigación incluyendo:
    - Identificación o breve descripción del método y el procedimiento de inspección utilizado, mencionando las desviaciones, adiciones o exclusiones respecto a los métodos y procedimientos acordados.
    - Mapa del emplazamiento a escala adecuada en el que se representen los puntos de muestreo
    - Descripción del perfil del suelo en cada uno de los sondeos o catas
    - Descripción de las muestras identificando la profundidad a la que se han tomado y analítica realizada en cada una

  - Niveles de referencia utilizados
  - Métodos analíticos, límites de detección e incertidumbres
  - Mapa de las concentraciones de cada sustancia estudiada en cada punto

- Evaluación de los resultados :
  - Comparativa con niveles de evaluación
  - Evaluación de la dispersión potencial de las sustancias contaminantes
  - Evaluación de riesgos e interpretación de los resultados
  - Objetivos de la recuperación: concentraciones de contaminantes aceptables
  - Estudio de alternativas de medidas que permitan la compatibilidad de la calidad del suelo con el uso actual y/o previsto
- Resumen y conclusiones

# ANEXO Nº 6 : ESPECIFICACIONES PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto objeto de la presente licitación, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- **Respecto al personal a disposición del contrato para su elaboración:**

  "El Autor del Estudio de Seguridad y Salud propuesto por el Consultor deberá cumplir con los requisitos y/o solvencia indicados en la carátula del pliego".

  Este técnico, junto con el Responsable del CONTRATO, deberá velar por que se cumplan todas las especificaciones recogidas en este pliego relativas al Estudio de seguridad y salud.

  Según criterio especifico de ETS, se redactará un Estudio de seguridad y salud en todos los Proyectos, independientemente del presupuesto de ejecución de la obra.

- **Respecto al contenido del Estudio de Seguridad y Salud**

  El requisito fundamental que debe regir el contenido de un Estudio de Seguridad y Salud es que debe ser un documento adaptado a las obras a realizar. Los Estudios de Seguridad y Salud deberán contener una memoria que contenga como mínimo:

  - La descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse de acuerdo con lo recogido en el proyecto. Se detallarán los riesgos eliminados mediante soluciones de diseño tomadas en el Proyecto, tanto para la fase de construcción, como para las fases de explotación y de mantenimiento de la infraestructura diseñada.

  - La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

  - La relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas definidas para controlar y reducir dichos riesgos. En la redacción de las citadas medidas se debe atender:

    - Medidas técnicas
    - Organizativas
    - Requerimientos de formación e información
    - Utilización de Equipos de Protección Individual
    - Elementos de seguimiento y control que permitan valorar su eficacia, incluyendo en este capítulo las necesidades de

muestreos de contaminantes físicos y químicos de acuerdo con la normativa vigente.

- La descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Lejos de desarrollarse en un documento genérico, cuyo valor sea el mero cumplimiento formal de la normativa, el estudio de seguridad debe contener las obligaciones y previsiones mínimas en coherencia con lo redactado en el proyecto permitan a las contratas desarrollar el plan de seguridad que regulará las actuaciones preventivas en la obra.

La redacción del Proyecto y del ESS debe realizarse de manera simultánea para conseguir así coherencia de los aspectos preventivos con los aspectos técnicos y organizativos.

**Pliego de Condiciones Particulares**

Los Estudios de Seguridad y Salud deberán contener Pliego de Condiciones Particulares que exponga las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Se indica a continuación una relación no exhaustiva de normativa relacionada con la prevención de riesgos laborales que el autor debe expresamente conocer y aplicar en el desarrollo del estudio de seguridad y salud.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- 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.
- Orden de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- **R**eal Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

**Mediciones y Presupuesto**

Los Estudios de Seguridad y Salud deberán contener un apartado de mediciones y presupuesto que contenga las mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados, junto con el presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

No obstante, para garantizar además la eficacia de las medidas que se dispongan no sólo se deberían contemplar el coste de la medida y el de su aplicación, sino también la necesidad de verificarla y mantenerla durante todo el tiempo que se requiera su presencia, con el objeto de preservar su eficacia. A título de ejemplo deberían considerarse en las mediciones los siguientes aspectos:

- Medios de protección colectiva, tales como: sistemas de barandillas, sistemas de redes de seguridad, elementos de oclusión de huecos, dispositivos de control de la atmósfera de trabajo, marquesinas, barreras rígidas, sistemas de ventilación, etc.
- Vallado, cerramientos, balizamientos y sistemas de control de acceso a la obra.
- Elementos de señalización de seguridad y salud.
- Equipos de lucha contra incendios, ya sean fijos, móviles o instalados en ciertos equipos de trabajo, como es el caso de las tuneladoras, palas cargadoras o locomotoras de tracción.
- Dispositivos de alarma.
- Iluminación de emergencia.
- Instalaciones de higiene y bienestar, incluyendo las infraestructuras, equipamiento y mantenimiento.
- Equipos de primeros auxilios, rescate y evacuación.

Dado que estas mediciones habrán de limitarse a los conceptos que hayan sido definidos o proyectados para la obra en cuestión tendrán que excluirse de este apartado todos aquellos que se le puedan asociar directamente a la empresa, y cuya existencia sea necesaria para que pueda ejercer su actividad, independientemente de la obra o de la parte de la obra que haya asumido ejecutar.

Atendiendo a esta consideración no tendrían que contemplarse los siguientes aspectos:

- Equipos de protección individual entendiendo que se tratan de elementos básicos que forman parte del equipamiento de las personas trabajadoras, no siendo posible la realización de un trabajo de manera correcta sin su utilización. No obstante lo anterior y, siempre que se justifique una necesidad en materia de EPIs relacionada con algún aspecto concreto de la obra, deberá considerarse como una partida presupuestaria específica.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores, siempre y cuando para la ejecución de los trabajos no se prescriba la realización de estudios médicos complementarios, a los que ya se encuentran incluidos en los protocolos ordinarios.
- La formación en materia preventiva que se le exige a cualquier trabajador de la construcción.
- El coste de las actividades preventivas concertadas, de forma general, con los servicios de prevención. No obstante, en relación con lo anterior, en el caso de que fuera necesario realizar una actividad preventiva concreta, relacionada con la ejecución de la obra, que no se encontrara incluida entre las que se ofertan, en función de las actividades que ordinariamente desarrollan las empresas, el

coste de la implantación de esta medida deberá incluirse como una partida presupuestaria específica del estudio de seguridad y salud. A modo de ejemplo de este caso estarían los estudios específicos de muestreo y valoración de la exposición a agentes químicos.

**Documentación gráfica**

Los Estudios de Seguridad y Salud contendrán un capítulo con planos que desarrollen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

**Otras consideraciones**

Al mismo tiempo, el Estudio de seguridad y salud del Proyecto deberá trasladar al contratista de la obra las siguientes obligaciones:

- La obligación del contratista como empresario principal y gestor del centro de trabajo de la obra de informar a su personal, a sus subcontratistas, a sus proveedores y transportistas, de los riesgos y medias que aplican en la obra en cada momento, incluidas las medidas de emergencia. A su vez deberán contar en obra con un protocolo para el control de acceso mediante tarjetas de identificación tanto del personal de obra, como del relativo a las empresas de control y vigilancia de obra, ajeno al contratista.
- Que todo el personal de las obras, perteneciente al contratista, a la asistencia técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar equipo de protección Individual que se consideren obligatorios en cada momento.
- Todos los trabajadores de la obra recibirán una formación/información de inducción /acogida los riesgos y medidas, sus obligaciones y normas de seguridad a cumplir en la obra antes de su entrada, se extenderá a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El contratista documentará por escrito el cumplimiento de esta actuación a lo largo de toda la obra.
- Incluirá información sobre los riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en panicular para la conducción de la maquinaria.
- Se procurará implantar en todas las obras una información de carácter gráfico mediante la instalación de señalización en vestuarios, comedores, botiquines, tajos y otros puntos de concentración de trabajadores, de carteles con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores.
- Se implantará un sistema de vigilancia de las condiciones de trabajo y cumplimiento de las medidas que aplican, en caso de incumplimiento se

notificaran dichas infracciones a los trabajadores afectados, si el autor de la infracción tiene vinculación con la obra y la infracción es grave o se trata de reincidencia, se prohibirá su continuidad al servicio de la obra.

- A las reuniones de coordinación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del contratista y de las subcontratas afectadas en los trabajos.
- La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes laborales será lo más detallada posible, y se facilitarán al Coordinador de Seguridad y Salud, junto con todos los datos que este precise para la elaboración de los informes que el Director de las Obras precise.
- El contratista elaborará el Plan de seguridad de la obra conforme al Estudio de seguridad y salud. En el deberá incluir la organización, recursos y los Procedimientos de Gestión que acrediten como lleva a cabo en obra el cumplimiento de todas sus obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo y de prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones vigentes (formación e información, vigilancia de la salud, utilización de equipos de protección, coordinación de actividades empresariales y planificación y vigilancia preventiva…). En particular, el empresario deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas.

- **Respecto a la Integración preventiva en fase de proyecto**

En caso de no existir un Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto designado por ETS, el técnico Autor del Estudio de seguridad y salud propuesto por el Consultor, asumirá durante la elaboración del Proyecto las funciones que le corresponden de acuerdo con los artículos 2.1 e) y 8 del Real Decreto 1627/1997; será responsable además de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, de velar por integrar la prevención en el Proyecto de la obra, es decir, instará al Responsable del Proyecto a que se tenga en consideración los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la ley 31/95 de PRL en las distintas fases de concepción, estudio y elaboración del Proyecto.

El Estudio de Seguridad y Salud se configura en el RD 1627/97 como un documento técnico integrado en el proyecto destinado a identificar tanto los riesgos laborales que no han sido eliminados como la correspondiente previsión de las medidas tendentes a controlarlos y reducirlos.

De esta manera, antes siquiera de plantear la elaboración de este documento, será necesario contar con la previa definición técnica del proyecto, sus soluciones

constructivas y organizativas. Dichas decisiones del Responsable del Proyecto habrán de atender los principios de integración de la prevención en el diseño de la obra y procurar, dentro de lo técnicamente posible, la eliminación de riesgos tanto en lo referente a los trabajos de construcción como a las posteriores labores de explotación, operación y mantenimiento de la infraestructura o instalación proyectada.

En base a todo ello, la toma de decisiones técnicas que conforman la elaboración del proyecto- antes siquiera de plantear el contenido del Estudio de Seguridad y Salud, deberá respetar la jerarquía de controles establecida en los principios generales de acción preventiva. Por lo tanto, las decisiones de diseño tomadas en el proceso de elaboración del proyecto habrán de considerar- en relación con los aspectos preventivos y proporcionalmente a la magnitud del riesgo, el siguiente orden de prioridades:

- En primer lugar, la eliminación de los riesgos siempre que sea técnicamente viable (p.e. prescribiendo métodos constructivos que eviten la exposición a determinados peligros o evitando la concurrencia temporal de determinados trabajos en el mismo espacio de trabajo).
- En aquellos casos en los que no sea viable procurar la eliminación de riesgos, se priorizará la sustitución por métodos y soluciones que reduzcan los niveles de riesgo.
- Finalmente, en aquellas actividades en las que no sea viable adoptar soluciones de proyecto que eliminen o reduzcan el nivel de riesgo, será en el Estudio de seguridad y salud en el que se analicen las medidas de protección- preferentemente colectiva, tendente a procurar su control.

Así, en un apartado específico del Estudio de seguridad y salud, el autor del Estudio dejará constancia de las distintas actuaciones llevadas a cabo durante la elaboración del Proyecto para la aplicación de los principios anteriormente indicados en la toma de decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de la obra, así como en la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos.

- **Respecto a las obligaciones del Consultor en materia de prevención de riesgos laborales**

En particular, el Consultor deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas. Por ello, dispondrá de una Planificación Preventiva Especifica para la ejecución del contrato que incluya todos los trabajos a ejecutar recogidos en el presente pliego donde, y velará especialmente porque los eventuales trabajos de campo necesarios para la

ejecución del Proyecto se realicen con las debidas medidas de seguridad, haciendo hincapié en las precauciones, a adoptar para el reconocimiento y toma de datos en las inmediaciones de vías de ferrocarril en servicio. Además deberá contar con personal con formación específica para ejercer como piloto de vía durante los trabajos que se tengan que ejecutar en las proximidades de la vía actual.

A su vez el Consultor, deberá acreditar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales durante el desarrollo de todo el contrato.

El Servicio de Prevención del Consultor deberá ir complementando la Planificación Preventiva conforme se vayan encargando trabajos para contemplar los riesgos específicos del lugar donde se realicen (toma de datos en instalaciones, ensayos y mediciones de campo…). Y deberá contar con los medios técnicos y humanos necesarios para realizar la vigilancia y control preventivo en la ejecución de los trabajos contratados.

- **Respecto al acceso a Instalaciones de ETS:**

El personal del Consultor que, en el desarrollo de sus funciones, deba acceder a las Instalaciones de ETS deberá solicitar previamente una autorización de acceso, y debe ser informado de los riesgos propios del centro de trabajo al que accede, así como de las medidas preventivas y de emergencia implantadas en él. En base a dicha información, el citado empresario deberá tomar las medidas preventivas y de planificación y control necesarias contando para ello con la participación efectiva de sus responsables de prevención.

- **Contenido preventivo de carácter mínimo del Proyecto:**

En la Memoria del Proyecto se detallarán los métodos constructivos previstos para la ejecución de las obras, que estarán en conformidad con el descompuesto de los previos de las distintas unidades de obra.

El proyecto contará con un Anejo con el Estudio Geotécnico en aquellos proyectos en los que las excavaciones puedan comprometer la seguridad de las infraestructuras próximas o de los trabajadores que ejecutan la obra. Éste deberá definir las secciones de excavación adecuadas a las características del terreno o, en su caso, los elementos auxiliares de entibación necesarios, ambos deberán reflejarse en el precio de las excavaciones.

Asimismo, el Proyecto deberá contar con un Anejo específico que incluya el análisis exhaustivo de los servicios afectados por las futuras obras. Entre estos servicios habría que considerar tanto los subterráneos que puedan interferir con la obra como los aéreos que pudiesen verse afectados por los equipos de trabajo.

Tanto las estructuras, como las eventuales obras y trabajos subterráneos, deberán contar con los correspondientes cálculos y/o justificaciones técnicas que avalen la seguridad estructural de las mismas.

# ANEXO Nº 7 : INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN EN LA DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DEL PROYECTO

**DEFINICIÓN**

Las presentes especificaciones técnicas constituyen el conjunto de instrucciones para la realización y edición de los planos.

Los planos se dibujarán con AUTOCAD y se entregará también copia en soporte magnético u óptico, en formato DWG.

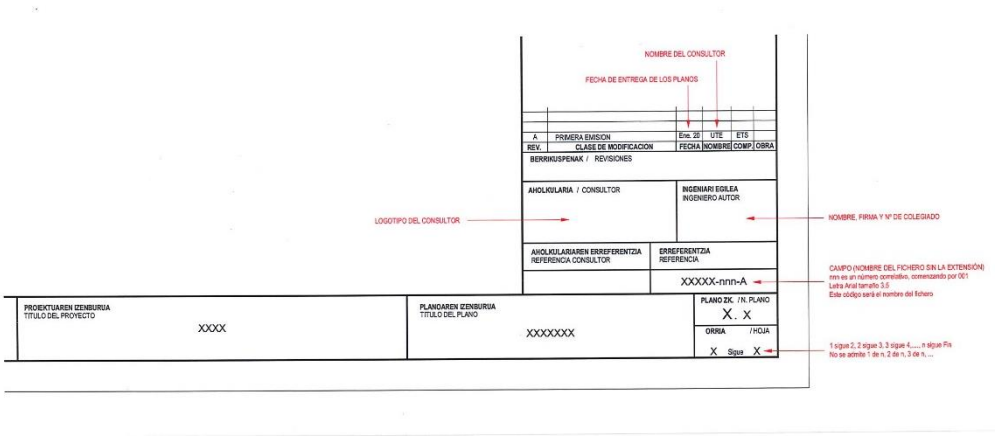
Todos los planos se entregarán de modo que su contenido pueda ser visualizado íntegramente, evitando las referencias externas a otros archivos, de modo que no exista la posibilidad de que la apertura de estos archivos sea incompleta. Es decir, los planos se entregarán con las referencias externas unidas (a excepción de las imágenes de mapa de bits).

Los nombres de los ficheros serán renombrados con un código alfanumérico que será suministrado por ETS.

Cada archivo contendrá un único plano, no se admitirán archivos que incluyan varias presentaciones de planos.

Los números de hoja serán del tipo: 1 sigue 2, 2 sigue 3, 3 sigue 4, … n sigue Fin. No se admitirá la numeración tipo: 1 de 20, 2 de 20, 3 de 30, etc.

El formato A1 proporcionado por ETS no será alterado ni escalado, excepto para rellenar los cajetines con los datos propios del proyecto y permanecerá como un bloque. La variable del sistema de AutoCAD FIELDEVAL tendrá el valor de 1 para que los campos de actualicen al abrir el dibujo.




Los ficheros de dibujo realizados en aplicaciones CAD contarán de manera obligatoria con su presentación (espacio papel o vista preliminar de impresión).

Se incluirá el fichero que define la tabla de estilos de trazado o asignación de plumillas, utilizado para la impresión de los planos (CTB).

Para los planos del anejo de expropiaciones se seguirá el siguiente estándar de capas:

| NOMBRE DE CAPA | COLOR | TIPO DE LÍNEA | GROSOR | PATRÓN |
|---|---|---|---|---|
| _LEXPRO | 10 | Continuous | 0 | |
| _LOT | 94 | Trazos | 0 | |
| _LSERV | 170 | Centro2 | 0 | |
| _LFFCC | 249 | Continuous | 0 | |
| _NPARCELA | 12 | Continuous | 0 | |
| _PARCELA | 210 | Continuous | 0 | |
| _PTOEXPRO | 250 | Continuous | 0 | |
| _SOMBRA-EXPRO | ROJO | Continuous | 0 | LINE |
| _SOMBRA-OT | 95 | Continuous | 0 | LINE |
| _SOMBRA-SERVIDUMBRE | AZUL | Continuous | 0 | LINE |
| _AMPLIACION-EXPRO | BLANCO | Continuous | 0 | |
| _CATASTRO | BLANCO | Continuous | 0 | |
| _SUP-EXPRO | 10 | Continuous | 0 | |
| _SUP-OT | 94 | Continuous | 0 | |
| _SUP-SERVIDUMBRE | 170 | Continuous | 0 | |
| _TOPOGRAFICO | BLANCO | Continuous | 0 | |
| _TRAZADO | BLANCO | Continuous | 0 | |
| _ORTO | BLANCO | Continuous | 0 | |

Se grafiará en polilíneas cerradas

1. _LEXPRO: La línea más exterior de expropiación en pleno dominio.
2. _LOT: El límite de ocupación temporal.

3. _LSERV: El límite de la servidumbre permanente.

4. _LFFCC: El límite del Ferrocarril

5. _NPARCELA: Los numero identificativos de las fincas de proyecto afectadas con el criterio de fincas correlativas (001, 002, 003…) y en la referencia catastral polígono – manzana – parcela.




6. _PARCELA: La delimitación de la parcela catastral corregida con la situación real.

7. _PTOEXPRO: Punto de expropiación

8. _SOMBRA-EXPRO: Sombra de expropiación con patrón LINE sobre _SUP-EXPRO

9. _SOMBRA-OT: Sombra de la Ocupación Temporal con patrón LINE sobre _SUP-OT

10. _SOMBRA-SERVIDUMBRE: Sobra de la servidumbre permanente con patrón LINE sobre _SUP-SERVIDUMBRE

11. _SUP-EXPRO: Polilínea cerrada de la delimitación de la superficie afectada en expropiación de cada una de las porciones de cada finca, inutilizada.

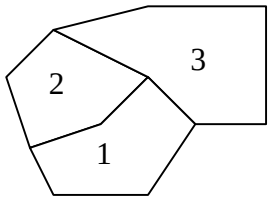
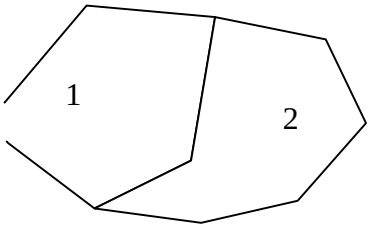
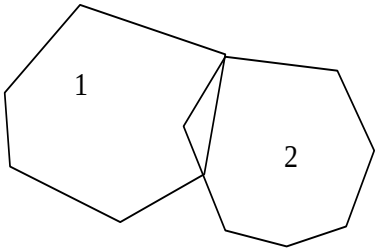
12. _SUP-OT: Polilínea cerrada de la delimitación de la superficie afectada en ocupación temporal, inutilizada.

13. _SUP-SERVIDUMBRE: Polilínea cerrada de la delimitación de la superficie afectada en servidumbre permanente, inutilizada.

14. _TOPOGRAFICO: El bloque que contenga el topográfico de base.

15. _TRAZADO: El bloque que contenga el trazado del proyecto.

Las polilíneas cerradas NO incluirán arcos, siendo las líneas comunes a dos recintos la misma y deberán cumplir:

| | |
|---|---|
|  | *Situación correcta*: |
|  | *Situación incorrecta*: Las líneas que forman la finca número 1 no forman un polígono cerrado. |
|  | *Situación incorrecta*: Las fincas 1 y 2 están solapadas |

ETS suministrará al consultor tres ficheros, conteniendo la ficha de expropiaciones a rellenar, las capas a utilizar y el archivo con la tabla de asignación de plumillas (Modelo_RBD_V01.docx, CAPAS_ETS_EXPRO.dwg y ETS_EXPRO.ctb).

Además se entregará una copia en pdf de todo el proyecto, el cual cumplirá siguientes condiciones:

- Integridad. La copia en formato PDF deberá mantener la integridad en el orden, la forma y el contenido del proyecto original en papel. Cada proyecto entregado en este formato contará con todos los elementos (texto, planos, perfiles, croquis y mapas, hojas de cálculo, tablas, imágenes, esquemas, listados, y anexos) del proyecto original.
- Correspondencia entre soportes. El proyecto conservará la misma estructura, apariencia, orden y paginación que su presentación en el formato papel, de

modo que la consulta en el formato PDF baste para obtener todos los datos de un proyecto, o bien permita su reimpresión total.

- Coincidencia en los planos. Se cuidará que en la carpeta de planos, éstos coincidan de manera exacta con su apariencia en papel, por lo que durante el proceso de exportación de otros formatos se pondrá precaución para asegurar que los parámetros de líneas, grosores, colores, plumillas, etc. se ajustan a los utilizados al imprimir en papel.
- Índice completo, con vínculos. En las entregas en formato PDF es imprescindible incluir el índice general completo del proyecto, y el particular de cada caja y tomo, indicando el contenido detallado de cada uno de ellos. Además, el índice irá encabezado por el nombre completo del proyecto, y el número de expediente. Su organización en carpetas y subcarpetas será a criterio de la Dirección del Estudio.

Se seguirán los siguientes pasos para que los discos cuenten con miniaturas, marcadores, índices y se carguen como CD de autoarranque:

- Proteger los ficheros PDF contra cambios, permitiendo sin embargo la impresión y la copia.
- Generar las miniaturas en cada fichero para facilitar la visualización, el acceso al texto, y especialmente a los planos.
- Crear todos los marcadores necesarios para la correcta manipulación del proyecto. Para ello se crearán tantos marcadores como apartados de distinto nivel aparezcan en cada documento.
- Todos los índices del proyecto, tanto los generales como los parciales, han de encontrarse vinculados a la página a la que hagan referencia.
- El índice se cargará automáticamente al abrir el proyecto, al tratarse de un CD de autoarranque.
- El proyecto ha de ser indexado a texto completo para permitir la localización inmediata de una palabra en cualquiera de sus páginas, a partir del comando "Buscar".
- Para facilitar la búsqueda y la impresión, se crearán respectivamente los marcadores BUSCAR e IMPRIMIR al final de cada lista de marcadores. También se incluirá un marcador denominado SALIR, para abandonar el programa en cualquier momento.

# ANEXO Nº 8: DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO

## DESCOMPOSICIÓN DE LA PARTIDA ALZADA DE ABONO

| | | % sobre pto. |
|---|---|---|
| **1.-** | **TRABAJOS GENERALES** | |
| 1.1. | Estudio de Alternativas ..... | 15 % |
| 1.2. | Campaña Geotecnia de campo e Informe final ..... | 5 % |
| 1.3. | Cimentaciones y Servicios Afectados ..... | 5 % |
| | **Subtotal** ..... | **25 %** |
| **2.-** | **PROYECTO CONSTRUCTIVO** | |
| 2.1. | Trazado ..... | 9 % |
| 2.2. | Superestructura de vía ..... | 2,5 % |
| 2.3. | Estructura y Obras de Fábrica ..... | 6,5 % |
| 2.4. | Obras subterráneas y cavernas ..... | 14 % |
| 2.5. | Impermeabilización y Drenaje ..... | 2,5 % |
| 2.6. | Estudio Hidráulico. ..... | 5 % |
| 2.8. | Urbanizaciones ..... | 1,5 % |
| 2.10. | Equipos e Instalaciones ..... | 8 % |
| 2.15. | Reposición de Servicios Afectados ..... | 4 % |
| 2.16. | Estudio de Tráfico ..... | 2 % |
| 2.18. | Afecciones y Expropiaciones ..... | 2,5 % |
| 2.19. | Proceso constructivo ..... | 3,5 % |
| 2.20. | Plan de Obra ..... | 1,5 % |
| 2.21. | Áreas de instalaciones del contratista y acceso a las obras ..... | 1,5 % |
| 2.22. | Estudio de Seguridad y Salud ..... | 2 % |
| 2.23. | Estudio de la Gestión de residuos ..... | 2 % |
| 2.24. | Estudio Ambiental y Sostenibilidad ..... | 2 % |
| 2.27. | Pliego de Condiciones ..... | 3 % |
| 2.28. | Mediciones y Presupuesto ..... | 2 % |
| | **Subtotal** ..... | **75 %** |
| ***Total*** | ..... | ***100%*** |

Nota: Esta descomposición de partida alzada sólo recoge las actividades principales objeto de los trabajos. A efectos de certificación se utilizará esta propuesta, en caso que el Consultor no proponga una descomposición diferente de la Partida Alzada de Abono Íntegro.