

**Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas**

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

Madrid, junio de 2019

**Dirección de Proyectos AV y Estaciones
Subdirección de Proyectos de Obra Civil**

c/ Titán 4
28045 Madrid
t/ 917-744-165



ÍNDICE

1	PRESCRIPCIONES GENERALES	4
2	TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO	4
3	SITUACIÓN ACTUAL Y ANTECEDENTES	5
4	OBJETO DEL CONTRATO	7
5	DOCUMENTOS QUE FACILITARÁ ADIF	11
6	ANÁLISIS PRELIMINAR	12
6.1	Geología y geotecnia	12
6.2	Hidrología y drenaje	12
6.3	Estructuras	13
6.4	Túneles	13
6.5	Estaciones y apeaderos, playa de vías y andenes	13
6.6	Estudio de gálibos	13
6.7	Análisis ambiental	13
7	REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	14
8	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	16
8.1	Topografía y cartografía	16
8.2	Geología, geotecnia e hidrogeología	16
8.3	Efectos sísmicos	17
8.4	Climatología, hidrología y drenaje	18
8.5	Inventario de vía e instalaciones	18
8.6	Trazado	18
8.7	Sección tipo	19
8.8	Estudio de gálibos. Análisis de secciones y determinación gálibos a considerar	19
8.9	Movimiento de tierras	20
8.10	Electrificación, seguridad y comunicaciones	20
8.11	Diseño de una planificación radioeléctrica para la instalación del sistema GSM-R	21
8.12	Estructuras, muros y obras de fábrica	21
8.13	Túneles	22
8.14	Estaciones, playa de vías y andenes	22
8.15	Pasos a nivel	25
8.16	Reposición de Servicios, Servidumbres y Desvíos Provisionales	25
8.17	Obras complementarias	26
8.18	Integración ambiental	26
8.19	Expropiaciones e indemnizaciones	29
8.20	Estudio de Seguridad y Salud	35
8.21	Plan de Obra	37
8.22	Equipo humano y medios materiales para la redacción del Proyecto	37
8.23	Relaciones entre el Consultor y ADIF	42
8.24	Coordinación con otros Organismos. Asistencia técnica auxiliar	43
8.25	Documentos del Proyecto y su presentación	43
9	PERMISOS Y LICENCIAS	46
10	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	46
11	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	47
12	PLAZO DE LOS TRABAJOS	47
13	COMPOSICIÓN DE PRECIOS Y CRITERIOS DE ABONO DE LAS UNIDADES DEL PRESUPUESTO DEL CONTRATO ...	47



13.1	Composición de precios	47
13.2	Criterios de abono de las unidades del presupuesto del Contrato.....	48

Anejo 1	PRECIOS UNITARIOS
Anejo 2	PRESUPUESTO
Anejo 3	MODELO DE CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Anejo 4	COFINANCIACIÓN EUROPEA
Anejo 5	INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS
Anejo 6	INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS EN VÍA APÉNDICE 1 ZONIFICACIÓN DE SEGURIDAD
Anejo 7	DOTACIONES MÍNIMAS PARA LOS TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS



1 PRESCRIPCIONES GENERALES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es el de establecer las condiciones que han de regir durante la realización de los trabajos relativos al Contrato epigrafiado.

El presente Pliego se considera integrado en su totalidad en el de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

Para la redacción de los Proyectos objeto del presente Contrato serán de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y Pliegos oficiales vigentes y en especial las instrucciones y recomendaciones que establezca la entidad pública empresarial ADIF. Además, deberán atenerse a las prescripciones señaladas en los apartados siguientes del presente Pliego y por las indicaciones del Director del Contrato objeto del presente Pliego o las personas en quien delegue.

2 TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO

- **Director de Contrato**, es el responsable designado al efecto por ADIF para la dirección de los trabajos y los demás trabajos relacionados con ellos.
- **Consultor**, es la empresa adjudicataria del presente Contrato de servicios. Realizará todos los trabajos necesarios para conseguir el objetivo de este Contrato.
- **Autor del Proyecto**, es el representante del consultor y responsable absoluto de todos los trabajos objeto del presente Contrato. Estará en posesión de la adecuada titulación, contará con experiencia en la realización de trabajos de contenido similar a los presentes, y será el coordinador de las distintas materias que integran los trabajos.
- **Asesor Temático**, es un profesional relevante, con titulación superior y experiencia mínima de diez años, que estará incluido en el Contrato a cargo del Consultor.



3 SITUACIÓN ACTUAL Y ANTECEDENTES

Situación actual

Actualmente la línea Murcia Mercancías-Águilas da servicio a la línea de cercanías C-2 de Murcia/Alicante. La línea es de vía única no electrificada de ancho ibérico y carril UIC-54. La velocidad máxima es de 140 km/h. Dispone de sistema ASFA y Bloqueo telefónico entre estaciones.

El tramo Pulpí –Águilas tiene una longitud de 20,655 km, ubicándose el apeadero de Pulpí en el PK 9+988 y la estación de Águilas en el PK 30+643 de la línea. Está constituido por vía única sin electrificar.



El balasto tiene espesor variable, y en muchos casos se encuentra homogeneizada la capa de balasto, subbalasto, capa de forma y el terraplén, dada la antigüedad de la vía.

En cuanto a la tipología de traviesa, es diversa a lo largo del tramo, localizando traviesa de hormigón bloque, monobloque y de madera.

Diariamente hay 3 trenes por sentido entre Murcia del Carmen y Águilas en la línea C-2 de cercanías del sistema Murcia/Alicante. Estos trenes tienen paradas en los actuales apeaderos de Puerto Lumbreras, Almendricos y Pulpí.

La línea cuenta en el ámbito de actuación con tres estaciones, sin vías de apartado, en Pulpí, Jaravía y El Labradorcico hasta llegar a la estación de Águilas. El número de viajeros de estas estaciones es muy pequeño, con 43 en la estación de Pulpí, contando subidas más bajadas.

En el ámbito de las actuaciones contempladas como parte del Corredor Mediterráneo, está prevista la futura incorporación del ramal Pulpí – Águilas a la red ferroviaria en desarrollo dentro del mismo.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada mediante el código seguro de verificación: TPYDVA6CSQKX6W5HWC2HP2HN0G
Verificable en <https://sede.adif.gob.es/csv/valida.jsp>



Antecedentes

Por un lado, la conservación y modernización de las infraestructuras ferroviarias es una necesidad básica, tanto para la seguridad del tráfico ferroviario, como para el mantenimiento de un adecuado nivel de servicio durante su vida útil. Según se recoge en la Ley del Sector Ferroviario (Ley 38/2015), en su Artículo 19, "contenido y alcance de las administraciones ferroviarias", y su desarrollo en el Reglamento del Sector Ferroviario (Real Decreto 2387/2003), el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias tiene atribuidas las competencias en lo relativo al Mantenimiento de las Infraestructuras ferroviarias.

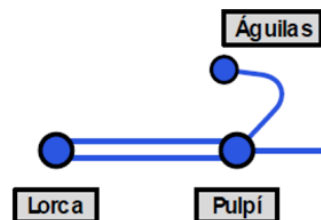
En este contexto, se enumeran a continuación los antecedentes más directos relacionados con el trabajo a desarrollar:

- Proyecto Constructivo de "Protección de Trinchera ante desprendimientos entre P.K.14+730 y P.K. 15+930. ST/ Pulpí - Jaravía. T/ Almendricos - Águilas. L/ Murcia M.-Águilas". Dirección de Mantenimiento y Explotación de RC Sur, Subdirección de Operaciones Este. Febrero 2017.
- Informe "Solicitud de Información Ambiental para complementar el Proyecto De Construcción de Protección de Trincheras ante desprendimientos entre el P.K. 14+750 al 15+930. St./ Pulpí-Jaravia. T/ Almendricos - Águilas. L/ Murcia M.-Águilas". Ineco, Octubre 2018.

Por otro lado, en el marco de la Alta Velocidad, con fecha julio de 2016, ADIF Alta Velocidad redacta el "Estudio Funcional para la Optimización de los proyectos de Alta Velocidad Murcia-Almería", en el que se realiza un replanteamiento de la estrategia de desarrollo de la LAV Murcia-Almería que, desde los principios de eficiencia y mejora de la movilidad, defina y valore las actuaciones necesarias en los tramos pendientes de ejecución o licitación, considerando el tráfico correspondiente a una hipótesis de demanda para los horizontes de explotación representativos.

En el Estudio Funcional, se destaca la complejidad de la explotación de la línea Lorca-Águilas debido a la confluencia de dos hechos, por un lado, pertenecer al núcleo de Cercanías de Murcia, y por el otro sólo uno de sus tramos, el Lorca-Pulpí, se solapa con la LAV Murcia-Almería.

Teniendo en cuenta que en el trayecto Alicante-Murcia-Lorca- Pulpí se monta vía doble UIC, los servicios de Cercanías migrarán a este ancho, por tanto, en el escenario final parece lógico trasladar este tipo de explotación hacia el ramal de Águilas, resultando un esquema del tipo:



La solución optimizada prevista en dicho Estudio Funcional, en el ámbito de la actuación Pulpi-Águilas, se materializa en los siguientes Proyectos de Construcción:

- Proyecto de Plataforma del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad Murcia-Almería. Tramo: Lorca-Pulpí. Mayo 2018.
- Proyecto de Plataforma del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad Murcia-Almería. Tramo: Pulpí-Vera. Abril 2018.



4 OBJETO DEL CONTRATO

Como se ha descrito anteriormente, en el ámbito de los proyectos del Corredor Mediterráneo Murcia-Almería se ha planteado la incorporación del ramal Pulpí-Águilas a la red ferroviaria en desarrollo dentro de este corredor.

El planteamiento es modernizar la línea existente (vía única sin electrificar) para dotarla de ancho estándar UIC, electrificación a 25 kV e instalaciones de seguridad y comunicaciones ERTMS, adaptar las estaciones/apaderos y sus playas de vías, suprimir los pasos a nivel, etc, todo ello compatible con el planteamiento funcional entre Murcia/Lorca y Pulpí.

En este contexto, el objeto del presente Contrato es la redacción de un **Proyecto de Construcción de adecuación de la plataforma** que desarrolle las actuaciones necesarias en la misma para poder implantar el ancho estándar, la electrificación a 25 kV, y el resto de instalaciones descritas, sobre el pasillo ferroviario actual (línea 322 Murcia Mercancías – Águilas) entre el apeadero de Pulpí y la estación de Águilas, adaptando los elementos de la línea que sea preciso para la correcta explotación y garantizando en todo momento la adecuada prestación, capacidad, estabilidad y fiabilidad de los tráficos de viajeros.

Para ello el contrato contempla asimismo el análisis previo del estado de la plataforma existente, sus obras de drenaje, trincheras, terraplenes, túneles y sus gálibos, viaductos, cruces y sus gálibos, etc, que permita concluir las actuaciones de mejora necesarias a ejecutar en la misma.

No forman parte del alcance las actuaciones relativas a vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones, que deberán ser objeto de Contrato independiente, si bien sí es objeto del contrato la realización de un estudio radioeléctrico que permita determinar la ubicación de los GSM-R.

Condicionantes principales

- Máximo aprovechamiento de las infraestructuras existente con objeto de optimizar la inversión asociada a la actuación.
- Siempre que sea posible, las actuaciones necesarias para la adecuación de la plataforma existente deberán desarrollarse dentro de los límites del actual Dominio Público Ferroviario con objeto de evitar posibles afecciones medioambientales y minimizar los plazos de tramitación asociados. En el caso en que no sea posible ceñirse a los límites ferroviarios actuales, el adjudicatario de los trabajos deberá justificar detalladamente dicha circunstancia.
- Se deberá realizar un estudio de gálibos específico, en los pasos superiores, túneles y estaciones presentes en el ámbito de actuación, de forma que permita la implantación en la línea de un gálibo GC para vía única electrificada a 25 Kv. Tras el estudio de gálibos realizado se proyectarán las actuaciones que sean precisas de forma que se garantice el cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados.
- El adjudicatario de los trabajos deberá analizar en el tramo objeto de estudio aquellas áreas donde la adecuación de la plataforma existente requiera la ampliación de la misma. Dicha ampliación deberá realizarse de tal modo que la ocupación en planta sea la mínima posible.
- En aquellos tramos, en los que la actuación propuesta implique la afección a los taludes existentes será necesario, previo análisis detallado, el diseño de los tratamientos de taludes que se consideren necesarios para garantizar su estabilidad.



- Cumplimiento del RD 1434/2010 de 5 de noviembre (BOE 6 noviembre de 2010) sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la red ferroviaria de interés general.
- Cumplimiento de la Instrucción sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias del Ministerio de Fomento (orden FOM/3317/2010).
- Cumplimiento del Reglamento en materia de Análisis de Riesgos y Seguridad en la Circulación (Reglamento de Ejecución UE nº 402/201).
- Se suprimirán los pasos a nivel presentes en el ámbito.
- Se tratará de minimizar cualquier afección a espacios naturales protegidos.
- Todas las actuaciones que sean necesarias definir en el proyecto de construcción se llevarán a cabo con corte de línea.

El Proyecto debe permitir la realización de las actuaciones de consulta pública previas a la iniciación del expediente de contratación de las obras (trámites de información pública, licencias, permisos oficiales, consultas administrativas, medioambientales, urbanísticas y cualquier otra que resulte necesaria para la aprobación del proyecto en las condiciones adecuadas y asegurando su viabilidad tanto técnica como administrativa y constructiva para la total terminación y puesta en servicio de las obras y actuaciones proyectadas).

En concreto el Consultor elaborará la documentación pertinente para la realización de los trámites establecidos en los **artículos 6.1 y 7.3 de la Ley del Sector Ferroviario**, entre otros, así como los necesarios para la información pública de bienes y derechos afectados, previamente a la aprobación definitiva del Proyecto.

Asimismo, el Consultor redactará con carácter previo a la entrega del Proyecto de Construcción adaptado definitivo, entre otra documentación, las separatas **de Análisis de Riesgos del Proyecto, de Interoperabilidad y de cumplimiento de las ETI's**. Los correspondientes documentos a incorporar como Anejos en el Proyecto de Construcción, se realizarán de acuerdo a la normativa vigente. El correspondiente documento de Análisis de Riesgos incluirá cuantos Informes de Evaluación de la seguridad emitidos por un organismo de evaluación independiente sean necesarios llevar a cabo, cuyo coste deberá ser asumido por el Consultor.

El Proyecto se elaborará además dando cumplimiento al RD 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general y en general a todas las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI's) que sean de aplicación a los Proyectos.

En la memoria se incluirá una descripción exhaustiva del cumplimiento de las ETI's de aplicación a los Proyectos. Se incorporará un anejo específico de cumplimiento de las ETI's que sean de aplicación.

El consultor deberá elaborar y presentar a la Dirección del Contrato con carácter previo a la aprobación del Proyecto un documento en el que el Autor del mismo certifique:

- El cumplimiento de las instrucciones y parámetros que se recogen en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.



Asimismo, el Proyecto con carácter previo a su aprobación deberá contar con un Informe, elaborado por un evaluador independiente (ISA) que garantice que se ha realizado un "diseño seguro de los subsistemas incluidos en el proyecto según el Reglamento de Ejecución UE nº 402/2013".

El consultor deberá elaborar y presentar a la Dirección del Contrato con carácter previo a la aprobación de los Proyectos un documento firmado en el que el Autor del mismo certifique que se ha realizado un "diseño seguro de los subsistemas incluidos en el proyecto según el Reglamento de Ejecución UE nº 402/2013".

Será una de las misiones del consultor, el prestar todo tipo de apoyo necesario durante esta fase de tramitación, así como la preparación de cualquier documentación adicional que sea necesario elaborar, como presentaciones, informes, etc.

De igual forma será objeto de estudio las expropiaciones que sea necesario ejecutar como consecuencia de la construcción de la actuación, sus ocupaciones temporales, o cualquier otra circunstancia o alcance de la intervención proyectada. Por ello, el proyecto deberá delimitar perfectamente los bienes y derechos afectados, incluyendo los planos parcelarios que identifiquen cada una de las fincas.

Además, se desarrollarán, en caso de ser preciso, actuaciones de integración en las zonas del trazado que discurran por entorno urbano y se analizarán y propondrán en caso de resultar necesario pantallas anti-ruido, visuales, pantallas vegetales, etc. Asimismo, en caso de ser preciso, habrá que realizar la auscultación de todos los edificios del entorno cercano con el correspondiente análisis de subsidencias.

El Consultor deberá realizar la cartografía necesaria para el diseño de las soluciones a proyectar en el ámbito del presente contrato, de forma que sea un fiel reflejo de la situación actual. Se realizará también un levantamiento topográfico de las zonas que así lo requieran en el ámbito de la actuación y sus alrededores, con la extensión suficiente para la perfecta definición de dicho ámbito y su entorno. Su alcance será el necesario para poder estimar la idoneidad de las soluciones que se analicen o desarrollen, de forma que no sea preciso con posterioridad realizar más levantamientos de este tipo. Adicionalmente, en caso de resultar preciso, el Consultor realizará un replanteo de todas las pilas y estribos de las estructuras existentes en el ámbito de la actuación, y contactará con la propiedad de las mismas, o empresa concesionaria en su caso, al objeto de disponer de información detallada que permita realizar los ajustes de trazado que sean necesarios.

Aunque el objeto del Proyecto es la adecuación de la plataforma existente será necesario tener en cuenta los condicionantes que pueda tener la solución proyectada sobre los elementos de vía, instalaciones de seguridad, electrificación, señalización y comunicaciones, considerando los aspectos constructivos, de explotación y de mantenimiento de las infraestructuras existentes y realizando el consultor la adecuada coordinación con los proyectos en redacción de otras técnicas.

El Consultor realizará la reposición de todos los servicios y servidumbres que resulten afectados por la ejecución de las obras, elaborando los correspondientes Proyectos para su aprobación por la entidad titular del servicio.



Aspectos de sostenibilidad y medio ambiente a tener en cuenta en el Contrato

ADIF es consciente de la existencia de unos efectos ambientales asociados a la construcción y al mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias, así como al transporte que se desarrolla sobre las mismas. Fruto de ello, y como parte esencial del esfuerzo técnico y económico por entender los servicios ferroviarios desde una perspectiva de calidad, el ADIF establece con la sociedad española, un Compromiso de respeto medioambiental, cuyo alcance se desarrolla mediante un Código de Conducta Medioambiental.

Entre otros puntos, el Código de Conducta Medioambiental del ADIF se basa en los siguientes principios:

- Política corporativa de compromiso en el cumplimiento de la normativa medioambiental vigente y de colaboración con los organismos oficiales encargados de su supervisión y desarrollo.
- Exigir a las empresas contratistas y proveedores idéntico compromiso de cumplimiento de la normativa.
- Garantizar el máximo respeto hacia los espacios naturales de interés de todo tipo, que son atravesados por la infraestructura ferroviaria.
- Implantar los programas oportunos que permitan un uso más racional del agua y de los recursos energéticos.
- Conseguir una utilización más eficiente de los recursos naturales no energéticos, reduciendo el consumo de materias tóxicas, y procediendo a su progresiva sustitución por las alternativas menos dañinas que la técnica haga viables.
- Reducir la generación de residuos y aguas residuales mediante el empleo preferente de sistemas de minimización, reutilización y reciclaje.

Todos los trabajos desarrollados hasta la fecha en el ámbito de actuación servirán de referencia para el desarrollo del presente Contrato.

Otros aspectos

El consultor analizará la Documentación previa existente y de los Proyectos de Construcción previos redactados en el ámbito de la actuación.

Se tendrán en cuenta los condicionados completos de las Declaraciones de Impacto Ambiental de aplicación correspondientes en caso de existir o de la resolución de la tramitación ambiental que corresponda, en su caso.

En posibles casos particulares, en los que existan diversas alternativas, se analizarán las soluciones posibles y en base a dichos estudios comparativos, se establecerá la solución definitiva, que se definirá con todo detalle posteriormente.

El Consultor tendrá en cuenta la funcionalidad de la línea en todas las actuaciones a proponer, de forma que se garantice una óptima explotación ferroviaria y se permita realizar con eficacia las futuras labores de mantenimiento.



5 DOCUMENTOS QUE FACILITARÁ ADIF

ADIF entregará al Consultor los Estudios y Proyectos que, sobre la materia, puedan obrar en su poder, además de la siguiente documentación técnica:

- Normativa de ADIF para la elaboración de Proyectos e Instrucciones Generales de Proyecto en vigor
- Base de precios tipo en vigor
- Pliego-tipo de Prescripciones Técnicas Particulares en vigor
- Perfiles geométricos de todo el trazado con un espaciado de veinte metros que se reduciría a cinco metros en los túneles y a un metro en las estructuras. Formato CAD.
- Imagen del túnel en escala de grises abatida a dos dimensiones para facilitar el reconocimiento de patologías del revestimiento. Formato CAD e imagen.
- Imagen corporativa
- Instrucciones específicas que recogen los criterios que han de ser tenidos en cuenta en la redacción de los Proyectos. Estas cubrirán las siguientes especialidades:
 - Geotecnia vial y obras de tierra
 - Estructuras y obras de fábrica
 - Túneles
 - Estaciones
 - Hidrología
 - Medio ambiente
 - Vía
 - Electrificación
 - Instalaciones de seguridad y comunicaciones
 - Reposiciones
 - Expropiaciones
- Documentos relacionados en los antecedentes tanto técnicos como administrativos



6 ANÁLISIS PRELIMINAR

Como paso previo a la definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones que sea necesario llevar a cabo para la adecuación de la plataforma existente en el tramo Pulpí –Águilas (línea Murcia Mercancías-Águilas), el Adjudicatario de los trabajos realizará un análisis detallado del estado actual de la plataforma.

El citado análisis proporcionará información relativa al estado actual de taludes, túneles, viaductos, pasos superiores e inferiores, obras de drenaje, y estaciones/apeaderos, así como de todos aquellos elementos que el proyectista considere necesarios para la correcta definición de los trabajos a realizar.

El análisis realizado dará lugar a un informe justificativo, que definirá todas las actuaciones que sea necesario realizar en la plataforma, incluyendo entre otros, la propuesta de sección tipo de túneles viaductos, trincheras, terraplenes... Deberá de ir firmado tanto por el autor del proyecto como por todos los expertos que hayan participado en la elaboración del mismo.

Las actuaciones propuestas deberán ser completadas/desarrolladas en el proyecto de construcción. Si durante la redacción del proyecto constructivo, se tuviera alguna evidencia que supusiera la modificación de alguna de las actuaciones previamente definidas en el informe justificativo, el autor del proyecto deberá justificar el motivo del cambio, emitiendo el correspondiente informe con las motivaciones de la modificación.

En los apartados siguientes se matizarán los contenidos mínimos exigibles, para cada una de las principales especialidades, que es necesario tener en cuenta para la elaboración del análisis preliminar.

6.1 Geología y geotecnia

Se realizará la recopilación de los estudios geotécnicos existentes y se analizará su contenido (Proyecto Constructivo Protección de Trincheras ante desprendimientos entre el PK 14+750 al 15+930. St/ Pulpí- Jaravía. T./ Almendricos - Águilas. L/ Murcia Merc.- Águilas., febrero 2017).

Se llevará a cabo la inspección visual de todo el trazado desde el punto de vista geotécnico, de forma que se tenga un conocimiento general del estado en el que se encuentran los desmontes, rellenos y la plataforma, y se detecten las inestabilidades y riesgos geológicos que afectan o potencialmente puedan afectar a la plataforma, de forma que se puedan dar unas recomendaciones generales de cara a su posterior desarrollo en el proyecto de construcción correspondiente.

Desmontes o trincheras: se llevará a cabo el reconocimiento visual de inestabilidades existentes, (riesgos de desprendimientos, derrubios que alcancen o no la vía, cárcavas, contaminación de la plataforma). Debido a la geología variada de este trazado, es posible que se tengan que clasificar o diferenciar los desmontes en función de su litología, ya que se suceden desmontes en roca de diferente composición, con diferente grado de alteración.

Rellenos: se llevarán a cabo reconocimientos visuales de anomalías que detecten inestabilidades existentes o que se puedan producir en un futuro si se alteran las condiciones actuales, como puede ser alteración superficial, fenómenos de deslizamientos o movimientos (reptaciones) del terraplén, blandones en la vía, contaminación de la plataforma (balasto), evidencias de asiento diferenciales, deficiencias en la plataforma, etc.

6.2 Hidrología y drenaje

Se realizará una visita de campo para inspeccionar los elementos existentes para el drenaje longitudinal y transversal de la plataforma. Con la información recabada en esta



visita se elaborará una relación de elementos visitados destacando el estado de conservación y funcionalidad de los mismos, así como elementos defectuosos, inexistentes, etc.

Se realizará una localización de zonas inundables de especial singularidad con necesidad de tratamiento.

6.3 Estructuras

Se realizará una inspección básica de todas las estructuras existentes (metálicas y de hormigón) en el ámbito de actuación. El objeto de la inspección será evaluar, de manera general, su estado de conservación actual sin entrar en detalle sobre daños locales o situados en zonas de difícil acceso. A partir de la inspección realizada se darán las recomendaciones generales de actuación.

6.4 Túneles

Se realizará una visita de campo con objeto de comprobar in situ el estado de los túneles existentes (se localizan 5 túneles, con una longitud total de unos 440 metros) para, en base a lo que se observe en esa visita y a la información que proporcione el láser-escáner realizado por Adif, poder describir de forma general el estado actual de los túneles y las patologías que pudieran presentar (posibles desprendimientos, presencia de agua y filtraciones, grietas, presencia de deformaciones...).

Se analizará así mismo el estado actual de los túneles desde el punto de vista de la interoperabilidad y cumplimiento de gálibos identificando las medidas que deberían llevarse a cabo en los mismos para que cumplan los criterios asociados a la misma

Por último, se llevará a cabo una propuesta de actuaciones de carácter general para adaptar los túneles a los requisitos de interoperabilidad, gálibos y solventar las patologías detectadas.

6.5 Estaciones y apeaderos, playa de vías y andenes

Se realizará un análisis de la situación actual, localizando las edificaciones anexas a los apeaderos / estaciones de la línea, concretando el estado general de los mismos.

Se propondrán las actuaciones a llevar a cabo tanto para dar respuesta a la situación futura como al cumplimiento de la interoperabilidad, tanto las que afectan a la infraestructura ferroviaria (playa de vías y andenes), como las que afectan a la edificación, marquesinas, accesos, aparcamiento y urbanización, etc.

6.6 Estudio de gálibos

Se analizará el gálibo ferroviario de la totalidad de la línea necesario por la Instrucción Ferroviaria de Gálibos aprobada de Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, comprobando su implantación en túneles y cruces con pasos superiores, proponiéndose las medidas necesarias para el cumplimiento del gálibo GC, que tendrá en cuenta los gálibos necesarios para la electrificación a 25 Kv.

6.7 Análisis ambiental

Parte de las actuaciones a desarrollar en el Proyecto de Construcción se ubican en espacios comprendidos en la Red Natura 2000 en el ámbito del Proyecto. Concretamente, se estudiará lo concerniente al espacio interceptado de la Comunidad Autónoma de Andalucía: ZEC "Sierras Almagrera, de los Pinos y el Aguilón" ES6110012.

Se analizarán las medidas preventivas y correctoras encaminadas a proteger el espacio anteriormente mencionado. Además se realizará un análisis ambiental completo del ámbito de actuación.



7 REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos para la redacción del *“Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la Implantación de Ancho Estándar en la Línea Murcia Mercancías - Águilas”* contemplan las siguientes fases:

- Análisis de la Documentación previa existente en el ámbito de la actuación.
- Redacción de las separatas necesarias para la coordinación técnica interna y externa.
- Redacción de la Maqueta del Proyecto de Construcción.
- Información Pública de Expropiaciones y tramitación establecida en la Ley del Sector Ferroviario (Art 6.1 y 7.3, etc.), en caso de no haberse realizado con durante la redacción del Proyecto Básico, o ser necesaria por existir variaciones respecto a éste.
- Revisión e informes de la Supervisión realizada por ADIF, el Colegio de ICCP y los consultores externos.
- Redacción del Proyecto de Construcción para aprobación técnica.
- Edición del Proyecto de Construcción.
- Edición de la Documentación de Expropiaciones.
- Documentos de síntesis e informes para la licitación de las obras.
- Edición de documentación recopilatoria de los trabajos generados durante el desarrollo del Contrato.

Por Proyecto de Construcción se entiende el definido en el Art. 233 del Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público con las particularidades descritas en el Art. 11 del Reglamento del Sector Ferroviario. Su contenido deberá adecuarse, además, a las normas de carácter interno de ADIF.

El alcance del Proyecto de Construcción a realizar será el necesario para definir de un modo detallado las obras que han de efectuarse y el proceso de realización, de forma que el grado de desarrollo permita la contratación y ejecución de las obras que corresponda.

En posibles casos particulares, en los que existan diversas alternativas, se analizarán las soluciones posibles y en base a dichos estudios comparativos, se establecerá la solución definitiva, que se definirá con todo detalle posteriormente.

El Consultor tendrá en cuenta la funcionalidad de la línea en todas las obras a proyectar, de forma que se garantice una óptima explotación ferroviaria y se permita realizar con eficacia las futuras labores de mantenimiento.

Aunque el objeto del Proyecto sea la adecuación de la plataforma será necesario tener en cuenta los condicionantes que pueda tener la solución proyectada sobre los elementos de vía, instalaciones de seguridad, electrificación, señalización y comunicaciones, considerando los aspectos constructivos, de explotación y de mantenimiento.

Para la redacción del Proyecto se aplicarán criterios de máxima sostenibilidad económica y racionalidad.

El Proyecto tendrá por objeto permitir la realización de las actuaciones públicas previas a la iniciación del expediente de contratación (expropiaciones, licencias, permisos oficiales, información pública, etc.). Será una de las misiones del Consultor, el prestar todo tipo de apoyo necesario durante esta fase de tramitación, así como la preparación de cualquier documentación adicional que sea necesario elaborar, como presentaciones, informes, etc.



Para ello, el Proyecto definirán con exactitud:

- Definición geométrica de los ejes de las vías y sus peraltes
- Definición geométrica de los volúmenes, alineaciones y demás aspectos relacionados con el planeamiento
- Definición geométrica de todas las obras
- Cálculos Estructurales firmados por técnico competente de todos los elementos que lo requieran
- Actuaciones asociadas al Estudio de ruido y vibraciones
- Reposición de servicios afectados
- Expropiaciones necesarias
- Reposición de servidumbres
- Situación de instalaciones y comunicaciones
- Aspectos que deban ser objeto de aprobación por otros organismos competentes, tales como estudios arqueológicos, estudios hidrológicos y de protección de la calidad de las aguas, cruces con otras infraestructuras, reposición de vías pecuarias, emplazamiento de préstamos y vertederos, caminos de acceso a obra, etc.
- Planos
- Pliego
- Presupuesto

Para la redacción del Proyecto se realizarán previamente los estudios necesarios para definir con claridad los aspectos citados.



8 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

8.1 Topografía y cartografía

El Consultor deberá realizar la cartografía necesaria para el diseño de las soluciones a proyectar en el ámbito del presente contrato, de forma que sea un fiel reflejo de la situación actual.

El Consultor establecerá una red de bases de replanteo que no sean afectadas por la obra, de forma que la distancia media entre bases sea inferior a 200 m, utilizando los puntos señalizados en el apoyo de campo realizado previamente. Las bases de replanteo se señalarán con el sistema más adecuado en función de la zona de su implantación, pero siempre en forma tal que se garantice su permanencia (hitos, clavos sobre obras de fábrica, etc.).

En caso de existir una poligonal básica previa, para dar coordenadas a las bases de replanteo se partirá de los vértices de esta poligonal. Se repondrán las bases removidas o desaparecidas, previamente a la realización de las operaciones de comprobación del replanteo de las obras. En cualquier caso, se harán levantamientos topográficos a escala 1/100, de todos los servicios y viales afectados y cualquier otra zona a petición de la Dirección del Contrato.

El consultor realizará el replanteo, estaquillado y nivelación del eje cada 20 m, así como de los puntos singulares y obtendrá el perfil longitudinal de la traza y los perfiles transversales en cada punto replanteado, con la anchura que sea necesaria, en función de la zona de ocupación.

Asimismo, hará levantamientos topográficos a escala 1/100 y 1/200 ó 1/500, según sea procedente, de las zonas en que vayan a emplazarse estructuras y fijará en los planos los servicios afectados, a fin de estudiar su modificación si es preciso.

Obtendrá, mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y alzado de cualquier infraestructura y las esquinas de edificación u otro elemento próximo al trazado, que pueda afectar a éste.

El Consultor mantendrá una base informática actualizada con todos los datos geométricos y cartográficos de los Proyectos. Facilitará esta información, entregando una copia de los archivos correspondientes en soporte informático, cumpliendo las siguientes especificaciones:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de texto utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión, y en formato ASCII y PDF.
- Los planos se entregarán en el formato del CAD utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión, y en formato DXF y PDF.

8.2 Geología, geotecnia e hidrogeología

El trayecto Pulpí – Águilas, atraviesa la Sierra de la Almenara, lo que define un trazado en esta zona compuesto por una gran cantidad de túneles y trincheras dado lo escarpado de las últimas estribaciones de esta sierra antes de llegar al mar.

Además, en esta zona se presenta el problema añadido de las inclemencias meteorológicas, pues se producen lluvias torrenciales que agravan la descomposición de los materiales que componen las propias trincheras, así como del resto de la montaña, produciendo la caída de grandes bolos a través de los barrancos existentes entre trincheras hasta la propia vía.

Dentro del objeto de este contrato se incluye la realización de la campaña geotécnica, que permita la correcta definición de las actuaciones previstas en el proyecto de construcción.



Partiendo de los resultados de la campaña que se ejecute, el Consultor deberá elaborar el estudio geológico y geotécnico del Proyecto, cuyas recomendaciones constructivas deberán referirse a la solución constructiva que finalmente se adopte, así como a las fases de obra necesarias para construir dicha solución. Este estudio incluirá las prescripciones que se establecen en los apartados Las condiciones técnicas de todos los reconocimientos y ensayos se ajustarán a las Especificaciones Técnicas para la realización de trabajos geotécnicos, suministradas por ADIF y que serán de obligado cumplimiento.

La ejecución de la campaña geotécnica se ajustará a lo dispuesto en el anejo N°5 del presente Pliego.

Se deberán realizar los estudios hidrogeológicos que resulten precisos de cara a prever medidas correctoras y protectoras en caso de producirse alteraciones del nivel freático.

Previamente a la finalización del Proyecto, el Consultor deberá entregar a la Dirección del Contrato los Anejos de Geología y Geotecnia, en los que se recojan todas las conclusiones geotécnicas e hidrogeológicas derivadas de los estudios realizados, así como las medidas correctoras y protectoras de índole hidrogeológica y las soluciones constructivas previstas, para su aprobación y posterior inclusión en el Proyecto.

Geotecnia para las obras de tierra

El Consultor hará un estudio de taludes en desmonte y terraplén, debiendo proponer medidas específicas para aquellos casos en los que puedan plantearse problemas de estabilidad, erosión, desprendimiento de rocas, etc.

Se estudiará la capacidad de soporte del cimiento de los terraplenes. Cuando esté constituido por suelos con baja capacidad de soporte o por suelos expansivos, el Consultor hará un estudio de alternativas sobre los distintos tratamientos posibles. Las soluciones de tratamiento del terreno serán analizadas y desarrolladas en cuanto a viabilidad, eficacia, inconvenientes, recursos necesarios, plazos y coste. La solución que se proponga para su inclusión en el Proyecto deberá contar con el visto bueno de la Dirección del Contrato.

También se realizará la propuesta de medidas concretas para cada problema detectado: Mallas de triple torsión, Red de cables de acero, Bulones, Gunita y mallazo, Saneo de cuñas inestables, Muros de apeo de escollera (con el objeto de evitar la erosión del talud y restablecer su morfología), Cunetas de guarda.

Como dato a destacar, el tramo comprendido entre los PK 15+120 al 15+750, está calificado como trinchera de alto riesgo, existiendo una limitación de velocidad a 30 KM/h y entre los PPKK 15+885 al 15+930 una trinchera de riesgo medio alto.

En caso de ser necesarios, las soluciones de tratamiento del terreno serán analizadas en cuanto a viabilidad, eficacia e inconvenientes.

Geotecnia para estructuras

El Consultor deberá proponer la campaña geotécnica que considere adecuada para definir las actuaciones a realizar en las estructuras existentes que posibiliten la implantación de ancho estándar electrificado.

8.3 Efectos sísmicos

En función de la ubicación de la obra se determinará, de acuerdo con la *“Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)”*, el grado sísmico de la zona, así como las acciones sísmicas a considerar. También definirá todas las medidas y disposiciones constructivas de carácter general que se hayan de adoptar en las obras, tales como vinculaciones entre los elementos, tipo de apoyo, etc.



En el caso de puentes se aplicará la *“Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)”*.

8.4 Climatología, hidrología y drenaje

El Consultor realizará la recopilación de datos climatológicos, pluviométricos y de aforos disponibles.

Se realizará un inventario de las obras de drenaje transversal y longitudinal. Se inspeccionará y detectarán problemas de funcionamiento por taponamiento y suciedad.

Se localizarán las zonas inundables de especial singularidad con necesidad de tratamiento. De la revisión y análisis de las zonas inundables se podría concluir en la necesidad de ampliar obras de drenaje.

Se propondrán soluciones para la rehabilitación del drenaje transversal: que pudiera consistir en el recrecido, reparación o construcción de impostas, estribos y losas en la entrada y salida de los pasos de agua. Además, se indicarán las obras que necesiten limpieza de aterros en alcantarillas, tajeas y pasos de agua, en su interior y en sus desembocaduras.

Se incluirán las actuaciones necesarias para solución de los posibles problemas existentes en el drenaje longitudinal y transversal. Se analizará la necesidad de construcción de cuneta de hormigón.

Se realizará la propuesta de soluciones de drenaje en túneles, incluida la necesidad de demolición y/o construcción de cuneta.

8.5 Inventario de vía e instalaciones

Se realizará un inventario completo de todas las vías existentes en todo el ámbito de la actuación y tramos anexos que pudiesen tener influencia en el mismo, según petición de la Dirección del Contrato, en lo relativo a vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones.

8.6 Trazado

A partir de las hojas de 2 Km facilitadas por Adif el adjudicatario realizará un encaje previo del trazado tanto en planta como en alzado, realizándose el ajuste definitivo una vez se haya realizado el levantamiento topográfico.

Se definirá la planta y el perfil longitudinal del trazado de la plataforma ferroviaria. La definición del trazado incluirá, como mínimo, los siguientes datos generales:

- Parámetros de diseño.
- Datos geométricos que caractericen las alineaciones que compongan los trazados, tanto en planta como en alzado.
- Peraltes proyectados y velocidades máximas y mínimas admisibles en las distintas secciones.
- Análisis de los parámetros funcionales resultantes, calculando las distintas magnitudes que definen las características de circulación de los trenes.
- Secciones transversales que definan la posición de los elementos proyectados a lo largo de la obra.

Asimismo, se definirán las cotas definitivas de las vías futuras.

Se realizará un análisis para garantizar que en la línea se cumple con la Instrucción de Gálibos Ferroviarios que ha sido redactado en coherencia con la norma europea de gálibos vigente y respeta las especificaciones técnicas de interoperabilidad de los subsistemas de



infraestructura, material rodante y energía de los sistemas ferroviarios transeuropeos de alta velocidad y convencional.

En general, el gálibo de implantación de obstáculos a respetar en líneas nuevas o acondicionadas será el gálibo uniforme de implantación de obstáculos.

En situaciones excepcionales, como consecuencia de condicionantes técnicos o económicos, la Autoridad Ferroviaria podrá autorizar en determinados tramos o secciones de la línea un gálibo límite o nominal de implantación de obstáculos obtenido a partir de los parámetros de trazado de ese tramo o sección.

Adicionalmente se podrán plantear posibles ajustes tanto en planta como en alzado derivados de las adaptaciones que se introduzcan con el objeto de la implantación del ancho estándar.

En caso de resultar necesario, estas adaptaciones que pudieran introducirse incluirán cuantos tanteos sean precisos, tanto en planta como en alzado, al objeto de optimizar el movimiento de tierras, teniendo en cuenta sus características geológico-geotécnicas y medioambientales, así como otras posibles afecciones que se puedan producir.

En el caso de las nuevas vías de apartado en cada una de las estaciones/apeaderos, además de todos los elementos que las conforman, identificando longitudes útiles de vía, tipos de aparatos, andenes, en el proyecto posterior se definirá el trazado, definiéndolo en planta y alzado y definiendo transiciones y acuerdos verticales.

8.7 Sección tipo

El consultor analizará y propondrá las distintas secciones tipo a emplear y tramificará según distinta tipología: sección tipo en vía general, en viaducto, en paso superiores, en túnel, en estaciones y apeaderos.

En todo caso la sección tipo será para plataforma en vía única ancho UIC, con electrificación a 25 kV.

Se deberá indicar entre otros, el hombro de balasto, pendiente de balasto, espesor de balasto, pendiente de las capas de asiento, ancho de plataforma, ancho en semisección derecha, ancho en semisección, espesor de capa de subbalasto, espesor de la capa de forma, distancia a poste a catenaria, la posición de cunetas y saneamientos, la posición de las zanjas de cables para los diferentes servicios.

8.8 Estudio de gálibos. Análisis de secciones y determinación gálibos a considerar

La implantación del ancho estándar y la electrificación (principalmente a 25 kV) en un corredor existente, puede dar lugar al incumplimiento de gálibos uniformes de implantación de obstáculos exigidos por la normativa actual.

Por lo tanto se deberá realizar un primer análisis para determinar cuáles son las secciones en la que se necesitaría realizar un estudio de gálibos específico como consecuencia de las actuaciones, en coherencia con la "Instrucción ferroviaria de Gálibos", aprobada por Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio; el borrador de la "Instrucción para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura ferroviaria", 2015 y la "ETI del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión", aprobada por el Reglamento nº1301/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014.

Según la IFI-2015, se considera línea nueva aquella que crea un itinerario donde no exista ninguno con anterioridad. Por lo tanto, se considera que la actuación objeto de estudio no se encuentra recogida en la definición anterior, adoptándose por tanto los criterios para líneas acondicionadas.



Para el caso que nos ocupa se deberá proponer y justificar el gálibo recomendable atendiendo a motivos técnicos y económicos.

Uno de los criterios bajo los cuales se debe realizar el estudio son el de máximo aprovechamiento de las infraestructuras existentes, máxima reducción de las actuaciones a realizar y mínimo coste total, cumpliendo normativa vigente.

Todas aquellas zonas cuyas características geométricas no permitan la implantación del gálibo uniforme deberán ser objeto de un estudio específico.

Una vez analizada la implantación de los gálibos límite calculados en la sección actual se propondrán las actuaciones en las estructuras, en los túneles y en la propia plataforma.

8.9 Movimiento de tierras

La adecuación de la plataforma puede requerir movimiento de tierras, del cual habrá que identificar la necesidad de préstamos o vertederos exteriores. Para la toma de decisiones se estará, además, a lo establecido al respecto por la Declaración de Impacto Ambiental (o de la resolución de la tramitación ambiental que corresponda, en su caso) y por los organismos ambientales competentes.

Formará parte expresa de este estudio la recomendación de la maquinaria a emplear en las diversas excavaciones y rellenos.

Se relacionarán los taludes que deban recibir una capa de tierra vegetal, con especificación del grosor de la misma y contemplando el tratamiento a otorgar a casos especiales como pedraplenes.

Se incluirán las actuaciones en la infraestructura necesarias para solución de los posibles problemas existentes.

8.10 Electrificación, seguridad y comunicaciones

La línea convencional objeto de actuación se encuentra actualmente sin electrificar.

Aunque las actividades propias a la electrificación de este tramo no son objeto del proyecto, se deberán detectar los puntos a lo largo del trazado con gálibo vertical insuficiente para la implantación de la catenaria.

En estos tramos se deberán proponer los rebajes necesarios para compatibilizar la geometría de la vía y las estructuras existentes (pasos superiores y túneles) para permitir su electrificación a 25 kV.

Análisis de la necesidad de ejecución de canaletas para comunicaciones y cimentación de los postes de catenaria.

Se deberá prever la necesidad de construcción de nuevas subestaciones eléctricas para la alimentación del tramo de proyecto, que serán objeto de proyecto aparte.

Para poder calcular los rebajes definitivos será necesario considerar las alturas mínimas de electrificación, para determinar si es necesario realizar un rebaje adicional por motivos de implantación de gálibos.

También será un condicionante la posición de los apoyos (postes de catenaria) próximos a las estructuras, ya que definen la posición del paso con respecto al vano de los postes de la línea aérea de contacto, por lo que en el replanteo de los postes de electrificación deberá realizarse teniendo en cuenta esta situación.

No es objeto del Contrato el diseño de las Instalaciones de seguridad y Comunicaciones de la línea, pero si lo es la realización de un estudio radioeléctrico, cuya finalidad es determinar la ubicación de los GSM-R.



8.11 Diseño de una planificación radioeléctrica para la instalación del sistema GSM-R.

El Consultor deberá hacer recopilación inicial de todos los datos necesarios para realizar la planificación radioeléctrica; entre otros: mapas digitales (de al menos 25 metros de resolución), traza de la línea georreferenciada, terrenos disponibles (expropiaciones), etc.

Asimismo, el Consultor solicitará a ADIF los criterios radioeléctricos y constructivos que haya de aplicar a la solución a definir.

El consultor realizará el replanteo de la línea, con objeto de verificar que la información recogida en el mapa digital que utilizará es correcta, y en caso necesario, y como resultado de dicho replanteo, modificará convenientemente la información de dicho mapa digital, con objeto de recoger las características de la línea (trincheras, terraplenes, túneles, etc) y del entorno (viviendas, vegetación, etc) que no se correspondan con la realidad.

Para la determinación de las ubicaciones habrá de tener en cuenta además la viabilidad de la construcción de los emplazamientos, así como la disponibilidad de terreno suficiente propiedad de ADIF. Para ello, realizará planos descriptivos de cada uno de los emplazamientos, en los que se representa la situación final de las obras, caminos de accesos y terreno ocupado, indicando las necesidades de expropiaciones necesarias, tanto para los accesos como para los propios emplazamientos.

En la visita a campo a realizar, el técnico encargado de realizar el estudio radioeléctrico (Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF) deberá ir acompañado de un ingeniero ferroviario (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF) con experiencia mínima de 5 años en la redacción de proyectos constructivos en ámbito ferroviario, responsable de verificar en campo que los emplazamientos elegidos son viables desde el punto de vista constructivo (viabilidad de construcción y no afección a elementos de plataforma).

Obtendrá, mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y alzado de cualquier infraestructura y las esquinas de edificación u otro elemento próximo al trazado, que pueda afectar a éste.

El Consultor entregará el resultado de la planificación recopilando toda la información relativa a los emplazamientos seleccionados:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de texto utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión, y en formato ASCII y PDF.
- Los planos se entregarán en el formato del CAD utilizado, indicando el nombre del mismo y su versión, y en formato DXF y PDF.

Asimismo, entregará documentación relativa a las simulaciones radioeléctricas realizadas: planos de cobertura, interferencia, ubicaciones en formato Google Earth (.kml) y tablas (Excel) que recopilen las características de cada emplazamiento (ubicación, antenas, tilt, azimut, etc). El cálculo radioeléctrico se realizará con la herramienta de planificación radioeléctrica (propia/alquilada), no siendo válido el uso de herramientas de libre distribución o uso.

8.12 Estructuras, muros y obras de fábrica

Se realizará un inventario con las estructuras, muros y obras de fábrica existentes. Se analizará la necesidad de estructuras de contención en zonas de rebaje de vía próximas a pasos superiores existentes y el refuerzo de obras de fábrica de la línea.

Se analizará el estado actual de las estructuras evaluando los daños de tipo estructural que éstas pudieran presentar. Una vez realizado este análisis se propondrán los refuerzos que se estimen convenientes que garanticen el aprovechamiento de las mismas. En el caso de que el estado de conservación o la geometría, de las estructuras existentes, no



permitan su adaptación para ancho estándar será necesario el cálculo y diseño completo a nivel de proyecto constructivo de nuevas estructuras.

La sección tipo a adoptar tendrá en cuenta todos los elementos que sea necesario colocar sobre las estructuras existentes tales como: elementos de sujeción de la catenaria, barandillas, paseos donde sea necesarios, ...

8.13 Túneles

Se realizará un inventario con los túneles del trayecto. Se localizan en el tramo 5 túneles, cuya localización y galibo aproximados:

NUMERO	LONGITUD	TIPO ALINEACION	PK ENTRADA	ALTURA	ANCHO	PK SALIDA	ALTURA	ANCHO
	(m)			(m)	(m)		(m)	(m)
1	222	CURVA/RECTA	14+533	5,16	4,58	14+755	5,23	4,51
2	38	CURVA TRANS	15+847	5,25	4,48	15+885	5,28	4,47
3	58	RECTA	15+991	5,39	4,46	16+049	5,36	4,48
4	47	CURVA	16+183	5,24	4,49	16+230	5,29	4,51
5	75	CURVA	16+470	5,21	4,49	16+545	5,22	4,49

Se analizará el estado actual de los túneles existentes, realizándose una campaña geotécnica complementaria en el caso de que ésta se considere necesaria para la correcta definición de las actuaciones que sea necesario realizar para el acondicionamiento de los mismos. En cualquier caso, se detectarán problemas de desprendimientos, funcionamiento de drenaje, necesidad de impermeabilización, juntas abiertas en sillares, grietas, mal estado de revestimiento y de taludes en los emboquilles.

El consultor, a partir del análisis realizado deberá diseñar la mejor solución para el acondicionamiento de los túneles, que deberán tener en cuenta las ampliaciones de sección que pueden ser necesarias para cumplir con el galibo GC a implantar en la línea. En este sentido realizará un estudio específico de galibos a partir del cual justifique con criterios técnico – económicos la mejor solución, pudiendo acudir al cálculo de galibos límite para optimizar la solución.

8.14 Estaciones, playa de vías y andenes

El consultor realizará el análisis de la situación actual, entendiéndose por ésta la existente durante la realización de los trabajos objeto de este pliego, de modo que, con toda la documentación existente, defina las necesidades de la estación y las actuaciones a llevar a cabo para dar respuesta a la situación futura.

Se entienden incluidas en las necesidades, tanto las que afectan a la infraestructura ferroviaria (playa de vías y andenes), como las que afectan a la edificación, accesos, aparcamiento y urbanización, todas ellas derivadas de las futuras previsiones de explotación de la estación, en términos de trenes y viajeros y cualquier otra que indique la Dirección del Contrato.

Respecto a las playas de vías de las estaciones y/o apeaderos existentes en el ámbito de actuación, será tarea del Consultor analizar las necesidades funcionales de éstas que deberán incorporarse al proyecto constructivo tras haber sido aprobadas por ADIF.

En cuanto a los edificios se inventariará y recogerá toda la información necesaria relativa a la situación 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.

De igual forma serán objeto de estudio en el proyecto o proyectos, las expropiaciones que sea necesario ejecutar como consecuencia de la actuación en las estaciones, su urbanización, viales de acceso, etc., así como ocupaciones temporales, o cualquier otra circunstancia. Por ello, el proyecto deberá delimitar perfectamente los bienes y derechos afectados, incluyendo los planos parcelarios que identifiquen cada una de las fincas.

Los proyectos se realizarán en coordinación con los trabajos relacionados con temas de índole urbana, incluyendo los trabajos de elaboración de cualquier documento que sea necesario para la modificación de normativa urbanística si esta fuera precisa, y cualquier tramitación derivada de dicha normativa.

Asimismo, será necesario diseñar y proyectar todo aquello que se pueda derivar del "Programa de necesidades funcionales" que ADIF entregará al adjudicatario del proyecto. En el caso de que dicho Documento no sea facilitado al Consultor, éste se encargará de elaborarlo, debiendo contar en cualquier caso con la aprobación de ADIF.

8.14.1 Edificio de la estación

El proyecto incluirá la remodelación de las edificaciones de la Estación existente, así como la proyección de nuevas edificaciones que pudieran resultar convenientes como consecuencia de la redistribución de espacios y de las nuevas necesidades funcionales derivadas del Programa de necesidades funcionales facilitado por ADIF o elaborado por el Consultor y aprobado por ADIF.

8.14.2 Andenes y paso de conexión entre andenes

Se definirá lo siguiente:

- Disposición de pasos inferiores necesarios peatonales para viajeros de Cercanías.
- Se definirán en caso de ser necesario los recrecidos (tanto en alzado como longitudinalmente) de los andenes existentes o se definirán nuevos.
- Definición de los elementos de comunicación transversal que sean necesarios para dar servicio a los servicios de Cercanías en cada uno de los andenes. En la definición de la futura ubicación de éstos, se garantizará el acceso a personas de movilidad reducida.

Durante la realización del proyecto se estudiará la idoneidad de las dimensiones de los andenes en función del uso previsible de la estación. Se deberá garantizar, en cualquier caso, el cumplimiento de las especificaciones técnicas de interoperabilidad.

Será objeto del proyecto decidir la forma de conexión entre el edificio de viajeros y los diversos andenes. Esto se determinará fundamentalmente en base a la topografía del terreno en la que se asiente la estación, la posición y cota de la plataforma ferroviaria, y la concepción arquitectónica de los edificios.

Se proyectarán sus acabados de todo tipo, dotándolo, además, si fuera necesario, de escaleras fijas, de escaleras mecánicas y de ascensor accesible a personas de movilidad reducida y a carritos portaequipajes.



8.14.3 Remodelación y ampliación del aparcamiento

De ser necesario se realizará una remodelación de los aparcamientos existentes o proyectados previendo su posible ampliación a futuro siguiendo las indicaciones del Programa de necesidades funcionales facilitado por ADIF o elaborado por el Consultor y aprobado por ADIF.

Acondicionamiento de los accesos viarios

En caso de resultar necesario se acondicionará el acceso a las estaciones y/o apartaderos, que unirá la zona de entrada a la misma, así como su aparcamiento, con las vías de comunicación existentes en el entorno, de forma que la llegada y salida de los usuarios, a y desde la zona de intervención sea lo más clara, cómoda y rápida que sea posible.

Su dimensionado se hará en función del número y características de los vehículos que se prevé accedan a la Estación de Cercanías. Se incluirá en su diseño el alumbrado del vial y la señalización que sean necesarios.

8.14.4 Instalaciones

Se tendrá en cuenta la inclusión de todo tipo de acometidas de instalaciones externas que sean necesarias para el correcto funcionamiento de las estaciones y/o apartaderos, enunciándose de forma orientativa las siguientes: electricidad, agua potable, saneamiento, telefonía, etc.

Asimismo, se valorará los gastos necesarios para obtener cualquier clase de licencias que sean precisas, al igual que los gastos de gestión requeridos.

Se estudiará la inclusión de las instalaciones necesarias, de cualquier tipo, que se requieran para la puesta en servicio de las estaciones y/o apartaderos, tanto de carácter general, como específico relacionado con el servicio ferroviario.

8.14.5 Mobiliario y señalética

Se proyectará este apartado de acuerdo con los criterios establecidos por ADIF, en lo que se refiere a la señalización fija a disponer en las estaciones, y al mobiliario tipo que tiene establecido la mencionada organización.

Se considerará en proyecto la inclusión del mobiliario necesario para el funcionamiento de la estación, tanto en sus dependencias interiores como en andenes o en zonas exteriores, lo que incluye aspectos como la colocación de bancos de espera para viajeros, papeleras, etc.

La señalética, o señalización fija, tendrá como objetivo orientar de forma clara y eficaz al usuario de la estación, en todos los recorridos que pueda hacer en la misma, de forma que facilite su comprensión y acceso a cualquier punto al que necesite llegar. Incluirá tanto la señalización en el interior del edificio, como en andenes y zonas exteriores.

8.14.6 Diseños y estudios preliminares

Se estudiarán las posibles alternativas y propuestas de solución, destinadas a resolver las problemáticas que puedan surgir del desarrollo de los trabajos, para ser presentadas para su aprobación y posterior desarrollo.

Se plantearán estudios comparativos de diversas soluciones comparando presupuestos que incluyan los gastos de construcción, mantenimiento y explotación, con el objetivo de identificar la solución más interesante para ADIF desde el punto de vista económico y funcional.

Los estudios preliminares deberán servir para acotar las necesidades de la estación para los distintos horizontes de explotación y a partir de ahí, definir las actuaciones necesarias



para satisfacerlas, así como su coordinación con las restantes previstas en el ámbito de actuación.

Se entienden incluidas en las necesidades, tanto las que afectan a la infraestructura ferroviaria (playa de vías), como las que afectan a la edificación, accesos, aparcamiento y urbanización, todas ellas derivadas de las futuras previsiones de explotación de las estaciones, en términos de trenes y viajeros y cualquier otra que indique la dirección del contrato.

8.14.7 Anejo de Certificación energética del edificio

Según el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, debe desarrollarse una Certificación energética del edificio en proyecto y otra una vez terminada su construcción. En cualquier caso, le corresponde al proyectista, relacionar y justificar en la memoria del proyecto de construcción los objetivos de calificación energética pretendidos, y las soluciones técnicas y los medios adecuados que para su consecución se incluyen en el proyecto.

8.14.8 Anejo de Accesibilidad

Los proyectos a redactar, cumpliendo con el mandato de la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, así como con el Real Decreto 1544/2007, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los medios de transporte para personas con discapacidad, tendrán presentes en su desarrollo y formalización, los conceptos de Accesibilidad universal y Diseño para todos.

Se pretende que la sociedad, en general, sea consciente de que las mejoras en materia de accesibilidad a implantar, no se realizan únicamente con el objetivo de facilitar el acceso a determinadas personas con discapacidad, si no que suponen un avance para el conjunto de los usuarios que utilizan un edificio público, los cuales no tienen por qué padecer una deficiencia o minusvalía.

Se estudiará en el desarrollo de los proyectos, la adecuación del uso de la estación y todos los elementos o dependencias que la componen, a su utilización por personas de movilidad reducida. De forma que en la concepción general de la estación y en su desarrollo definitivo, se permita el acceso a cualquier punto de la misma, bien mediante medios propios, o mediante el empleo de elementos mecánicos como ascensores o escaleras automáticas.

Se cumplirá la normativa de aplicación al respecto, ya sea de carácter nacional, autonómico o local de aplicación.

8.15 Pasos a nivel

Se suprimirán todos los pasos a nivel presentes en el ámbito de actuación.

8.16 Reposición de Servicios, Servidumbres y Desvíos Provisionales

Se realizará un inventario detallado de todos ellos, en el que deberá figurar la identificación del organismo, empresa o particular propietario de la instalación.

Se incluirán en el Proyecto las obras necesarias para el desvío de la totalidad de los Servicios afectados y Servidumbres. El consultor contactará con los propietarios o gestores de la totalidad de los servicios afectados y servidumbres, acudiendo a las reuniones que fueran necesarias y proponiendo las soluciones más adecuadas técnica y económicamente, recabando la aceptación de los mismos. Cualquier estudio o contratación a terceros de estos trabajos no será reclamable a ADIF al estar incluido en el coste del Proyecto de Construcción.



8.17 Obras complementarias

Se analizará las obras complementarias tales como cimentación de postes de catenaria, canaletas para cables de comunicaciones y cruces transversales para instalaciones, cerramiento, caminos de servicio, así como la necesidad de apertura de nuevos caminos de acceso para ejecutar las obras.

Se deberá analizar las actuaciones que tienen que ver con la adecuación de accesos, ocupación temporal de terrenos y transporte de materiales.

En zonas de orografía complicada, se analizará la posibilidad de tener acceso a la zona de actuación por la propia vía ferroviaria mediante mini tren u otros. Además, se identificarán las zonas susceptibles de localizar las instalaciones auxiliares, posibilidad de que estos terrenos sean pertenecientes al dominio ferroviario o en el entorno más inmediato.

8.18 Integración ambiental

El Consultor analizará la necesidad de tramitación ambiental de acuerdo a la legislación vigente.

Se analizará si en el ámbito del proyecto existen espacios protegidos. Se realizará un inventario y análisis del espacio presente en el área de actuación, incluyendo los Hábitats de Interés Comunitario.

Se tendrán en cuenta, en su caso, todas y cada una de las medidas protectoras propuestas por los organismos ambientales competentes.

Se deberá justificar la solución adoptada finalmente en el Proyecto, incorporando el análisis de alternativas realizado y las motivaciones del proceso de estudio y toma de decisiones.

Tanto en la Memoria del Proyecto como en el Anejo de Integración Ambiental se justificará pormenorizadamente el cumplimiento de las prescripciones medioambientales de los organismos ambientales competentes, indicando asimismo en qué documentos del Proyecto puede verse el citado cumplimiento.

En cualquier caso, el Proyecto incluirá, como mínimo, las medidas especificadas en los subapartados siguientes. Todas ellas se incorporarán a los documentos contractuales del Proyecto de Construcción.

8.18.1 Medidas preventivas

Este apartado incorporará los detalles metodológicos necesarios para una correcta definición y presupuestado del jalonamiento, previo al desbroce, de las zonas a afectar por el movimiento de tierras.

8.18.2 Prevención de la contaminación acústica y vibratoria

Se realizará un estudio que comprenda, al menos, la predicción de los niveles sonoros nocturnos y diurnos en un entorno de 200 m de la línea, debiendo concluir con la representación gráfica de las curvas isófonas a todo lo largo del trazado. Como consecuencia de este estudio se propondrán las zonas en que previsiblemente será necesario establecer medidas de protección frente al ruido antes de la puesta en servicio de la línea realizándose medidas de los niveles acústicos actuales en dichas zonas, así como en aquellas otras que proponga Adif.



Las medidas, recomendadas serán tales que se garantice que en edificaciones próximas a la traza no se superan los niveles máximos permitidos que, expresados en nivel equivalente Leq, serán los siguientes:

	Diurnos	Nocturnos
Zona residencial	65 dB (A)	55 dB (A)
Zona industrial, comercial o empresarial	75 dB (A)	70 dB (A)
Zona hospitalaria	55 dB (A)	45 dB (A)
Centros educativos, religiosos, parques y áreas deportivas	55 dB (A)	55 dB (A)

En cualquier caso, deberá tenerse en cuenta la normativa local y cumplirse con lo establecido al respecto por los organismos ambientales competentes.

Se llevará a cabo un estudio de la posible afección por vibraciones en las zonas de suelo urbano próximas al trazado y realizándose medidas de los niveles vibratorios actuales en dichas zonas, así como en aquellas otras que proponga la Dirección del Contrato.

El Consultor, a partir de lo recogido en la normativa vigente, de lo recopilado en antecedentes, del recorrido de la traza y de las visitas que ADIF estime oportunas, propondrá para su aprobación, una selección de lugares elegidos, en los cuales se realizarán las mediciones que determinen el nivel de vibraciones actual de los mismos, incluyendo en esta planificación medidas dentro de las áreas próximas que se pudieran ver afectadas, analizando también las infraestructuras próximas (carreteras, ferrocarril convencional,...), topografía y tipo de suelo, la configuración fuente-receptor, determinándose los momentos de intensidades más representativas de cada tramo.

Se realizarán los trabajos de campo adecuados para medir y registrar los valores actuales de niveles vibratorios en las zonas determinadas anteriormente. Se deberá asegurar que el procedimiento y el equipamiento empleado no introduzcan alteración en las señales registradas.

Estos registros deberán ser en soporte papel y magnético, con indicación en cada uno de ellos de la fecha, lugar y condiciones en las que se han efectuado.

El Consultor a partir de los datos de la traza facilitados por ADIF, deberá utilizar un modelo informático de elementos finitos, elementos de contorno, diferencias finitas o combinación de los mismos (modelo del sistema de vía + modelo de transmisión del terreno + modelo de las estructuras de edificación) para la predicción de las vibraciones que se producirán en las edificaciones que puedan verse afectadas en la fase de explotación, en función de las composiciones que circularán y sus velocidades. No se permitirá la utilización de ningún otro método para la predicción de vibraciones. Cualquier otro método deberá ser extensamente detallado y justificado en la Memoria Técnica de la oferta, en la que también se detallará el software a utilizar y la metodología a seguir. El Consultor utilizará como datos de entrada las características de los trenes de acuerdo con la Dirección del Contrato.

Para la caracterización del terreno se procederá a realizar mediciones in situ y se correlacionará con los datos disponibles de Geología y Geotecnia. Para caracterizar las edificaciones que puedan verse afectadas, se analizarán sus propiedades específicas para incluirlas en el modelo o se utilizará una estructura-tipo, de acuerdo con la Dirección del Contrato.



Si, para el correcto desarrollo de los trabajos, el Consultor considera de utilidad la realización de mediciones en vías en servicio con paso del material rodante indicado anteriormente, éste realizará una propuesta cuya viabilidad y ejecución serán estudiadas por la Dirección del Contrato.

El análisis concluirá con los espectros de aceleración previstos en la fase de explotación para cada punto del inventario y para las diferentes circulaciones, y se obtendrán los indicadores de percepción vibratoria K, conforme a la ISO 2631-2:1985, y Law, conforme a la ISO 2631-2:2003.

Los niveles de vibración en el interior de las edificaciones, medidas en sus elementos sólidos, no deberán superar los valores del índice de percepción vibratoria K que se indican:

	Diurnos	Nocturnos
Zona residencial	2	1,4
Zona para oficinas	4	4
Zona comercial e industrial	8	8
Zona sanitaria	1	1

En cualquier caso, deberá tenerse en cuenta la normativa local y cumplirse con lo establecido al respecto por los organismos ambientales competentes.

El alcance de las medidas correctoras necesarias será el que indique la Dirección del Contrato y, en cualquier caso, las que deban disponerse en la plataforma hasta nivel de subbalasto.

8.18.3 Canteras, préstamos, graveras, vertederos, caminos de obra e instalaciones auxiliares

Se realizará un inventario de las canteras abandonadas existentes en el entorno y se les dará prioridad como vertederos.

Todos los vertederos estarán definidos en el Proyecto de Construcción, incluyendo su restauración como unidad de obra del mismo, cumpliendo para ello con todas las prescripciones que al respecto impongan los organismos ambientales competentes.

Se incluirá en el Proyecto la cartografía de las zonas de exclusión de préstamos, caminos e instalaciones de obra.

El Consultor redactará, si procede, la documentación necesaria para obtener la aprobación ambiental de los préstamos y vertederos, conforme a la Legislación Autonómica correspondiente y recabará las autorizaciones pertinentes de todos los préstamos y vertederos previamente a la aprobación de los proyectos.

8.18.4 Protección del sistema hidrológico

Deberán proyectarse las medidas preventivas y de control necesarias para garantizar la calidad del agua superficial y profunda durante las obras.

Se prestará especial atención a la hidrogeología de la zona, debiendo estar en el Anejo de Integración Ambiental debidamente justificada la solución adoptada.



8.18.5 Seguimiento y vigilancia

Se redactará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de la eficacia de las medidas correctoras proyectadas. En él se detallará el método de seguimiento de las actuaciones y sistemática de informes.

Para su redacción se tendrán en cuenta lo estipulado por los organismos ambientales competentes, así como las Instrucciones de ADIF.

8.19 Expropiaciones e indemnizaciones

El Proyecto delimitará perfectamente los bienes y derechos afectados e incluirá planos parcelarios que identificarán cada una de las fincas. La escala en general será 1/500, pudiendo ser aumentada en los casos necesarios a 1/200 y 1/100.

Se tomará como unidad parcelaria la parcela catastral. Su identificación se efectuará con ayuda de los planos, de las fotografías, en su caso, parcelarias confeccionadas por el Instituto Cartográfico y de los Catastros de fincas rústicas y urbanas de la Delegación Provincial de Hacienda.

Las parcelas catastrales se deberán delimitar, siempre que sea posible, en su totalidad. Asimismo, habrán de reflejarse las subparcelas de cultivo que existan dentro de la parcela catastral; su delimitación se realizará mediante líneas más delgadas y discontinuas, con la finalidad de que, del examen del correspondiente plano parcelario, se pueda deducir el tipo de afección respecto del resto de parcela no afectada.

La identificación de la parcela catastral se realizará mediante los siguientes códigos:

- Número de orden de la parcela por término municipal.
- Código del término municipal.
- Código provincial.
- Número de polígono y parcela catastral.

Igualmente, el plano parcelario deberá delimitarse con tramas, los diferentes tipos de afectación, esto es, los terrenos de expropiación, imposición de servidumbre y ocupaciones temporales. Asimismo, se deberá indicar el norte geográfico o magnético, los límites provinciales y municipales, las carreteras, los caminos, los cauces públicos, los accidentes geográficos más significativos, las edificaciones y cualquier otro aspecto que contribuya a la identificación y acceso a cada una de las parcelas afectadas.

La digitalización deberá entregarse mediante fichero tipo "dwg" AUTOCAD ó "dxf". Una o varias de las capas del parcelario deben corresponder a la restitución utilizada para la realización del Proyecto y ocupar el máximo de la superficie incluida dentro del marco de delimitación de la hoja del plano correspondiente.

La delimitación de la zona afectada de la parcela catastral debe formar una poligonal cerrada a fin de facilitar su superficiación. La delimitación de la parcela catastral, en capa distinta de la zona afectada, también debe formar una poligonal cerrada si bien sólo se ploteará la imagen que quede comprendida dentro de la delimitación de la hoja de plano en tamaño UNE-A1.

La información para la determinación de las parcelas y sus titulares habrá de obtenerse alternativa o complementariamente de las oficinas de las entidades u organismos siguientes:

- Catastro de Rústica o Urbana de la Delegación Provincial de Hacienda.
- Instituto Cartográfico de la Comunidad Autónoma.
- Ayuntamiento del término municipal en donde radique la parcela.



- Cámaras Agrarias de la Propiedad.
- Comunidades de Regantes.
- Registro de la Propiedad.

La información para la determinación de los titulares de parcelas y resto de documentación considerada confidencial se obtendrá a través del Ministerio de Fomento, para lo cual deberá entregarse a ADIF la relación de parcelas afectadas obtenida conforme al párrafo anterior con la suficiente antelación para poder tener los datos dentro del plazo de redacción del Proyecto.

Toda la información se concretará en una relación individualizada, de los bienes y derechos afectados, para cada término municipal, realizada sobre la base de unas fichas individualizadas. La mencionada relación ha de contener los siguientes datos:

- Número de orden de la parcela.
- Titular actual y domicilio.
- Superficie total de la parcela.
- Superficies afectadas: expropiación, servidumbre y ocupación temporal.
- Naturaleza y aprovechamiento con extensión de las subparcelas afectadas.

Para cada una de las parcelas afectadas, se confeccionará una ficha individualizada con los siguientes datos:

- Municipio donde radica la parcela.
- Número de orden identificativo de la parcela, con la siguiente nomenclatura:
 - Código del municipio.
 - Sigla provincial.
 - Número de orden según Proyecto.
- Titular:
 - Nombre (ineludible).
 - Dirección (ineludible).
 - Teléfono (opcional).
- Datos o características físicas:
 - Situación.
 - Naturaleza.
 - Aprovechamiento actual.
 - Delimitación (linderos).
 - Forma.
 - Superficie en m².
- Datos o características catastrales:
 - Titular según catastro.
 - Paraje.
 - Polígono catastral.



- Parcela catastral.
- Subparcelas afectadas (con expresión de la superficie y aprovechamiento).
- Renta líquida o líquido imponible.
- Calificación:
 - Fiscal.
 - Urbanística.
- Afecciones (superficie):
 - Longitud (m).
 - Expropiación (m²).
 - Servidumbre (m²).
 - Ocupaciones temporales (m²).
 - Total afectación (m²).
- Tipo de afectación:
 - Total o parcial.
 - Forma de afectación.
 - Gravámenes.
- Construcción afectada (m²):
 - Viviendas.
 - Instalaciones agrícolas o pecuarias.
 - Cobertizo o anejos.
 - Recintos industriales.
 - Instalaciones deportivas.
 - Otras construcciones e instalaciones.
 - Servicios afectados (tuberías, acequias, pozos de riego, etc.).

En el supuesto de que se afecte algún tipo de construcción o servicio de que esté dotada la finca o parcela afectada se realizará una descripción detallada con especificación de los materiales utilizados, su antigüedad, estado actual, mediciones, las unidades de obra y en general todos aquellos detalles constructivos que la Dirección del Contrato estime conveniente incluir para su definición.

Las construcciones afectadas se habrán de levantar en primer lugar por su perímetro exterior y por plantas independientes, debiéndose detallar su distribución interior, así como el uso presumible de cada recinto. Deberá adoptarse la escala 1/200 para construcciones de grandes dimensiones como naves industriales, construcciones precarias, etc., y la escala 1/100 para viviendas, casetas, pozos y en general obras o servicios de pequeña dimensión.



Se incluirá un reportaje fotográfico de cada parcela o finca afectada, que incluya:

- Vista panorámica de la parcela.
- Detalle de cultivos.
- Edificaciones y servicios afectados.

Tomando como base los datos existentes en las fichas individuales relativas a las fincas o parcelas, deberán confeccionarse los siguientes cuadros:

- Cuadro de aprovechamiento por municipios.
- Cuadro de edificaciones por municipios.
- Cuadro de precios unitarios por aprovechamientos.

La confección de los cuadros se realizará de acuerdo con las directrices que marque la Dirección del Contrato. Una vez confeccionados los expresados cuadros, de la aplicación ponderada de los precios establecidos y de los aprovechamientos afectados, se obtendrá el valor total de las superficies, de las edificaciones y demás bienes y derechos objeto de expropiación, al cual se añadirá un 25% en concepto de imprevistos y excesos de expropiación.

El anejo de expropiaciones habrá de contener los siguientes documentos:

- Memoria.
- Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados por municipios.
- Planos parcelarios.

La memoria describirá brevemente el objeto de la expropiación, las diferentes formas de afectación, las limitaciones que comporta a la propiedad; los tipos de cultivos, aprovechamientos y edificaciones afectadas, la estructura y el régimen de explotación y los criterios de valoración utilizados.

Complementariamente al anejo, se entregará la siguiente información en formato GIS:

- 3 archivos en formato SIG Shapefile (SHP) correspondientes a la representación gráfica de:
 - Zona de Expropiación: Expro.shp
 - Zonas de Servidumbre: Servi.shp
 - Ocupación Temporal: Ocu_tem.shp

Los archivos Shapefile serán de tipo polígono y estarán georreferenciados utilizando la proyección UTM – HUS0 30 y con referencia al Datum ETRS89.

De igual forma, los archivos incluirán la información gráfica contenida en las "galletas" como atributos, debiendo estar cumplimentados los siguientes campos:

- NUM_FINCA (Numero de Finca)
- POLIG (Número de Polígono)
- PARCEL (Número de Parcela)

Estos tres archivos deberán generarse a partir, o tomando como referencia, los archivos shapefile de cartografía catastral (de descarga gratuita desde la Oficina Virtual de Catastro) por lo que todos los límites de las parcelas serán siempre coincidentes.



Adicionalmente al anejo de expropiaciones del Proyecto, el Consultor deberá elaborar una documentación complementaria que servirá para realizar la tramitación de las expropiaciones. Esta documentación incluirá:

- Documento E-1: Anejo de expropiaciones.
- Documento E-2: Anejo de expropiaciones reducido por municipios.
- Documento E-3: Valoración de los bienes y derechos afectados.
- Documento E-4: Fichas de datos de fincas y servicios afectados.
- Documento E-5: Relación de bienes y derechos formato DIN-A4-B0E.
- Documento E-6: Planos del catastro con los límites de las afecciones marcadas.
- Documento E-7: Reseña de las bases de replanteo y coordenadas de los límites de las afecciones.
- Documento E-8: Definición del trazado y reposiciones.
- Documento E-9: Definición del trazado y reposiciones por municipios
- Documento E-10: Soporte fotográfico.
- Documento E-11: Soporte informático de la documentación presentada.
- Documento E-12: Certificados catastrales descriptivos y gráficos.
- Documento E-13: Documentación especial.

La elaboración de esta documentación se realizará conforme a las instrucciones específicas que proporcione la Dirección del Contrato.

La documentación complementaria de expropiaciones deberá elaborarse para:

- Proyecto de Construcción, recogiendo las variaciones producidas en las expropiaciones respecto a las que se definieron en los Proyectos anteriores que fueron tramitadas.

Para la definición de las expropiaciones se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- La valoración de los bienes y derechos afectados se habrá de basar en los cuadros de superficies afectadas por aprovechamientos y edificaciones y en los precios unitarios establecidos.
- Las expropiaciones definidas en el anejo deberán coincidir con las correspondientes a la documentación adicional de expropiaciones.
- Deberá haber una correcta correlación entre los planos de expropiaciones y el listado de parcelas afectadas.
- Se comprobará la correcta codificación de las parcelas y la coordinación con los tramos adyacentes.
- Se comprobará la coherencia y correcta correlación entre la información en papel y en formato electrónico.
- En el Proyecto de Construcción deberán tenerse en cuenta los criterios de codificación marcados por ADIF para las nuevas afecciones, las desafecciones y los cambios de tipo de afección.
- El tratamiento de las zonas de préstamo y de vertedero se realizará conforme a las indicaciones de la Dirección del Contrato.



- El tratamiento de las zonas de servidumbre que se establezcan como consecuencia de la reposición de servicios afectados se realizará conforme a las indicaciones de la Dirección del Contrato.
- El tratamiento de las expropiaciones de terrenos de Ayuntamientos se realizará conforme a la existencia de protocolos o convenios.
- Se comprobará la existencia de concesiones mineras, montes de utilidad pública, zonas militares, etc., y su tratamiento en el anejo de expropiaciones y en la documentación adicional se realizará conforme a las indicaciones de la Dirección del Contrato.
- En el caso que el trazado de la línea ferroviaria afecte a concesiones mineras, se realizará un estudio geológico-minero específico para poder definir las reservas de material existentes en los derechos mineros de las citadas canteras y así valorar el coste real de su posible expropiación.
- Se comprobará la afección a propiedades no definidas en la expropiación, causada por vibraciones en fase de obra o de explotación, proyecciones durante la ejecución de voladuras, etc., y su tratamiento en el anejo de expropiaciones y en la documentación adicional se realizará conforme a las indicaciones de la Dirección del Contrato.
- Se elaborará un fichero con el formato que indique la Dirección del Contrato que contendrá los datos de expropiación para realizar la carga masiva en el módulo Gestor de Expropiaciones (GEE), en el que hay que especificar los siguientes datos:
 - Título del Proyecto.
 - Nombre del tramo.
 - Nombre del subtramo.
 - Número de orden de la finca.
 - Número de polígono.
 - Número de parcela.
 - Titular actual.
 - Domicilio del titular.
 - Población del titular.
 - Titular catastral de la finca.
 - Municipio de la finca.
 - Provincia de la finca.
 - Superficie de la finca.
 - Superficie a expropiar en pleno dominio.
 - Superficie de servidumbre.
 - Superficie a ocupar temporalmente.
 - Naturaleza de la finca (rústica o urbana).



8.20 Estudio de Seguridad y Salud

El estudio de Seguridad y Salud será un documento específico del Proyecto que se incorporará como anejo a la memoria.

Los distintos documentos que componen el Estudio, de acuerdo con el artículo 5.2. del Real Decreto 1627/1997, y en especial la memoria y los planos, contemplarán de forma específica, para los diferentes trabajos a realizar, la definición de los riesgos y las medidas de protección a considerar. En particular, se incluirán planos específicos de planta donde se localicen dichos riesgos y medidas de protección, y se suministrará la información necesaria sobre instalaciones hospitalarias, teléfonos de emergencia y vías de evacuación.

Los Estudios básicos de Seguridad y Salud deberán contener un Presupuesto con las medidas preventivas y protecciones técnicas previstas en el mismo.

La empresa adjudicataria del Contrato de servicios para la redacción del Proyecto, propondrá un técnico competente de su organización, con formación adecuada, para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto de Construcción.

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.

El Coordinador de Seguridad y Salud, durante la elaboración del Proyecto asumirá las funciones que le corresponden de acuerdo con los artículos 1 e) y 8 del Real Decreto 1627/1997; será responsable de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud y velará porque los trabajos de campo necesarios para la ejecución del Proyecto se realicen con las debidas medidas de seguridad, haciendo especial hincapié en las precauciones a adoptar para el reconocimiento y toma de datos en las inmediaciones de vías de ferrocarril en servicio.

El Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto recogerá:

- a) La obligación del contratista de comunicar a su personal, subcontratistas, proveedores y transportistas los correspondientes itinerarios de vehículos, así como la obligación de respetar en cualquier caso la señalización óptica o acústica.
- b) Que todo el personal dirigente 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 requiera en cada situación.
- c) Las actividades de formación-información sobre Seguridad y Salud se extenderá a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la empresa. El contratista comunicará su celebración al Coordinador para que pueda asistir a las mismas.

Incluirá información sobre los riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en particular, para la conducción de la maquinaria.

Se procurará implantar en todas las obras una formación de carácter gráfico mediante la instalación en vestuarios, comedores, botiquines y otros puntos de concentración de trabajadores, de carteles con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores.

Los señalistas que, en su caso, suplementen la señalización luminosa y acústica denunciarán ante el Coordinador de Seguridad y Salud cualquier infracción que se cometa; 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.

- d) A las reuniones de planificación de operaciones especiales deberán asistir el responsable de seguridad y salud del contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- e) La investigación de las causas y circunstancias de los accidentes mortales o graves será lo más detallada posible. A tal efecto el Coordinador de Seguridad y Salud, bajo la dirección del Director de las obras, efectuará con la mayor celeridad posible las averiguaciones precisas y emitirá el oportuno informe, que será conformado por el Director de las Obras.
- f) El Director de las obras, el Coordinador de Seguridad y Salud, el jefe de obra y el responsable de seguridad del contratista junto, con los colaboradores que estimen oportuno, examinarán la información sobre accidentes procedentes del Grupo permanente de trabajo sobre Seguridad y Salud y adoptarán las medidas tendentes a evitar su incidencia en las obras.
- g) El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra asumirá, además de las obligaciones recogidas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, las siguientes:
 - Asistir a las actividades de formación que organice el contratista, llevando la oportuna relación de las personas asistentes.
 - Organizar las actividades de formación del personal de la empresa consultora de control y vigilancia, de sus subcontratistas y de sus colaboradores autónomos.
 - Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección de la seguridad de las circulaciones y verificar la presencia de los pilotos de seguridad del administrador de la infraestructura.
 - Emitir un informe mensual que recoja los resultados del ejercicio de sus obligaciones, sin perjuicio de la comunicación interna al Director de las obras de cualquier circunstancia que dé lugar a actuar de acuerdo con los artículos 13 y 14 del Real Decreto 1627/1997.

El consultor incluirá un compromiso de elaboración del Plan de Prevención de Riesgos Laborales, que estará acorde con los trabajos contratados que figuran en este Pliego y con la legislación vigente. Se incluirá declaración del licitador o, en su caso, de su apoderado o representante, en la que se afirme, bajo su responsabilidad, hallarse al corriente en el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones vigentes.

En particular, el empresario deberá garantizar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en el ámbito particular de las labores contratadas.

Así, deberá contar y definir los procedimientos preventivos para cumplir en el ámbito del Contrato, con sus deberes empresariales de formación e información, vigilancia de la salud, utilización de equipos de protección, coordinación de actividades empresariales y planificación y vigilancia preventiva. El cumplimiento de todos ellos se articulará en torno a un plan de prevención específico a los trabajos a acometer.



8.21 Plan de Obra

En el Proyecto de Construcción se incluirá una programación indicativa que aclare perfectamente el programa de trabajos por el que se van a desarrollar las obras, teniendo en cuenta los rendimientos considerados en la ejecución de las distintas unidades de obra y consecuentemente su valoración.

Se proyectarán todas las actuaciones considerando corte de línea durante las obras.

En el mismo, para su definición, se tendrán en cuenta el conjunto de instalaciones y medios auxiliares precisos, así como las situaciones provisionales que deban establecerse.

Quedarán establecidas las interrelaciones entre las diversas actividades, el plazo parcial de cada una de ellas, las unidades que se consideren críticas y el plazo total de ejecución.

8.22 Equipo humano y medios materiales para la redacción del Proyecto

8.22.1 Equipo humano

El Consultor designará una persona de su plantilla que, en posesión del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y con **quince años**, como mínimo, de experiencia en obras y proyectos de características similares al objeto del Contrato, asumirá el carácter de **Autor del Proyecto**, y a su vez será el coordinador de las distintas materias que integran el mismo. Esta persona será **el Jefe de la Oficina Técnica**, su dedicación será total y con exclusividad a este Contrato durante la fase de redacción de cada Proyecto.

El Consultor realizará todos los trabajos de diseño, cálculo y detalle, y será plenamente responsable, técnica y legalmente, de su contenido.

El Consultor aportará un equipo humano formado por un número suficiente de técnicos competentes en cada una de las materias objeto del Contrato de trabajo y unos medios materiales adecuados para su correcta y puntual realización.

Habida cuenta de la especial índole de los trabajos a desarrollar, el Consultor deberá contar con unos equipos cuyos jefes serán especialistas en las siguientes materias:

- Geología, geotecnia e hidrogeología.
- Hidrología y drenaje.
- Trazado de obras lineales, topografía y cartografía.
- Funcionalidad del transporte ferroviario.
- Vía, electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones.
- Estructuras y obras de fábrica.
- Túneles
- Instalaciones de estaciones.
- Instalaciones de comunicaciones.
- Arquitectura.
- Urbanismo.
- Reposición de servidumbres y servicios afectados.
- Integración urbanística y medioambiental.
- Expropiaciones y servicios afectados.
- Presupuestos, pliegos y programas.



Además, el Consultor propondrá un técnico competente como Coordinador de Seguridad y Salud, para elaborar el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. Este técnico contará con la adecuada formación técnica (Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, tal como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos), con la adecuada formación preventiva (al menos 200 horas de acuerdo con el programa de la Guía Técnica del INSHT o estar en posesión del Título de Técnico de Grado Medio o Superior en Prevención de Riesgos Laborales) y contar con la suficiente experiencia tanto a nivel técnico como preventivo.

También, en caso de ser necesario, deberá proponer a personal con formación específica para ejercer como piloto de vía o de instalaciones de seguridad durante la realización de los trabajos que tengan lugar en las proximidades de la vía actual.

Todo el personal adscrito a la realización del trabajo tendrá la capacidad y preparación técnica adecuada a cada una de las fases y especialidades del Proyecto. La Dirección del Contrato podrá exigir en cualquier momento el relevo de aquel personal que, a su juicio, no reúna dicho carácter.

El Consultor deberá entregar al Director del Contrato un **listado con los nombres y apellidos de las personas que ocuparán cada uno de los puestos de todo el equipo** redactor dentro del primer mes de ejecución del contrato y siempre previamente al abono de cualquier unidad del presupuesto.

El Director del Contrato podrá requerir en cualquier momento un **registro de los trabajos realizados por cada integrante del equipo** en cada uno de los meses de ejecución del contrato por lo que es obligación del Consultor llevar actualizado en todo momento dicho registro.

La **dotación mínima** de personal que el Consultor dispondrá para la realización de los trabajos contenidos en el Pliego de Bases, teniendo en cuenta el ámbito geográfico y las características de las obras será la siguiente:

- 1 Jefe de oficina técnica y autor del Proyecto
- 1 Arquitecto
- 1 experto en estructuras
- 1 experto en túneles
- 1 experto en geotecnia
- 1 experto en electrificación
- 1 experto en instalaciones de comunicaciones
- 1 experto en cálculo de gálibos
- 1 experto en drenaje
- 1 Equipo de oficina técnica



Este personal deberá cumplir al menos los siguientes requisitos:

Jefe de Oficina Técnica (Autor del proyecto)

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF). Desempeñará las funciones de Autor del Proyecto y Jefe de la Oficina Técnica. Acreditará una experiencia superior a quince años (15) en obras y proyectos de carácter similar al objeto del Contrato y estará capacitado para firmar el proyecto. Su **dedicación será total durante el tiempo que dure el Contrato.**

Arquitecto

Tendrá experiencia probada superior a diez años (10) en el diseño y proyecto de estaciones ferroviarias, y edificación de carácter singular. Su **dedicación será parcial (mínimo 50 %) durante el tiempo que dure el contrato.**

Experto en Estructuras

Perfil con capacidad para proyectar obras de infraestructuras de transportes terrestres (ferrocarriles), en la especialidad de estructuras, tanto en el cálculo de estructuras como en rehabilitación de las mismas acreditada mediante:

Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para la realización de proyectos de obra de infraestructuras de transportes terrestres (ferrocarriles), en la especialidad de estructuras, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Civil, etc., y con Experiencia desarrollada en trabajos de proyectos de obras de infraestructuras de transporte terrestres (ferrocarriles), en la especialidad de estructuras, durante mínimo quince años (15), en cálculo y rehabilitación de estructuras tanto metálicas como de hormigón y con capacidad para firmar los cálculos de las estructuras. Su **dedicación será parcial durante el tiempo que dure el Contrato.**

Experto en túneles:

Perfil con capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, acreditada mediante:

Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para el proyecto, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de Minas, etc., y con experiencia desarrollada en trabajos de proyectos, ejecución e inspección de obras subterráneas de uso civil (túneles ferroviarios), y el diagnóstico sobre su integridad, durante mínimo diez años (10), y con capacidad para firmar los cálculos y diseño del túnel. Su **dedicación será parcial (mínimo 30 %) durante el tiempo que dure el Contrato.**

Experto de geotecnia:

Perfil con conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción de rehabilitación de plataformas ferroviarias, túneles, cimentaciones y estructuras, acreditada mediante:

Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de



construcción rehabilitación de plataformas ferroviarias, túneles, cimentaciones y estructuras tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de Minas, Ingeniería Geológica, Geología, etc., y con experiencia desarrollada en geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción rehabilitación de plataformas ferroviarias, túneles, cimentaciones y estructuras, durante mínimo diez años (10). Su **dedicación será total durante todo el periodo que duren los trabajos de campo de la campaña de geotécnica y parcial para todo el período del contrato.**

Experto en electrificación

Ingeniero Industrial (Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF). Acreditará una experiencia de diez años (10) en proyectos de construcción y obras de electrificación ferroviaria (línea aérea de contacto, subestaciones,...). Su **dedicación será parcial durante el tiempo que dure el Contrato.**

Experto en instalaciones de comunicaciones

Perfil con conocimientos en telecomunicaciones ferroviarias (fibra óptica, telefonía, GSMr,...), acreditada mediante Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para sistemas de comunicaciones ferroviarias, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Telecomunicación, etc., Y con Experiencia desarrollada en planificaciones radioeléctricas, durante mínimo 10 años. Su **dedicación será parcial durante el tiempo que dure el Contrato.**

Experto en cálculo de gálibos

Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF o Grado nivel 2 del MECES o nivel 6 del EQF, que permita obtener las competencias y para el cálculo de los gálibos ferroviarios, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Industrial, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Ingeniería Civil, Ingeniería Técnica Industrial, etc., y con experiencia desarrollada en el cálculo de gálibos ferroviarios, durante mínimo cinco años (cinco). Su **dedicación será parcial durante el tiempo que dure el Contrato.**

Experto en drenaje

Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios en drenaje con diez años (10) de experiencia en obras y proyectos de carácter similar al objeto del Contrato. Su **dedicación será parcial durante el tiempo que dure el Contrato.**

Equipo de Oficina técnica

Sus **dedicaciones y experiencia serán las reflejadas a continuación:**

- Dos (2) Técnicos de proyectos ferroviarios Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF o Grado nivel 2 del MECES o nivel 6 del EQF, que permita obtener las competencias en obras y proyectos de carácter similar al objeto del Contrato con cinco años (5) de experiencia en obras y proyectos de carácter similar al objeto del Contrato. Su **dedicación será total durante el tiempo que dure el Contrato.**
- Un (1) Arquitecto con una experiencia superior a cinco años (5) en trabajos de arquitectura en obras y proyectos de carácter similar al objeto del



Contrato. Su **dedicación será total** durante el tiempo que dure el Contrato.

- Un (1) Técnico con conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas. Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción rehabilitación de plataformas ferroviarias, túneles, cimentaciones y estructuras tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería de Minas, Ingeniería Geológica, Geología, etc., y con experiencia desarrollada en geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de proyectos de construcción rehabilitación de plataformas ferroviarias, túneles, cimentaciones y estructuras, durante mínimo cinco años (5). Su **dedicación será parcial para todo el período del contrato**.
- Un (1) Técnico con Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para la realización de proyectos de obra de infraestructuras de transportes terrestres (ferrocarriles), en la especialidad de estructuras, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Civil, etc., y con Experiencia desarrollada en trabajos de proyectos de obras de infraestructuras de transporte terrestres (ferrocarriles), en la especialidad de estructuras, durante mínimo cinco años (5), en cálculo y rehabilitación de estructuras tanto metálicas como de hormigón y con capacidad para firmar los cálculos de las estructuras. Su **dedicación será total durante el tiempo que dure el Contrato**.
- Un (1) Técnico con Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios de instalaciones en Estaciones ferroviarias, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniero superior Industrial. Desempeñará funciones de técnico de la Oficina Técnica. Acreditará una experiencia superior a cinco años (5) en obras y proyectos de carácter similar al objeto del Contrato. Su dedicación será parcial durante el tiempo que dure el contrato.
- Un (1) Técnico de Telecomunicaciones con conocimientos en telecomunicaciones ferroviarias (fibra óptica, telefonía, GSMr,...), acreditada mediante Titulación Universitaria Máster nivel 3 del MECES o nivel 7 del EQF, que permita obtener las competencias y conocimientos necesarios para planificaciones radioeléctricas, tales como, a título enunciativo, sin carácter exclusivo ni excluyente, Ingeniería de Telecomunicación, etc., Y con Experiencia desarrollada en la realización de planificaciones radioeléctricas mediante el uso de herramienta de simulación software y replanteos en campo, durante mínimo 5 años. Su **dedicación será parcial durante el tiempo que dure el Contrato**.
- Dos delineantes (2) Desempeñarán las funciones en la Oficina Técnica. Acreditarán una experiencia superior a diez años (10) en obras y proyectos de carácter similar al objeto del Contrato. Sus **dedicaciones serán totales**

Además, el Consultor contará con asesores/expertos en materia de Análisis de Riesgos del Proyecto, de Interoperabilidad y de cumplimiento de las ETÍ's.



8.22.2 Medios materiales

Para la realización de los trabajos el Consultor deberá disponer de una oficina dentro del área metropolitana de Madrid, en la que se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración o redacción que concierna al Proyecto objeto del Contrato.

La Dirección del Contrato y las personas que con él colaboren tendrán acceso libre a dicha oficina y a toda esa documentación en cualquier momento que estimen oportuno.

Asimismo, y si las especiales circunstancias de su actuación así lo aconsejaren, podrá disponer de algún otro local en las proximidades del emplazamiento de la obra objeto del Proyecto, igualmente abierto a la Dirección del Contrato y sus colaboradores, en el que se elaboren determinados trabajos de campo (topografía, toma de muestras, documentos previos de inventarios, expropiaciones y servicios afectados) cuya documentación exija un tratamiento en la traza.

Para recorrer la zona se proporcionarán a la Dirección del Contrato y sus colaboradores los medios de desplazamiento más adecuados a cuenta del consultor.

Toda la documentación que pueda ser de interés deberá gestionarse mediante un Sistema Centralizado de Gestión al que pueda acceder la Dirección del Contrato mediante un sistema autorizado vía página web o similar.

Correrá a cargo del Consultor adjudicatario el almacenaje y mantenimiento en condiciones adecuadas de las cajas de los testigos de los sondeos que se realicen para el proyecto incluso fuera del objeto de este contrato. Hasta que no resulte adjudicataria la empresa encargada de la Consultoría y Asistencia para el control de las obras del presente Proyecto, deberá el Consultor hacerse cargo del material geotécnico mencionado.

8.23 Relaciones entre el Consultor y ADIF

Al iniciar los trabajos de redacción de cada Proyecto, el Consultor presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por la Dirección del Contrato, servirá para realizar su seguimiento y control. Dicho programa de trabajos será actualizado siempre que la Dirección del Contrato lo solicite con motivo de circunstancias que así lo motiven (ampliaciones de plazo de Contrato, etc).

Dicho programa tendrá carácter contractual, tanto en su plazo total como en los plazos parciales, así como todas las modificaciones que pudieran introducirse en él, autorizadas por la Dirección del Contrato.

Sin perjuicio de la facultad conferida a la Dirección del Contrato de poder exigir en cualquier momento la revisión del estado de los trabajos, se establecen los siguientes controles puntuales:

- Reuniones de información sobre aspectos generales o particulares, con periodicidad no superior a los quince días, a las que asistirá la Dirección del Contrato o posibles colaboradores por él designados, el Consultor y aquellas personas de su organización que estén relacionadas con los temas a tratar. El Consultor elaborará Actas de todas y cada una de las reuniones que tengan lugar.
- Informes mensuales por escrito sobre estado de los trabajos que el Consultor someterá a la consideración de la Dirección del Contrato.
- A requerimiento de la Dirección del Contrato, el Consultor informará por escrito sobre cualquier aspecto del desarrollo de los trabajos en el plazo que aquel fije.



Seguimiento mediante supervisión:

- El desarrollo de los trabajos estará sometido por parte de ADIF a una supervisión, conforme a los procedimientos que ADIF establezca, para lo que el consultor elaborará los documentos que le sean requeridos por la Dirección del Contrato. El consultor asimismo realizará los ajustes y correcciones que se deriven de los correspondientes informes e indicaciones de la supervisión dinámica, modificando la documentación tantas veces le sea solicitada por la Dirección del Contrato para el adecuado cierre de la misma en los plazos que esa Dirección le requiera.

Este tipo de controles no será objeto de abono específico ni independiente en ningún caso.

Durante la jornada de trabajo, el Jefe de la oficina técnica tendrá siempre disponible un teléfono móvil, de tal forma que pueda estar localizable por parte de la Dirección del Contrato.

En el caso de que el Jefe de la oficina técnica vaya a ausentarse de la oficina más de un día, comunicará su ausencia a la Dirección del Contrato con suficiente antelación, indicando el nombre de la persona que quedará al cargo.

8.24 Coordinación con otros Organismos. Asistencia técnica auxiliar

El Consultor se dirigirá a los diversos Organismos y Entidades a fin de obtener los datos e información precisa para la redacción de cada Proyecto. Una vez definidas las soluciones, ADIF, a través de la Dirección del Contrato, se dirigirá a los diversos Organismos y Entidades a fin de obtener la aprobación de las mismas. Para ello el Consultor suministrará a la Dirección del Contrato las propuestas motivadas que sean oportunas.

Si la empresa adjudicataria necesitara alguna colaboración exterior distinta a la ofertada, una vez iniciados los trabajos, deberá solicitar con carácter previo la autorización de la Dirección del Contrato, a fin de garantizar la posibilidad de esta colaboración.

Este tipo de subcontratos no exime al Consultor de su responsabilidad en lo que a calidad, validez técnica y plazos se refiere.

8.25 Documentos del Proyecto y su presentación

8.25.1 Documentos integrantes del Proyecto

Cada Proyecto de Construcción constará de los documentos definidos en la legislación vigente:

- Documento nº 1.- Memoria y anejos.
- Documento nº 2.- Planos.
- Documento nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento nº 4.- Presupuesto.

8.25.2 Otros documentos a realizar por el consultor

El Consultor realizará todos los trabajos de producción de otros documentos relacionados con los Proyectos que se elaboren siguiendo instrucciones de la Dirección del Contrato, así como de aquellos otros que prepare directamente el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias sin intervención de él.

De entre ellos, y por su importancia en el desarrollo y posterior aprobación cada Proyecto de Construcción, se destacan los documentos de reposición de infraestructuras afectadas, de hidrología y calidad de las aguas, de patrimonio arqueológico y cultural, de reposición de vías pecuarias, de préstamos y vertederos, así como cualquier otro que indique la Dirección del Contrato.



En caso ser necesario, el Consultor elaborará el documento necesario para solicitar la autorización pertinente a la Subdirección General de Planificación Ferroviaria del aumento de pendiente del tramo por encima de 15 milésimas.

Deberá preparar además, a requerimiento de la Dirección del Contrato, las notas informativas y el material gráfico que sean necesarios para la presentación pública de cada Proyecto.

El consultor deberá elaborar y presentar a la Dirección del Contrato con carácter previo a la aprobación de cada Proyecto un documento en el que el Autor del mismo **certifique el cumplimiento de las instrucciones y parámetros que se recogen en la Orden FOM/3317/2010**, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

8.25.3 Presentación de los trabajos

Todos los documentos del Contrato deberán presentarse en el formato UNE A-3.

Los textos de los distintos documentos vendrán escritos a dos columnas y doble cara, con todas sus páginas numeradas. La paginación será independiente para cada una de las partes del documento. Se incorporarán separadores con solapas para los distintos documentos y anejos.

Los planos y figuras se dibujarán, bien directamente en formato A-3, o bien en formato A-1. Aquellos planos que no sean de situación o generales se dibujarán siempre en este último formato, debiéndose adoptar las necesarias precauciones para que en la reducción de tamaño no se pierda calidad de definición en dibujo y texto. La altura mínima de los rótulos de los planos que vayan a reducirse será de tres (3) milímetros. Con carácter general, los rótulos se dispondrán sensiblemente paralelos a la mayor dimensión del plano, y se leerán de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba.

Aquellos planos o figuras que para mejor comprensión así lo requieran, en particular trazado y mapas temáticos, se dibujarán a varias tintas, realizándose las copias de forma que se mantengan los colores originales.

Los diversos tomos que formen cada Proyecto tendrán formato encuadernado según el tamaño A-3 y un espesor máximo admisible de **cinco (5)** centímetros. Al principio de cada tomo se incluirá un índice de su contenido así como un índice general del Documento. Los tomos deberán ser encuadernados de forma tal que sean fácilmente desmontables para poder realizar copias posteriores a su entrega. Se indicará en el lomo el contenido del tomo.

Las **cajas** de embalaje tendrán como dimensión máxima de base el formato correspondiente al párrafo anterior, siendo la base máxima de la caja de **treinta (30)** centímetros.

Para cumplir las normas anteriores se establecerán divisiones del número de tomos, y cajas que correspondan a un determinado documento, acordes con una separación lógica del contenido del mismo. Cada tomo y caja de una serie determinada irá numerada individualmente e indicará el total de la serie a que corresponda.

Con objeto de disminuir el número de hojas no significativas que pueden formar parte de cada copia, los cálculos numéricos de ordenador pueden reducirse al mínimo imprescindible. No obstante, en la entrega de los originales de toda la documentación, que siempre será propiedad de ADIF, deberán figurar todos los listados que han servido de base al cálculo.



Aquellos documentos que implican responsabilidad especial según el criterio de la Dirección del Contrato, deberán ser firmados por el técnico responsable, que lo será además de la exactitud de la transcripción de lo que en ellos se expresa.

ADIF podrá variar algunos de los aspectos definidos en este subapartado en relación con la presentación de los trabajos y en particular podrá adoptar aquellas normas de presentación que, en su caso, se establezcan. La unidad de Edición del Proyecto de Construcción del Presupuesto contempla todas las copias de documentos de este apartado.

8.25.4 Documentación informatizada

El Consultor, además de la documentación citada, entregará como mínimo los siguientes documentos en soporte informático:

- **DIEZ (10)** copias en formato PDF de cada Proyecto de Construcción.
- **DIEZ (10)** copias de los ficheros originales de cada Proyecto de Construcción.
- **CINCO (5)** copias en formato PDF de la documentación de tramitación exterior realizada por ADIF.
- **CINCO (5)** copias en formato PDF de la documentación de informes de revisión enviados al Consultor durante el desarrollo del Contrato, con sus correspondientes respuestas emitidas en informes firmados por parte del Autor del Proyecto.
- **CINCO (5)** copias en formato PDF de la documentación de trabajo generada durante el desarrollo del Contrato.

Para los Proyectos en formato PDF se seguirán los siguientes criterios:

- Deberán ir en ficheros independientes todos los documentos del Proyecto: Memoria, cada uno de los anejos, cada uno de los capítulos de planos, pliego de prescripciones técnicas y presupuesto.
- Cada uno de los ficheros tendrá un nombre claro, que identifique el contenido del mismo.
- Se evitará la encriptación de los ficheros PDF.
- En los ficheros PDF se crearán los marcadores necesarios para la correcta localización y manejo de los apartados principales que contiene el documento correspondiente (índice, buscadores, impresión, etc).

Para los Proyectos que se entreguen en formato abierto (ficheros originales) se seguirán los siguientes criterios:

- Deberán organizarse en carpetas independientes todos los documentos del Proyecto. Para los Proyectos de Construcción: Memoria, cada uno de los anejos, cada uno de los capítulos de planos, pliego de prescripciones técnicas y presupuesto.
- Cada uno de los ficheros tendrá un nombre claro, que identifique el contenido del mismo.
- Los textos deberán presentarse en archivo tipo DOC, o en formato de intercambio RTF.
- Cada plano estará en un fichero independiente, presentándose en formato DWG, o formato DXF. En el caso de utilizar referencias externas o vinculaciones con otro u otros ficheros, al abrir el fichero desde el CD-ROM o DVD deberá permitir su visualización completa y su impresión en cualquier ordenador. Además, al copiar



los ficheros desde el disco a otra ubicación sin variar la jerarquía de carpetas, deberán mantenerse las referencias externas de los planos.

- En los planos en los que aparezca cartografía, se respetarán las coordenadas UTM.
- El Presupuesto irá ordenado y estará en un fichero independiente, presentándose en formato del programa utilizado y en el formato de intercambio BC3.
- En el reverso de la carátula del soporte a entregar deberá aparecer el contenido y la organización de dicho soporte.
- En los cantos de la carátula del soporte a entregar deberá aparecer el nombre del tramo y de la línea objeto del Proyecto.
- Se incluirá un listado indicando el nombre de los ficheros y/o archivos y su contenido.

Si el tamaño de cada copia superase los 3 CDs, la misma se realizará en soporte DVD.

9 PERMISOS Y LICENCIAS

Será de incumbencia del Consultor la obtención de los permisos y licencias de los particulares que se requieran para la realización de los trabajos encomendados, así como el abono de impuestos, tasa de cánones, compensaciones o indemnizaciones a que dé lugar el desarrollo de los mismos, y que deben considerarse integrados en los precios unitarios ofertados.

En ningún caso se admitirá la ejecución de trabajos perdurables en el terreno sin el permiso o autorización por escrito del titular del suelo.

Asimismo, salvo indicación en contra, será competencia del Consultor la detección previa de los posibles servicios enterrados que puedan ser afectados por la realización de los trabajos (líneas de teléfono, gas, electricidad, abastecimiento de agua, fibra óptica, etc....). El Consultor se hará cargo, en caso de producirse alguna avería por negligencia, de todos los gastos de reparación e indemnizaciones a las que hubiere lugar. Igualmente se hará cargo de las tasas, informes y coste de los Proyectos realizados por los gestores de los servicios que se incluyan el Proyecto.

10 PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Consultor adoptará las medidas necesarias para que durante la ejecución de los trabajos encomendados quede asegurada la protección de terceros, siendo de su total responsabilidad las indemnizaciones por los daños y perjuicios que puedan ocasionarse como consecuencia de aquel si, a tenor de las disposiciones y Leyes vigentes, incurriese en culpabilidad.

Será obligación del Consultor la restitución a su estado inicial de caminos, carreteras, terrenos, etc. afectados por la realización de los trabajos. Asimismo, deberán retirarse todo tipo de objetos y materiales, ajenos a la zona afectada, utilizados en los trabajos con la única excepción del elemento necesario para la señalización del reconocimiento de campo que haga posible su localización posterior.



11 PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN

Tanto la documentación final como toda aquella otra que, a lo largo del desarrollo del Contrato, haya sido generada, tiene la consideración de propiedad de ADIF y no podrá ser difundida ni entregada para uso de terceros sin su previa autorización, además el ADIF se reserva el derecho a utilizar, en otros Proyectos de índole similar, los diseños producidos en el Proyecto y cualquier otro documento objeto del Contrato, renunciando el consultor a cualquier tipo de reclamación por su parte.

Los trabajos objeto de este Contrato no podrán utilizarse por el Consultor sin permiso expreso de ADIF, debiendo entregarse los originales de los documentos con anterioridad a la recepción del Contrato.

El Autor del Proyecto renuncia expresamente, en favor de ADIF, a todos los derechos de propiedad intelectual, de imagen y/o artística que pudiesen existir sobre las infraestructuras, instalaciones y edificaciones descritas en el Proyecto por él realizado.

ADIF podrá realizar en dichas infraestructuras, instalaciones y edificaciones, sin necesidad de obtener permiso ni autorización alguna de los autores del Proyecto, cualesquiera de las actuaciones que resulten necesarias para llevar a cabo las funciones que por ley tiene encomendadas, entre las cuales figuran:

- Ampliar, remodelar, modificar, demoler y realizar reparaciones en cualquier parte o en la totalidad de dichas infraestructuras, instalaciones y/o edificaciones.
- Contratar a cualesquiera otros técnicos que considere conveniente para realizar los Proyectos o dirigir las obras destinadas a los fines del punto anterior.
- Realizar la construcción de dichas infraestructuras, instalaciones y edificaciones de una sola vez o en las fases que considere conveniente o resulte necesario para cumplir los fines que tiene encomendados.

12 PLAZO DE LOS TRABAJOS

El plazo de ejecución de los trabajos objeto del presente Pliego será de **15 (QUINCE) meses**, a contar a partir de la firma del Contrato.

El incumplimiento de este plazo podrá ser motivo de las sanciones y reservas previstas en el pliego de Cláusulas Administrativas y en la Ley que rija el Contrato.

13 COMPOSICIÓN DE PRECIOS Y CRITERIOS DE ABONO DE LAS UNIDADES DEL PRESUPUESTO DEL CONTRATO

13.1 Composición de precios

La valoración de los trabajos realizados por el Consultor se efectuará por el sistema de Precios Unitarios, de entre los establecidos por la Cláusula 32 del Pliego de Cláusulas Generales para la contratación de Estudios y Servicios Técnicos.

Todos los precios incluyen gastos de personal, material fungible, amortización y funcionamiento de instalaciones, equipos y medios de transporte, consumo y, en general, todos los necesarios para desarrollar el trabajo descrito en este Pliego, así como los gastos derivados de la colaboración en la labor de difusión de imagen y edición de documentos informativos.

Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los precios.



13.2 Criterios de abono de las unidades del presupuesto del Contrato

En este apartado se indican los criterios que se seguirán para el abono de las unidades del contrato. El abono parcial de las mismas se realizará tomando como referencia determinados hitos de entrega de documentación elaborada por el consultor durante las diferentes fases de redacción del proyecto, según procedimiento de "Gestión de la Redacción de Proyectos en ADIF-PE-201-001-002-SC.

13.2.1 Unidad P1: Trabajos necesarios de cartografía, topografía y restitución fotogramétrica en ETRS-89

Dicha unidad incluye la realización de los trabajos de cartografía, topografía y restitución fotogramétrica en ETRS-89, de acuerdo a lo recogido en el presente Pliego.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Análisis de la cartografía y topografía necesaria para la correcta definición de las actuaciones previstas en el Pliego: 10%. Se abonará al comienzo de los trabajos, cuando el adjudicatario de los trabajos realice dicho análisis.
- Documento previo de "Trabajos Topográficos": 60 %. Incluye las evidencias de los nuevos trabajos de topografía realizados por el Consultor (taquimétricos, nueva cartografía...) en la fase de proyecto básico.
- Documento final de "Trabajos Topográficos": 30 %. Incluye las evidencias de los nuevos trabajos de topografía realizados por el Consultor que se requieran para el desarrollo completo del Proyecto de Construcción.

13.2.2 Unidad P2: Documentación para la tramitación necesaria previa a la aprobación del Proyecto (Cumplimiento de la LSF, información pública de bienes y derechos afectados) y documentación adicional de expropiaciones

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documentación para el trámite de los artículos 7.3 LSF (y 8.5 LSF en caso de supresión de pasos a nivel): 10%.
- Documentación para el trámite del artículo 6.1 LSF: 10%.
- Documentación para el trámite de información pública de bienes y derechos afectados (Separatas de expropiaciones para organismos): 20 %.
- Informe de respuesta a las Alegaciones RBDA: 20%.
- Informe de respuesta a las Alegaciones LSF: 20%.
- Documentación Adicional de Expropiaciones: 20%.

13.2.3 Unidad P3: Análisis preliminar del estado actual de la plataforma. Informe Justificativo y definición de actuaciones

Esta unidad incluye los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de la información previa.
- Visitas de campo. Recorrido de traza. Reportaje fotográfico



- Análisis preliminar del estado actual de la plataforma tras la visita a campo y propuesta de la toma de datos a realizar.
- Informe justificativo: definición de las actuaciones a desarrollar en el Proyecto Constructivo.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento 1ª Visita de campo. Recorrido de traza. Reportaje fotográfico. 10%.
- Documento de toma de datos e Inventario y análisis preliminar del estado actual de la plataforma existente 30%.
- Informe Justificativo. Propuesta de actuaciones 60%.

13.2.4 Unidad P4: Documentación y gestiones necesarias para la Tramitación Ambiental del Proyecto Constructivo

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Estudio de Impacto Ambiental Simplificado": 20 %.
- Documento "Estudio de Impacto Ambiental Ordinario": 50 %.
- Informe de Alegaciones: 20%
- Documento "Estudio de Impacto Ambiental definitivo". Se abonará en el momento de Publicación de la Resolución Ambiental: 10%

13.2.5 Unidad P5: Redacción de Documentos Previos

Esta unidad contiene aquella documentación que debe ser enviada para revisión de otras áreas de ADIF/ADIF, cuyas materias requerirán en fase final de la obtención de informes de conformidad para la aprobación del Proyecto.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de "Análisis previo de Aspectos Ambientales": 20%.
- Documento de "Propuesta de Campaña Geotécnica": 20%.
- Documento de "Análisis previo de Cumplimiento de la Interoperabilidad": 20%.
- Documento de "Drenaje": 20%.

El resto de documentos necesarios para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 20%.

La relación de documentos necesarios y su contenido se basará en lo indicado en el procedimiento de "Gestión de la Redacción de Proyectos en ADIF Alta Velocidad ADIF-PE-201-001-002-SC", con los ajustes derivados de la naturaleza del proyecto como consecuencia de:



- Los análisis de detalle de la información previa que realizará el Consultor al inicio del Contrato (cartografía, Estudios Informativos, Declaración de Impacto Ambiental, Estudios Funcionales y de Planificación y otros proyectos previos),
- Las necesidades que surjan a lo largo de la redacción de Proyecto para dar cumplimiento a la legislación vigente y/o por la naturaleza particular del Contrato.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación del proyecto, y, por tanto, las ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.

Asimismo, la redacción y edición de separatas o documentos independientes necesarios para cualquier trámite relacionado con autorizaciones, permisos, etc, que resulten esenciales para la aprobación del Proyecto, también se encuentran incluidas en los precios de la unidad, sin que ello implique aumento en los honorarios.

13.2.6 Unidad P6: Redacción de los Documentos para Coordinación con Otros Organismos y Compañías

Esta unidad contiene toda aquella documentación que es preciso tramitar con otros organismos y compañías para informarles, y coordinar hasta su conformidad, las soluciones técnicas de afección y reposición de infraestructuras de su competencia.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de "Carreteras": 20%.
- Documento de "Reposición de Caminos y Servidumbres": 20%.
- Documento de "Protección del Sistema Hidrológico y de la Calidad de las Aguas": 40%.

El resto de documentos necesarios para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 20%.

La relación de documentos necesarios y su contenido se basará en lo indicado en el procedimiento de "Gestión de la Redacción de Proyectos en ADIF Alta velocidad ADIF-PE-201-001-002-SC", con los ajustes derivados de la naturaleza del proyecto como consecuencia de:

- Los análisis de detalle de la información previa que realizará el Consultor al inicio del Contrato (cartografía, Estudios Informativos, Declaración de Impacto Ambiental, Estudios Funcionales y de Planificación y otros proyectos previos),
- Las necesidades que surjan a lo largo de la redacción de Proyecto para dar cumplimiento a la legislación vigente y/o por la naturaleza particular del Contrato.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación del proyecto, y por tanto, las ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.



Asimismo, la redacción y edición de separatas o documentos independientes necesarios para cualquier trámite relacionado con autorizaciones, permisos, etc, que resulten esenciales para la aprobación del Proyecto, también se encuentran incluidas en los precios de la unidad, sin que ello implique aumento en los honorarios.

13.2.7 Unidad P7: Redacción de los Documentos para Coordinación Interna ADIF/ADIF-AV.

Esta unidad contiene toda aquella documentación que es conveniente enviar a otras áreas de ADIF para informarles y coordinar las soluciones técnicas de las nuevas actuaciones, o reposiciones, en infraestructuras/instalaciones de su ámbito de competencia.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento de "Protección Civil y Seguridad": 15%.
- Documento de "Instalaciones": 15%.
- Documento de "Estaciones de Viajeros" que incluye el análisis del cumplimiento del Código Técnico de Edificación, Normativa urbanística y de Eficiencia Energética y Sostenibilidad: 50%.

El resto de documentos necesarios para la correcta tramitación, coordinación y supervisión del proyecto se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 20%.

La relación de documentos necesarios y su contenido se basará en lo indicado en el procedimiento de "Gestión de la Redacción de Proyectos en ADIF-PE-201-001-002-SC", con los ajustes derivados de la naturaleza del proyecto.

El precio unitario de la unidad incluye todos los documentos necesarios para la correcta coordinación, tramitación, supervisión y aprobación del proyecto, y por tanto, las ediciones correspondientes a estos procesos de verificación hasta la obtención en su caso del visto bueno o conformidad correspondientes.

Asimismo, la redacción y edición de separatas o documentos independientes necesarios para cualquier trámite relacionado con autorizaciones, permisos, etc, que resulten esenciales para la aprobación del Proyecto, también se encuentran incluidas en los precios de la unidad, sin que ello implique aumento en los honorarios.

13.2.8 Unidad P8: Realización de estudio radioeléctrico para implantación de GSM-R

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Informe justificativo que recoja los criterios de diseño, así como la planificación preliminar previo replanteo en campo: 35 %.
- Estudio Radioeléctrico, donde se recojan todos los trabajos realizados hasta su completa definición: 65 %.



13.2.9 Unidad P9: Estudio de gálibos en pasos superiores, túneles y estaciones/apaderos

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Análisis preliminar de los gálibos a implantar. Análisis de actuaciones": 35 %.
- Documento "Estudio de gálibos. Incluye cálculos y propuesta de actuaciones": 65 %.

13.2.10 Unidad P10: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de nueva estructura de menos de 30 m de longitud

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Tipología de estructuras": 40%

El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las estructuras, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.11 Unidad P11: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de nueva estructura de más de 30 m de longitud

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Tipología de estructuras": 40%

El resto de documentos necesarios para la definición completa de las estructuras, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.12 Unidad P12: Adaptación de estructura existente para la implantación de ancho estándar

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Análisis del Estado actual y propuesta de actuaciones en las estructuras existentes.": 40%

El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las actuaciones en las estructuras existentes, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.13 Unidad P13: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de túneles de menos de 100 metros de longitud

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Análisis del Estado actual y propuesta de actuaciones en túneles.": 40%



El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las actuaciones en los túneles existentes de menos de 100 metros de longitud, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.14 Unidad 14: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de túneles de más de 100 metros de longitud

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Análisis del Estado actual y propuesta de actuaciones en túneles.": 40%

El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las actuaciones en los túneles existentes de más de 100 metros de longitud, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.15 Unidad 15: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la supresión de Paso a Nivel en entorno rural

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Supresión de Pasos a Nivel": 40%

El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las supresiones de pasos a nivel en entorno rural, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.16 Unidad 16: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la supresión de Paso a Nivel en entorno urbano

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Supresión de Pasos a Nivel": 40%

El resto de documentos necesarios para la definición completa de las supresiones de pasos a nivel en entorno urbano, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.17 Unidad 17: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para adaptar los Apeaderos a la implantación del ancho estándar

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Documento "Análisis del Estado actual de estaciones. Propuesta de actuaciones.": 40%

El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las actuaciones a llevar a cabo en los apeaderos, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global



en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.18 Unidad 18: Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para adaptar la Estación de Águilas a la implantación del ancho estándar

- Documento "Análisis del Estado actual de estación de Águilas. Propuesta de actuaciones.": 40%

El resto de trabajos necesarios para la definición completa de las actuaciones a llevar a cabo en la Estación de Águilas, a nivel de proyecto constructivo, se abonarán de manera global en el momento de entrega de la maqueta del proyecto constructivo: 60%.

13.2.19 Unidad 19: Redacción de Proyecto de Construcción

Esta unidad comprende la definición completa del Proyecto de Construcción conforme a la NAP 1-2-0.1 de índices tipo y contenido de los Proyectos de Plataforma Ferroviaria, incluyendo además en el mismo la definición realizada y abonada en las unidades del contrato P9 a P18.

El abono de esta unidad se realizará en base a los siguientes hitos de entrega de documentación:

- Maqueta del Proyecto de Construcción: 50%.
- Correcciones de la maqueta con motivo de la revisión y/o supervisión dinámica y entrega/s de el/los informe/s de respuesta y de la maqueta corregida: 20%.
- Proyecto de Construcción definitivo: 25%.
- Documentación de cierre de Proyecto para licitación de las obras y tramitación varia (incluye documento de síntesis): 5%.

En el caso de segregación en varios proyectos por necesidades de planificación, el reparto del importe total de esta unidad para cada uno de los proyectos se asignará según los porcentajes obtenidos de cada tramo segregado respecto al tramo global como media ponderada de las longitudes y los presupuestos estimados de las obras.

La unidad de redacción de proyecto contempla también todos los trabajos necesarios para la maquetación del proyecto y su edición digital.

13.2.20 Unidad 20: Unidad de suplemento por segregación en varios proyectos de construcción.

En el caso de segregación en varios proyectos por necesidades de planificación, se abonarán tantas unidades de suplemento como proyectos adicionales surjan a consecuencia de dicha división, quedando incluidos en esta unidad los honorarios de los trabajos adicionales generados por la segregación de la solución constructiva objeto del contrato. Su abono se realizará a la entrega de cada ejemplar definitivo adicional.

13.2.21 Unidades correspondientes a la campaña geotécnica

Para el abono de las unidades relacionadas con la ejecución de trabajos de campaña geológico-geotécnica de campo y ensayos de laboratorio, el Consultor deberá hacer entrega al Director del Contrato de un acta en el que se recoja la relación valorada mensual y acumulada de la misma, al objeto de que éste pueda realizar su certificación.



Madrid, junio de 2019

Dirección de Proyectos AV y Estaciones
Subdirección de Proyectos de Obra Civil

RELACIÓN DE CARGOS FIRMANTES		
Propone:	Óscar Trujillano Fernández	Subdirector de Proyectos de Obra Civil



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

Anejo Nº 1
Precios Unitarios



Precios Unitarios

Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
P-1	ud	Trabajos necesarios de cartografía, topografía y restitución fotogramétrica en ETRS-89	46.343,00
P-2	ud	Documentación para la tramitación necesaria previa a la aprobación del Proyecto (Cumplimiento de la LSF, información pública de bienes y derechos afectados) y documentación adicional de expropiaciones	42.760,13
P-3	ud	Análisis preliminar del estado actual de la plataforma. Informe Justificativo y definición de actuaciones	121.925,18
P-4	ud	Documentación y gestiones necesarias para la Tramitación Ambiental del Proyecto Constructivo	33.840,00
P-5	ud	Redacción de los Documentos previos descritos	27.525,65
P-6	ud	Redacción de los Documentos para Coordinación con Otros Organismos y compañías	13.762,83
P-7	ud	Redacción de los Documentos para Coordinación Interna ADIF/ADIF AV	13.762,83
P-8	ud	Realización de estudio radioeléctrico para implantación de GSM-R	10.172,01
P-9	ud	Estudio de gálibos en pasos superiores, túneles y estaciones/apeaderos	25.546,46
P-10	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de nueva estructura de menos de 30 m de longitud	9.660,98
P-11	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de nueva estructura de más de 30 m de longitud	16.997,95
P-12	ud	Adaptación de estructura existente para la implantación de ancho estandar	4.127,95
P-13	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de túneles de menos de 100 metros de longitud	7.524,00
P-14	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de túneles de más de 100 metros de longitud	20.495,31
P-15	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la supresión de Paso a Nivel en entorno rural	8.519,59
P-16	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la supresión de Paso a Nivel en entorno urbano	19.852,75
P-17	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para adaptar los Apeaderos a la implantación del ancho estandar	40.770,30
P-18	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para adaptar la Estación de Águilas a la implantación del ancho estándar	120.896,56
P-19	ud	Redacción de Proyecto de Construcción	231.705,21



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
P-20	ud	Unidad de suplemento por segregación en varios proyectos de construcción	18.218,24
		Trabajos de Campo y Ensayos	
PCG-01	ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo, penetrómetros estáticos, piezocono u otros equipos especiales al área de trabajo	902,09
PCG-02	ud	Transporte, montaje y desmonte de plataforma flotante para sondeos en agua	8.704,80
PCG-03	ud	Abono fijo por transporte al área de trabajos de penetrómetro dinámico, equipo de placa de carga, presiómetro, dilatometría, sísmicos, eléctricos, electromagnéticos. diagráfias. geo-radar. vane-test. etc	530,11
PCG-04	ud	Emplazamiento de sonda, penetrómetro estático, piezocono u otros equipos especiales en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	79,79
PCG-05	ud	Emplazamiento de sonda en plataforma flotante en cada punto a reconocer	318,99
PCG-06	ud	Emplazamiento de penetrómetro dinámico en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	38,22
PCG-07	ud	Recargo por apertura de accesos mediante maquinaria u otros medios auxiliares en cada punto de reconocimiento en que sea preciso y reposición	241,80
PCG-08	ud	Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento i/ plano o croquis y fotografía en color	17,01
PCG-09	m	Perforación a rotación en suelos con barrena helicoidal $\varnothing > 200$ mm	42,50
PCG-10	m	Perforación a rotación en rellenos o suelos, con diámetros comerciales hasta $\varnothing < 120$ mm con extracción continua de testigo de $\varnothing > 70$ mm í/ suministro de agua	47,81
PCG-11	m	Perforación a rotación o rotopercusión, con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en gravas-bolos í/ suministro de agua	85,10
PCG-12	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en rocas de dureza media con extracción de testigo $\varnothing > 70$ mm í/ suministro de agua	63,80
PCG-13	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm, en rocas de gran dureza con extracción continua de testigo i/ suministro de agua	76,54



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-14	m	Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno, con diámetro de hasta 200 mm y hasta 200 m de profundidad i/ suministro de agua	38,69
PCG-15	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno, con recuperación de testigo mediante sistema "wire-line" y diámetro mínimo hq a partir de 100 m de profundidad	11,53
PCG-16	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 25 y 50 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-line	10,60
PCG-17	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 50 y 100 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-fine	22,32
PCG-18	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, para más de 100 m de profundidad, excepto si se perfora con "wire-fine"	24,18
PCG-19	m	Recargo adicional por perforación con diámetro $f > 120$ mm	15,90
PCG-20	m	Recargo por perforación inclinada, para cualquier inclinación y profundidad	58,50
PCG-21	m	Recargo por perforación inclinada en sentido ascendente para cualquier	29,01
PCG-22	m	Recargo por perforación con batería triple	12,74
PCG-23	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno desde plataforma flotante sobre agua	29,01
PCG-24	m	Recargo por perforación con sonda apeada, en casos especiales de utilización, previa petición de su empleo por la administración	9,49
PCG-25	m	Recargo por registro continuo de parámetros de perforación	9,53
PCG-26	ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	28,65
PCG-27	ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo pistón o shelby i/camisa	67,70
PCG-28	ud	Ensayo spt	25,48
PCG-29	ud	Testigo parafinado de más de 35 cm de longitud y $\varnothing > 70$ mm	11,62
PCG-30	ud	Recargo por toma de muestras inalteradas o ensayos s.p.t. A partir de 25 m	6,33
PCG-31	ud	Toma de muestras de agua en el interior de un sondeo	9,02
PCG-32	ud	Caja portatestigos de cartón parafinado i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-33	ud	Caja portatestigos de plástico i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60
PCG-34	ud	Caja portatestigos de madera i/ transporte a almacén designado y fotografía en color (capacidad mínima de 4 m de testigo)	28,65
PCG-35	m	Tubo ranurado de pvc, diámetro útil 60-100 mm, colocado en el interior de un sondeo, pegado o roscado	8,37
PCG-36	ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento	70,21
PCG-37	ud	Ensayo de permeabilidad lugeón, hasta 100 m de profundidad	127,59
PCG-38	ud	Ensayo de permeabilidad lugeón a partir de 100 m de profundidad	198,27
PCG-39	ud	Ensayo de permeabilidad lefranc	76,54
PCG-40	ud	Medida del nivel piezométrico en cada sondeo terminado, después de realizado al menos un achique	5,77
PCG-41	ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en sondeo terminado, hasta 50 m de profundidad	29,01
PCG-42	ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en solideo terminado, a partir de 50 m de profundidad	96,71
PCG-43	m	Sellado de sondeos con lechada de cemento, previa petición de su empleo por la administración	19,35
PCG-44	m	Testificación de sondeos	7,74
PCG-45	ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatométricos, vane-test o similares, hasta 100 m de profundidad	76,54
PCG-46	ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatométricos o similares, a partir de 100 m de profundidad	116,07
PCG-47	ud	Ensayo presiométrico con ciclo intermedio de carga-descarga	255,28
PCG-48	ud	Ensayo dilatométrico en suelos con sonda plana (presión máxima (2 mpa)	191,49
PCG-49	ud	Ensayo vane-test en el interior de un sondeo	223,38
PCG-50	m	Penetración dinámica	19,07
PCG-51	m	Penetración estática	31,90
PCG-52	m	Penetración estática cptu (piezocono), con medida y registro continuo de resistencia en punta, fuste y presión intersticial	44,64
PCG-53	ud	Ensayo de disipación de presiones intersticiales (máximo 1 hora)	63,80



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-54	ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De hasta 400 m de apertura de ala	127,59
PCG-55	ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De más de 400 m de apertura de ala	164,42
PCG-56	m	Prospección mediante tomografía eléctrica, usando dispositivos electródicos focalizados, con espaciado entre electrodos de 5 a 10 m y al menos 10 niveles de medida i/ toma de datos. procesado e interpretación	4,84
PCG-57	ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 50 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 12 geófonos con realización de al menos 5 tiros	183,77
PCG-58	ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 100 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 24 geófonos con realización de al menos 7 tiros	338,52
PCG-59	km	Perfil sísmico de reflexión con dispositivo de medida mínimo de 24 canales y técnica cdp, espaciado mínimo entre geófonos de 5 ni, energía mediante cartuchos adecuados o explosivos especiales tipo pirotécnico, i/ toma de datos. Procesado e interpretación	677,03
PCG-60	ud	Perfil de sísmica pasiva con implantación lineal de 24 geófonos espaciados de 1 a 5 m	290,16
PCG-61	ud	Sondeo electromagnético en el dominio de tiempos (sedt), con bucle de medida de hasta 100 m x 100 m	193,44
PCG-62	m	Prospección con geo-radar con registro continuo i/ toma de datos, procesado	1,00
PCG-63	m	Testificación geofísica de sondeos, con registro de descenso y ascenso, mediante técnicas radiactivas, eléctricas, sónicas de onda completa, termometría o calibre de 3 brazos. por cada uno de ellos	4,28
PCG-64	m	Testificación geofísica de sondeos con registro de flujo mediante sonda de tipo micromolinetete (tres pasadas en ascenso y descenso) o registro de la orientación de las discontinuidades con sonda teleacústica u óptica u otra	8,65
PCG-65	ud	Calicata manual o mecánica, de 3 m de profundidad mínima i/ fotografías	116,07
PCG-66	ud	Toma de muestra en saco en calicata, cantera o zona canterable, acopio u otros puntos, de más de 60 kg	21,20
PCG-67	ud	Toma de testigos en roca "in situ" con máquina sacatestigos o tallado de bloque	159,59
PCG-68	ud	Toma de muestras en bloque, en cualquier tipo de terreno, excepto roca	38,22
PCG-69	ud	Estación de medida de discontinuidades planares en macizos rocosos i/ las operaciones de preparación de las superficies estructurales	76,54



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-70	ud	Medida de trayectoria y desviación en sondeos inclinados, o verticales previa petición de su empleo por la administración	159,59
PCG-71	m	Perforación sin recuperación de testigo para la investigación de la existencia de cavidades bajo la plataforma	23,16
PCG-72	ud	Determinación de la densidad y humedad "in situ" por el método nuclear	50,00
PCG-73	ud	Recargo por realización de calicata en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	150,00
PCG-74	ud	Recargo por realización de penetrómetro dinámico en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	19,35
PCG-75	ud	Ensayo de carga con placa de f = 50/60 cm i/ todos los medios auxiliares necesarios, dispositivo de reacción y fotografías en color	638,35
PCG-76	ud	Ensayo de carga con placa en vía, con diámetro hasta 60 cm i/ excavación y reposición. fotografías en color v todos los medios auxiliares necesarios	553,16
PCG-77	ud	Reacción necesaria para ensayo de carga con placa en vía	308,48
PCG-78	m	Preparación de pozo para ensayo de bombeo i/ la perforación del mismo con diámetro >250 mm, engravillado con diámetros seleccionados, sellado en los tramos necesarios, colocación de tubería ciega a ranurada, y cualquier operación adicional necesaria	333,69
PCG-79	ud	Ensayo de bombeo i/ desplazamiento de máquina de bombeo, limpieza y desarrollo del pozo, control de bombeo y recuperación en pozo y piezómetros anexos, sistema de evacuación del agua bombeada y todos los medios auxiliares necesarios	2.611,45
PCG-80	m	Prospección con geo-radar multifrecuencia con registro continuo, procesado	1,00
PCG-81	ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807- 2	30,00
PCG-82	ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807- 2 en vía	65,00
PCG-83	h	Jornada de piloto de corte de tensión, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	30,16
PCG-84	h	Jornada de piloto de corte de vía, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	28,74
PCG-85	m	Testificación sísmica en sondeo (down-hole) con geófonos de tres componentes, de tres registros independientes en cada posición del geófono. espaciados 1 metro	15,00



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-86	m	Testificación sísmica en sondeo (cross-hole) con martillo especial para ondas s y registro de dos tiros independientes por geófono, espaciados 41 metro	15,00
PCG-87	día	Vehículo conservación de vía con plataforma y grúa.	1.446,00
PCG-88	ud	Apertura y descripción de muestras	6,33
PCG-89	ud	Preparación de cada muestra, para cualquier número de ensayos	6,33
PCG-90	ud	Determinación de la humedad natural	6,33
PCG-91	ud	Determinación de la humedad aparente	9,49
PCG-92	ud	Determinación de peso específico	25,48
PCG-93	ud	Determinación de los límites atterberg	25,48
PCG-94	ud	Comprobación de no plasticidad	12,74
PCG-95	ud	Determinación de límite de retracción	19,07
PCG-96	ud	Determinación de granulometría por tamizado	25,48
PCG-97	ud	Determinación de granulometría por tamizado en zahorras (muestras en saco)	35,06
PCG-98	ud	Determinación de granulometría por sedimentación	38,69
PCG-99	ud	Determinación de equivalente de arena	15,90
PCG-100	ud	Ensayo de compresión simple en suelos	28,65
PCG-101	ud	Ensayo de corte directo, sin consolidar y sin drenaje, sobre muestra inalterada	51,05
PCG-102	ud	Ensayo de corte directo, consolidado y sin drenaje, sobre muestras inalteradas	70,21
PCG-103	ud	Ensayo de corte directo, consolidado y drenado, sobre muestra inalterada	114,90
PCG-104	ud	Ensayo triaxial uu, sin consolidar y sin drenar, sobre muestra inalterada	127,59
PCG-105	ud	Ensayo triaxial cu, sobre muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presiones intersticiales	241,80
PCG-106	ud	Ensayo triaxial cd, sobre muestra inalterada. con consolidación previa	280,49
PCG-107	ud	Ensayo edométrico con al menos siete escalones de carga y tres de descarga, v curvas de consolidación-tiempo	145,08
PCG-108	ud	Ensayo de colapsabilidad	95,70
PCG-109	ud	Ensayo de hinchamiento lambe	44,64
PCG-110	ud	Determinación de presión de hinchamiento	51,05
PCG-111	ud	Ensayo de hinchamiento libre	51,05
PCG-112	ud	Determinación de la permeabilidad en aparato triaxial o odómetro de gran	95,70



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-113	ud	Ensayo de dispersión o erosión interna (pin-hole)	95,70
PCG-114	ud	Ensayo próctor normal	41,48
PCG-115	ud	Ensayo próctor modificado	57,39
PCG-116	ud	Determinación c.b.r. De laboratorio, sin incluir próctor	95,70
PCG-117	ud	Ensayo de desgaste los ángeles	48,37
PCG-118	ud	Ensayo de compresión simple en roca, i/ tallado	38,22
PCG-119	ud	Ensayo de compresión simple en roca, instrumentado con bandas extensométricas	67,70
PCG-120	ud	Ensayo de corte sobre discontinuidades en roca i/ tallado y preparación	95,70
PCG-121	ud	Ensayo triaxial en roca i/ tallado	127,59
PCG-122	ud	Ensayo brasileño	51,05
PCG-123	ud	Ensayo de carga puntual franklin	31,90
PCG-124	ud	Determinación dureza schmidt	6,33
PCG-125	ud	Determinación slake durability index	76,54
PCG-126	ud	Determinación de la estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción del desmoronamiento en agua	63,80
PCG-127	ud	Determinación del porcentaje de absorción de agua	22,32
PCG-128	ud	Determinación cuantitativa de carbonatos	20,18
PCG-129	ud	Determinación cuantitativa de sulfatos	26,60
PCG-130	ud	Determinación cualitativa de sulfatos en suelos o agua	8,46
PCG-131	ud	Determinación cuantitativa de materia orgánica	22,32
PCG-132	ud	Análisis químico completo de agua, para determinar su agresividad	95,70
PCG-133	ud	Análisis mineralógico mediante difracción de rayos x	106,39
PCG-134	ud	Análisis petrográfico mediante lámina delgada i/ preparación de la lámina	63,80
PCG-135	ud	Determinación de la velocidad sónica en testigos	9,49
PCG-136	ud	Determinación de la estabilidad de los áridos frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (5 ciclos)	67,70
PCG-137	ud	Determinación del coeficiente micro-deval húmedo y friabilidad	191,49
PCG-138	ud	Determinación del índice dri (drilling rate index)	127,59
PCG-139	ud	Determinación del índice dureza cerchar	31,90
PCG-140	ud	Determinación del índice de abrasividad cerchar	26,60
PCG-141	ud	Determinación del índice de schimazek	131,87
PCG-142	ud	Determinación de la presión de hinchamiento en roca (ensayo hudder-amberg)	541,63



Ref.	Ud.	Concepto	Precio (€)
PCG-143	ud	Determinación de la densidad "in situ" por el método de la arena en suelos i/ humedad	42,50
PCG-144	ud	Determinación del contenido de sales solubles de los suelos	37,21
PCG-145	ud	Determinación del índice de lajas y agujas	63,80
PCG-146	ud	Ensayos de laboratorio en muestra de balasto de plataforma (desgaste, micodeval, friabilidad, granulometría, resistencia hielo-deshielo, estabilidad sulfato sódico...)	338,52
PCG-147	ud	Rotura compresión simple testigo hormigón.	40,00
PCG-148	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 75 mm y relleno con mortero de reparación.	134,00
PCG-149	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 100 mm y relleno con mortero de reparación.	144,00
PCG-150	ud	Recargo por cada centímetro que exceda los 40 cm de longitud de un testigo perforado en hormigón.	2,00



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

Anejo Nº 2
Presupuesto



Presupuesto

Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
P-1	1	ud	Trabajos necesarios de cartografía, topografía y restitución fotogramétrica en ETRS-89	46.343,00	46.343,00
P-2	1	ud	Documentación para la tramitación necesaria previa a la aprobación del Proyecto (Cumplimiento de la LSF, información pública de bienes y derechos afectados) y documentación adicional de expropiaciones	42.760,13	42.760,13
P-3	1	ud	Análisis preliminar del estado actual de la plataforma. Informe Justificativo y definición de actuaciones	121.925,18	121.925,18
P-4	1	ud	Documentación y gestiones necesarias para la Tramitación Ambiental del Proyecto Constructivo	33.840,00	33.840,00
P-5	1	ud	Redacción de los Documentos previos descritos	27.525,65	27.525,65
P-6	1	ud	Redacción de los Documentos para Coordinación con Otros Organismos y compañías	13.762,83	13.762,83
P-7	1	ud	Redacción de los Documentos para Coordinación Interna ADIF/ADIF AV	13.762,83	13.762,83
P-8	1	ud	Realización de estudio radioeléctrico para implantación de GSM-R	10.172,01	10.172,01
P-9	1	ud	Estudio de gálibos en pasos superiores, túneles y estaciones/apeaderos	25.546,46	25.546,46
P-10	3	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de nueva estructura de menos de 30 m de longitud	9.660,98	28.982,94
P-11	6	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de nueva estructura de más de 30 m de longitud	16.997,95	101.987,70
P-12	12	ud	Adaptación de estructura existente para la implantación de ancho estándar	4.127,95	49.535,40
P-13	4	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de túneles de menos de 100 metros de longitud	7.524,00	30.096,00
P-14	1	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para el acondicionamiento de túneles de más de 100 metros de longitud	20.495,31	20.495,31



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
P-15	2	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la supresión de Paso a Nivel en entorno rural	8.519,59	17.039,17
P-16	2	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la supresión de Paso a Nivel en entorno urbano	19.852,75	39.705,50
P-17	2	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para adaptar los Apeaderos a la implantación del ancho estándar	40.770,30	81.540,59
P-18	1	ud	Definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para adaptar la Estación de Águilas a la implantación del ancho estándar	120.896,56	120.896,56
P-19	1	ud	Redacción de Proyecto de Construcción	231.705,21	231.705,21
P-20	0	ud	Unidad de suplemento por segregación en varios proyectos de construcción	18.218,24	0,00
PCG-01	1	ud	Abono fijo por transporte de cada equipo de sondeo, penetrómetros estáticos, piezocono u otros equipos especiales al área de trabajo	902,09	902,09
PCG-02	0	ud	Transporte, montaje y desmonte de plataforma flotante para sondeos en agua	8.704,80	0,00
PCG-03	2	ud	Abono fijo por transporte al área de trabajos de penetrómetro dinámico, equipo de placa de carga, presiómetro, dilatometría, sísmicos, eléctricos, electromagnéticos. diagráfias. geo-radar. vane-test. etc	530,11	1.060,22
PCG-04	15	ud	Emplazamiento de sonda, penetrómetro estático, piezocono u otros equipos especiales en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	79,79	1.196,85
PCG-05	0	ud	Emplazamiento de sonda en plataforma flotante en cada punto a reconocer	318,99	0,00
PCG-06	20	ud	Emplazamiento de penetrómetro dinámico en cada punto a reconocer que no precise de medios especiales o preparación previa del terreno con medios auxiliares	38,22	764,40



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-07	1	ud	Recargo por apertura de accesos mediante maquinaria u otros medios auxiliares en cada punto de reconocimiento en que sea preciso y reposición	241,80	241,80
PCG-08	50	ud	Posicionamiento en campo y/o replanteo y nivelación de puntos de reconocimiento i/ plano o croquis y fotografía en color	17,01	850,50
PCG-09	0	m	Perforación a rotación en suelos con barrena helicoidal $\varnothing > 200$ mm	42,50	0,00
PCG-10	150	m	Perforación a rotación en rellenos o suelos, con diámetros comerciales hasta $\varnothing < 120$ mm con extracción continua de testigo de $\varnothing > 70$ mm í/ suministro de agua	47,81	7.171,50
PCG-11	50	m	Perforación a rotación o rotopercusión, con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en gravas-bolos í/ suministro de agua	85,10	4.255,00
PCG-12	40	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm en rocas de dureza media con extracción de testigo $\varnothing > 70$ mm í/ suministro de agua	63,80	2.552,00
PCG-13	10	m	Perforación a rotación con diámetros comerciales $\varnothing < 120$ mm, en rocas de gran dureza con extracción continua de testigo i/ suministro de agua	76,54	765,40
PCG-14	0	m	Perforación a destroza en cualquier tipo de terreno, con diámetro de hasta 200 mm y hasta 200 m de profundidad i/ suministro de agua	38,69	0,00
PCG-15	0	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno, con recuperación de testigo mediante sistema "wire-line" y diámetro mínimo hq a partir de 100 m de profundidad	11,53	0,00
PCG-16	0	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 25 y 50 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-line	10,60	0,00
PCG-17	0	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, entre 50 y 100 m de profundidad, excepto si se perfora con wire-fine	22,32	0,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-18	0	m	Recargo por perforación con extracción continua de testigo, en cualquier tipo de terreno, para más de 100 m de profundidad, excepto si se perfora con "wire-fine"	24,18	0,00
PCG-19	0	m	Recargo adicional por perforación con diámetro $f > 120$ mm	15,90	0,00
PCG-20	0	m	Recargo por perforación inclinada, para cualquier inclinación y profundidad	58,50	0,00
PCG-21	0	m	Recargo por perforación inclinada en sentido ascendente para cualquier	29,01	0,00
PCG-22	0	m	Recargo por perforación con batería triple	12,74	0,00
PCG-23	0	m	Recargo por perforación a rotación en cualquier tipo de terreno desde plataforma flotante sobre agua	29,01	0,00
PCG-24	100	m	Recargo por perforación con sonda apeada, en casos especiales de utilización, previa petición de su empleo por la administración	9,49	949,00
PCG-25	0	m	Recargo por registro continuo de parámetros de perforación	9,53	0,00
PCG-26	60	ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	28,65	1.719,00
PCG-27	0	ud	Toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo pistón o shelby i/camisa	67,70	0,00
PCG-28	60	ud	Ensayo spt	25,48	1.528,80
PCG-29	20	ud	Testigo parafinado de más de 35 cm de longitud y $\varnothing > 70$ mm	11,62	232,40
PCG-30	0	ud	Recargo por toma de muestras inalteradas o ensayos s.p.t. A partir de 25 m	6,33	0,00
PCG-31	25	ud	Toma de muestras de agua en el interior de un sondeo	9,02	225,50
PCG-32	0	ud	Caja portatestigos de cartón parafinado i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60	0,00
PCG-33	100	ud	Caja portatestigos de plástico i/ transporte a almacén designado y fotografía en color	10,60	1.060,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-34	0	ud	Caja portatestigos de madera i/ transporte a almacén designado y fotografía en color (capacidad mínima de 4 m de testigo)	28,65	0,00
PCG-35	200	m	Tubo ranurado de pvc, diámetro útil 60-100 mm, colocado en el interior de un sondeo, pegado o roscado	8,37	1.674,00
PCG-36	15	ud	Arqueta y tapa metálica de protección de boca de sondeo, fijada al terreno con mortero de cemento	70,21	1.053,15
PCG-37	0	ud	Ensayo de permeabilidad lugeón, hasta 100 m de profundidad	127,59	0,00
PCG-38	0	ud	Ensayo de permeabilidad lugeón a partir de 100 m de profundidad	198,27	0,00
PCG-39	2	ud	Ensayo de permeabilidad lefranc	76,54	153,08
PCG-40	30	ud	Medida del nivel piezométrico en cada sondeo terminado, después de realizado al menos un achique	5,77	173,10
PCG-41	0	ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en sondeo terminado, hasta 50 m de profundidad	29,01	0,00
PCG-42	0	ud	Achique completo y control de recuperación del nivel piezométrico en solideo terminado, a partir de 50 m de profundidad	96,71	0,00
PCG-43	0	m	Sellado de sondeos con lechada de cemento, previa petición de su empleo por la administración	19,35	0,00
PCG-44	250	m	Testificación de sondeos	7,74	1.935,00
PCG-45	20	ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatométricos, vane-test o similares, hasta 100 m de profundidad	76,54	1.530,80
PCG-46	0	ud	Ayuda de sonda para ejecución de ensayos presiométricos, dilatométricos o similares, a partir de 100 m de profundidad	116,07	0,00
PCG-47	20	ud	Ensayo presiométrico con ciclo intermedio de carga-descarga	255,28	5.105,60
PCG-48	0	ud	Ensayo dilatométrico en suelos con sonda plana (presión máxima (2 mpa)	191,49	0,00
PCG-49	0	ud	Ensayo vane-test en el interior de un sondeo	223,38	0,00
PCG-50	200	m	Penetración dinámica	19,07	3.814,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-51	0	m	Penetración estática	31,90	0,00
PCG-52	0	m	Penetración estática cptu (piezocono), con medida y registro continuo de resistencia en punta, fuste y presión intersticial	44,64	0,00
PCG-53	0	ud	Ensayo de disipación de presiones intersticiales (máximo 1 hora)	63,80	0,00
PCG-54	0	ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De hasta 400 m de apertura de ala	127,59	0,00
PCG-55	0	ud	Sondeo eléctrico vertical (s.e.v.) De más de 400 m de apertura de ala	164,42	0,00
PCG-56	500	m	Prospección mediante tomografía eléctrica, usando dispositivos electródicos focalizados, con espaciado entre electrodos de 5 a 10 m y al menos 10 niveles de medida i/ toma de datos. procesado e interpretación	4,84	2.420,00
PCG-57	0	ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 50 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 12 geófonos con realización de al menos 5 tiros	183,77	0,00
PCG-58	0	ud	Perfil sísmico de refracción con implantación de 100 m de longitud mínima, registro de ida y vuelta y dispositivo de 24 geófonos con realización de al menos 7 tiros	338,52	0,00
PCG-59	0	km	Perfil sísmico de reflexión con dispositivo de medida mínimo de 24 canales y técnica cdp, espaciado mínimo entre geófonos de 5 ni, energía mediante cartuchos adecuados o explosivos especiales tipo pirotécnico, i/ toma de datos. Procesado e interpretación	677,03	0,00
PCG-60	0	ud	Perfil de sísmica pasiva con implantación lineal de 24 geófonos espaciados de 1 a 5 m	290,16	0,00
PCG-61	0	ud	Sondeo electromagnético en el dominio de tiempos (sedt), con bucle de medida de hasta 100 m x 100 m	193,44	0,00
PCG-62	0	m	Prospección con geo-radar con registro continuo i/ toma de datos, procesado	1,00	0,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-63	0	m	Testificación geofísica de sondeos, con registro de descenso y ascenso, mediante técnicas radiactivas, eléctricas, sónicas de onda completa, termometría o calibre de 3 brazos. por cada uno de ellos	4,28	0,00
PCG-64	0	m	Testificación geofísica de sondeos con registro de flujo mediante sonda de tipo micromolinetete (tres pasadas en ascenso y descenso) o registro de la orientación de las discontinuidades con sonda teleacústica u óptica u otra	8,65	0,00
PCG-65	50	ud	Calicata manual o mecánica, de 3 m de profundidad mínima i/ fotografías	116,07	5.803,50
PCG-66	30	ud	Toma de muestra en saco en calicata, cantera o zona canterable, acopio u otros puntos, de más de 60 kg	21,20	636,00
PCG-67	0	ud	Toma de testigos en roca "in situ" con máquina sacatestigos o tallado de bloque	159,59	0,00
PCG-68	0	ud	Toma de muestras en bloque, en cualquier tipo de terreno, excepto roca	38,22	0,00
PCG-69	20	ud	Estación de medida de discontinuidades planares en macizos rocosos i/ las operaciones de preparación de las superficies estructurales	76,54	1.530,80
PCG-70	0	ud	Medida de trayectoria y desviación en sondeos inclinados, o verticales previa petición de su empleo por la administración	159,59	0,00
PCG-71	0	m	Perforación sin recuperación de testigo para la investigación de la existencia de cavidades bajo la plataforma	23,16	0,00
PCG-72	20	ud	Determinación de la densidad y humedad "in situ" por el método nuclear	50,00	1.000,00
PCG-73	40	ud	Recargo por realización de calicata en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	150,00	6.000,00
PCG-74	20	ud	Recargo por realización de penetrómetro dinámico en vía i/ todos los medios auxiliares necesarios	19,35	387,00
PCG-75	0	ud	Ensayo de carga con placa de f = 50/60 cm i/ todos los medios auxiliares necesarios, dispositivo de reacción y fotografías en color	638,35	0,00
PCG-76	0	ud	Ensayo de carga con placa en vía, con diámetro hasta 60 cm i/ excavación y reposición. fotografías en color v todos los medios auxiliares necesarios	553,16	0,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-77	0	ud	Reacción necesaria para ensayo de carga can placa en vía	308,48	0,00
PCG-78	0	m	Preparación de pozo para ensayo de bombeo i/ la perforación del mismo con diámetro >250 mm, engravillado con diámetros seleccionados, sellado en los tramos necesarios, colocación de tubería ciega a ranurada, y cualquier operación adicional necesaria	333,69	0,00
PCG-79	0	ud	Ensayo de bombeo i/ desplazamiento de máquina de bombeo, limpieza y desarrollo del pozo, control de bombeo y recuperación en pozo y piezómetros anexos, sistema de evacuación del agua bombeada y todos los medios auxiliares necesarios	2.611,45	0,00
PCG-80	2000 0	m	Prospección con geo-radar multifrecuencia con registro continuo, procesado	1,00	20.000,00
PCG-81	0	ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807- 2	30,00	0,00
PCG-82	20	ud	Ensayo de carga con placa dinámica de 300 mm según norma une 103807- 2 en vía	65,00	1.300,00
PCG-83	40	h	Jornada de piloto de corte de tensión, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	30,16	1.206,40
PCG-84	40	h	Jornada de piloto de corte de vía, incluido desplazamiento, medios auxiliares, agente habilitado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para su ejecución	28,74	1.149,60
PCG-85	0	m	Testificación sísmica en sondeo (down-hole) con geófonos de tres componentes, de tres registros independientes en cada posición del geófono. espaciados 1 metro	15,00	0,00
PCG-86	0	m	Testificación sísmica en sondeo (cross-hole) con martillo especial para ondas s y registro de dos tiros independientes por geófono, espaciados 41 metro	15,00	0,00
PCG-87	5	día	Vehículo conservación de vía con plataforma y grúa.	1.446,00	7.230,00
PCG-88	140	ud	Apertura y descripción de muestras	6,33	886,20
PCG-89	130	ud	Preparación de cada muestra, para cualquier número de ensayos	6,33	822,90
PCG-90	100	ud	Determinación de la humedad natural	6,33	633,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-91	0	ud	Determinación de la humedad aparente	9,49	0,00
PCG-92	60	ud	Determinación de peso específico	25,48	1.528,80
PCG-93	100	ud	Determinación de los límites atterberg	25,48	2.548,00
PCG-94	0	ud	Comprobación de no plasticidad	12,74	0,00
PCG-95	0	ud	Determinación de límite de retracción	19,07	0,00
PCG-96	90	ud	Determinación de granulometría por tamizado	25,48	2.293,20
PCG-97	0	ud	Determinación de granulometría por tamizado en zahorras (muestras en saco)	35,06	0,00
PCG-98	0	ud	Determinación de granulometría por sedimentación	38,69	0,00
PCG-99	0	ud	Determinación de equivalente de arena	15,90	0,00
PCG-100	15	ud	Ensayo de compresión simple en suelos	28,65	429,75
PCG-101	0	ud	Ensayo de corte directo, sin consolidar y sin drenaje, sobre muestra inalterada	51,05	0,00
PCG-102	5	ud	Ensayo de corte directo, consolidado y sin drenaje, sobre muestras inalteradas	70,21	351,05
PCG-103	5	ud	Ensayo de corte directo, consolidado y drenado, sobre muestra inalterada	114,90	574,50
PCG-104	5	ud	Ensayo triaxial uu, sin consolidar y sin drenar, sobre muestra inalterada	127,59	637,95
PCG-105	5	ud	Ensayo triaxial cu, sobre muestra inalterada, con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de presiones intersticiales	241,80	1.209,00
PCG-106	0	ud	Ensayo triaxial cd, sobre muestra inalterada. con consolidación previa	280,49	0,00
PCG-107	0	ud	Ensayo edométrico con al menos siete escalones de carga y tres de descarga, v curvas de consolidación-tiempo	145,08	0,00
PCG-108	5	ud	Ensayo de colapsabilidad	95,70	478,50
PCG-109	0	ud	Ensayo de hinchamiento lambe	44,64	0,00
PCG-110	0	ud	Determinación de presión de hinchamiento	51,05	0,00
PCG-111	5	ud	Ensayo de hinchamiento libre	51,05	255,25
PCG-112	0	ud	Determinación de la permeabilidad en aparato triaxial o odómetro de gran	95,70	0,00
PCG-113	0	ud	Ensayo de dispersión o erosión interna (pin-hole)	95,70	0,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-114	0	ud	Ensayo próctor normal	41,48	0,00
PCG-115	10	ud	Ensayo próctor modificado	57,39	573,90
PCG-116	10	ud	Determinación c.b.r. De laboratorio, sin incluir próctor	95,70	957,00
PCG-117	5	ud	Ensayo de desgaste los ángeles	48,37	241,85
PCG-118	10	ud	Ensayo de compresión simple en roca, i/ tallado	38,22	382,20
PCG-119	5	ud	Ensayo de compresión simple en roca, instrumentado con bandas extensométricas	67,70	338,50
PCG-120	0	ud	Ensayo de corte sobre discontinuidades en roca i/ tallado y preparación	95,70	0,00
PCG-121	0	ud	Ensayo triaxial en roca i/ tallado	127,59	0,00
PCG-122	0	ud	Ensayo brasileño	51,05	0,00
PCG-123	0	ud	Ensayo de carga puntual franklin	31,90	0,00
PCG-124	0	ud	Determinación dureza schmidt	6,33	0,00
PCG-125	10	ud	Determinación slake durability index	76,54	765,40
PCG-126	0	ud	Determinación de la estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción del desmoronamiento en agua	63,80	0,00
PCG-127	0	ud	Determinación del porcentaje de absorción de agua	22,32	0,00
PCG-128	5	ud	Determinación cuantitativa de carbonatos	20,18	100,90
PCG-129	5	ud	Determinación cuantitativa de sulfatos	26,60	133,00
PCG-130	5	ud	Determinación cualitativa de sulfatos en suelos o agua	8,46	42,30
PCG-131	5	ud	Determinación cuantitativa de materia orgánica	22,32	111,60
PCG-132	10	ud	Análisis químico completo de agua, para determinar su agresividad	95,70	957,00
PCG-133	0	ud	Análisis mineralógico mediante difracción de rayos x	106,39	0,00
PCG-134	0	ud	Análisis petrográfico mediante lámina delgada i/ preparación de la lámina	63,80	0,00



Ref.	Med.	Ud.	Concepto	Precio (€)	Importe (€)
PCG-135	0	ud	Determinación de la velocidad sónica en testigos	9,49	0,00
PCG-136	0	ud	Determinación de la estabilidad de los áridos frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (5 ciclos)	67,70	0,00
PCG-137	5	ud	Determinación del coeficiente micro-deval húmedo y friabilidad	191,49	957,45
PCG-138	0	ud	Determinación del índice dri (drilling rate index)	127,59	0,00
PCG-139	5	ud	Determinación del índice dureza cerchar	31,90	159,50
PCG-140	0	ud	Determinación del índice de abrasividad cerchar	26,60	0,00
PCG-141	5	ud	Determinación del índice de schimazek	131,87	659,35
PCG-142	0	ud	Determinación de la presión de hinchamiento en roca (ensayo hudder-amberg)	541,63	0,00
PCG-143	0	ud	Determinación de la densidad "in situ" por el método de la arena en suelos i/ humedad	42,50	0,00
PCG-144	10	ud	Determinación del contenido de sales solubles de los suelos	37,21	372,10
PCG-145	0	ud	Determinación del índice de lajas y agujas	63,80	0,00
PCG-146	10	ud	Ensayos de laboratorio en muestra de balasto de plataforma (desgaste, micodeval, friabilidad, granulometría, resistencia hielo-deshielo, estabilidad sulfato sódico...)	338,52	3.385,20
PCG-147	30	ud	Rotura compresión simple testigo hormigón.	40,00	1.200,00
PCG-148	5	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 75 mm y relleno con mortero de reparación.	134,00	670,00
PCG-149	10	ud	Toma de testigo en hormigón de 40 cm. de longitud y diámetro 100 mm y relleno con mortero de reparación.	144,00	1.440,00
PCG-150	200	ud	Recargo por cada centímetro que exceda los 40 cm de longitud de un testigo perforado en hormigón.	2,00	400,00



TOTAL PEM	1.173.694,30
GG y BI (15 %)	176.054,14
BASE IMPONIBLE	1.349.748,44
IVA (21%)	283.447,17
TOTAL CON IVA	1.633.195,61

MODIFICADOS (BASE IMPONIBLE)	0,00
VALOR ESTIMADO CONTRATO	1.349.748,44

La autenticidad de este documento puede ser comprobada mediante el código seguro de verificación: TPYDVA6CSQKX6W5HWC2HP2HN0G
Verificable en <https://sede.adif.gob.es/csv/valida.jsp>



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

ANEJO Nº 3
MODELO DE CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN VIGENTE
EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES



Certificado de cumplimiento de legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales

Por la presente, (*Empresa Adjudicataria*) certifica hallarse al corriente de sus obligaciones en materia de seguridad, salud en el trabajo y prevención de riesgos laborales impuestas por las disposiciones legales vigentes (*Leyes 31/1995 y 53/2003 y Real Decreto 171/2004*), acreditando realizar las siguientes actividades específicas para su cumplimiento con anterioridad al inicio de los trabajos contratados (*Servicios*):

- **Elaboración de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales específico para los trabajos contratados** que incluye la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva que (*Empresa Adjudicataria*) va a desarrollar (conforme al *Artículo 16 de la Ley 31/1995*).
- **Información, consulta y participación de los trabajadores** (conforme a los *Artículos 18 y 33 de la Ley 31/1995*).
- **Planificación de las medidas a adoptar en caso de emergencia** (conforme al *Artículo 20 de la Ley 31/1995*).

Madrid, a X de XXXXXXX de XXXX

(*Sello y firma del Representante del Adjudicatario*)



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

ANEJO Nº 4
COFINANCIACIÓN EUROPEA



Cofinanciación Europea

Este contrato podrá ser cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del P.O. Plurirregional de España 2014 – 2020, Objetivo Temático 7: Transporte Sostenible.

La empresa adjudicataria estará obligada a cumplir las obligaciones de información y publicidad establecidas en el anexo XII, sección 2.2 de Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 y especialmente las siguientes:

- A) En los documentos de trabajo, así como en los informes y en cualquier tipo de soporte que se utilice en las actuaciones necesarias para el objeto del contrato, aparecerá de forma visible y destacada el emblema de la UE, haciendo referencia expresa a la Unión Europea y el Fondo de Desarrollo regional.
- B) En toda la difusión pública o referencia a las actuaciones previstas en el contrato, cualquiera que sea el medio elegido (folletos, carteles, etc.) se deberá incluir de modo destacado los siguientes elementos: emblema de la Unión Europea de conformidad con las normas gráficas establecidas, así como referencia a la Unión Europea y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, incluyendo el lema "Una manera de hacer Europa".



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

ANEJO Nº 5
INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS



ÍNDICE

1. TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO	85
1.1. Condiciones generales	85
1.2. Sondeos mecánicos	85
1.3. Calicatas	93
1.4. Ensayos de penetración.....	94
1.5. Ensayos de penetración estática CPT y CPTU	95
1.6. Ensayos de corte en el interior de sondeos (vane-test)	95
1.7. Ensayo de carga con placa	96
1.8. Ensayos de carga con placa dinámica.....	96
1.9. Investigación geofísica	96
1.10. Testificación geofísica de sondeos.....	102
1.11. Ensayos sísmicos en Sondeo (Cross-Hole y Down-Hole)	104
1.12. Ensayos de bombeo	104
1.13. Supervisión de los trabajos y ensayos de campo	105
2. ENSAYOS DE LABORATORIO	106
2.1. Condiciones generales	106
3. PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO	110



1. TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

1.1. Condiciones generales

Para la ejecución de los trabajos de campo deberá disponerse de autorización del titular del terreno. El Consultor enviará puntualmente copia al Director del Contrato de todos los permisos solicitados con el registro de entrada del organismo correspondiente, así como de todas las contestaciones recibidas.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de la campaña. Si a juicio de la Dirección algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

Los trabajos de campo se efectuarán en el emplazamiento previsto en el Proyecto de Reconocimientos. No serán de abono aquellas investigaciones desplazadas de su posición que no hayan sido aprobadas previamente por la Dirección, que no hayan sido realizadas siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o dudosos por causas imputables al Consultor. En dicho caso la Dirección podrá mandar repetir dichos trabajos a costa del Consultor.

Cada equipo de trabajos de campo (sondeos, calicatas, estaciones geomecánicas, etc.) deberá tener a pie de obra, determinados medios de ayuda para la clasificación y descripción del terreno. Entre éstos, se consideran como imprescindibles los siguientes: martillo y brújula de geólogo, lupa, metro de carpintero, cámara fotográfica, esclerómetro, penetrómetro de bolsillo, aparato vane-test de bolsillo, sonda piezométrica eléctrica que permita alcanzar la máxima profundidad perforada y ácido clorhídrico diluido para la determinación cualitativa del contenido de carbonatos. Con objeto de aumentar la confidencialidad de la documentación manejada en campo, en ningún plano figurará el nombre o logotipo del ADIF o del Consultor ni se hará alusión alguna a la denominación del Contrato.

La situación de los sondeos, calicatas y penetrómetros se determinará preferentemente por métodos topográficos clásicos, debiendo quedar localizados por referencias a puntos fijos bien identificados. En este caso, la cota será determinada por nivelación geométrica. En el caso de utilizarse sistemas de posicionamiento por satélite GPS, el error en coordenadas (x,y,z) deberá ser inferior a 5 m, en cuyo caso, se elaborará una nota técnica a entregar al Director del Contrato en la que se recoja la precisión del método.

Al menos se comprobará en cinco puntos que los errores de coordenadas entre la cartografía suministrada por ADIF y las coordenadas medidas en campo son menores que estos 5 m. Con los resultados obtenidos se propondrá un método detallando sus variables (datum, elipsoide y otros) y los equipos a emplear.

1.2. Sondeos mecánicos

Situación de sondeos

Los sondeos se llevarán a cabo en los puntos previstos en el proyecto de reconocimientos, en donde los datos obtenidos permitan asegurar el cumplimiento del objeto de su perforación, cuidando de minimizar la ocupación de viales, la afección al tráfico y la perturbación del entorno.

En los lugares a sondear en que deban ser tenidas en cuenta medidas de seguridad para protección de servicios urbanos o instalaciones enterradas, se hará previamente la preparación del terreno con los medios auxiliares adecuados. Si fuera necesario, se realizarán calicatas por medios manuales hasta superar la profundidad de dichos servicios.

Los lugares a perforar tendrán señalizada el área de trabajo, y dispondrán de las medidas de seguridad para los viandantes, la circulación de vehículos, el mobiliario urbano, el



arbolado y, en definitiva, el entorno en que se lleva a cabo la actuación. Se insistirá en que se mantenga la limpieza del área de trabajo, debiéndose respetar las normas de seguridad en las diferentes maniobras y la utilización de los E.P.I (equipos de protección individual) por parte de los sondistas. Se pondrá especial atención en la delimitación del perímetro del área de trabajo para evitar la entrada a personal ajeno a los trabajos o que no disponga de las medidas de protección reglamentarias.

Asimismo, se observará que el material esté en todo momento en buenas condiciones, con objeto de evitar accidentes o incidentes y conseguir que los resultados obtenidos sean del todo fiables.

Las bocas de los sondeos terminados quedarán protegidas con tapas metálicas y estarán enrasadas con el terreno o vial, disponiendo sistemas de apertura con herramientas específicas, preferiblemente llave Allen, que permitan la medida regular del nivel piezométrico. Se colocará una arqueta en cada boca de sondeo con posterioridad a su cajeo y recibido con mortero.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las pozas de decantación de lodos inmediatamente después de finalizados los sondeos, así como a su señalización, por motivos de seguridad, mientras permanezcan abiertas durante la ejecución de los mismos.

A petición expresa del Director del Estudio podrá procederse al sellado de los sondeos. Dicha operación se realizará siempre de abajo a arriba.

Los puntos investigados serán fotografiados antes, durante la realización de los sondeos y después de finalizados éstos.

Deberá comunicarse, con la debida antelación y por escrito, la fecha de llegada al tramo, PK, tipo de máquina y propiedad de cada sonda conforme al plan de trabajos previsto aprobado. Deberá comunicarse por escrito la salida de cada sonda y el motivo.

Prescripciones generales

Los sondeos mecánicos se realizarán a rotación, con recuperación continua de testigo. Puntualmente, si las circunstancias lo requieren, y siempre a indicación de la Dirección, se podrían emplear otros sistemas de perforación.

Ocasionalmente el Director del Estudio podrá ordenar o autorizar la perforación a rotopercusión, con o sin recuperación del detritus y con la entubación que se precise para otras operaciones o ensayos posteriores.

El diámetro del taladro en sondeos en suelos será siempre igual o superior a 101 mm (con un diámetro de testigo igual o superior a 84 mm), y en sondeos en roca, perforados con sistema convencional, a 86 mm con un diámetro del testigo igual o superior a 72 mm. Se emplearán, en todo caso, diámetros de perforación suficientes para garantizar que se alcanza el fondo del sondeo con dichos diámetros mínimos. Cualquier cambio en los diámetros mínimos debe estar previamente justificado por el Consultor y autorizado por la Dirección.

En sondeos perforados con sistema wire-line, el diámetro mínimo será el correspondiente al tipo HQ. La perforación con diámetros inferiores requerirá la aprobación de la Dirección.

Se empleará maquinaria de perforación de características apropiadas para alcanzar la profundidad prevista, no siendo de abono los sondeos que no alcancen dicha profundidad. En caso de pérdida del sondeo o de no alcanzar la profundidad requerida, el Consultor deberá repetir el sondeo a su costa o reperfilarlo.



Para estabilizar los sondeos, cuando se perfore con adición de agua, si fuera preciso, se utilizará entubación metálica. En ningún caso la entubación penetrará en el terreno a mayor profundidad que la prevista para la ejecución de ensayos o toma de muestras.

En todos los casos 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.

En suelos, salvo condiciones especiales de dureza u otras circunstancias, se hará la perforación en seco. En cualquier caso, en suelos cohesivos se deberá obtener no menos del 95 % de recuperación, y en suelos granulares no menos del 90 %.

En los suelos granulares se efectuarán ensayos de penetración estándar (S.P.T.), a intervalos no mayores de 2,0 m y siempre que cambie la naturaleza del terreno.

En los suelos cohesivos se tomarán muestras inalteradas a intervalos no mayores de 4,0 m mediante tomamuestras de pared delgada o gruesa, intercaladas con ensayos de penetración estándar y/o testigos parafinados, de modo que se obtenga una muestra o se realice un ensayo como mucho cada 2,0 m. Se evitará la práctica de realizar sistemáticamente un ensayo S.P.T. a continuación de una toma de muestra inalterada.

Se intensificará la toma de muestras en los metros más superficiales, reduciéndose el intervalo entre tomas a 1,5 metros.

En los casos en que la elevada dureza del terreno no permita tomar muestras inalteradas convencionales, se parafinarán porciones representativas del testigo obtenido. En ningún caso se tomará testigos parafinados en tramos de terreno en los que puedan tomarse muestras inalteradas.

En los sondeos en suelos se procederá a efectuar un ensayo S.P.T. al finalizar el sondeo. En sondeos en roca se tomará un testigo parafinado.

Cuando se detecten suelos blandos se procederá al muestro mediante el tomamuestras de pared delgada.

No obstante, el Director del Estudio podrá cambiar la metodología de toma de muestras o ensayos si lo consideran oportuno, en función de las características del terreno y/o profundidad de las prospecciones.

Cuando se perfore con adición de agua, el nivel de la misma en el sondeo se mantendrá en todo momento a la altura del nivel piezométrico o ligeramente por encima del mismo. Tanto la herramienta de perforación, como el tomamuestras del ensayo S.P.T., se retirarán lentamente, manteniendo una aportación continua de agua a fin de evitar el posible aflojamiento del suelo.

Cuando se trate de sondeos para la investigación de la cimentación de estructuras y se encuentre un estrato potente de roca, se penetrará en ella un mínimo de cinco (5) metros, salvo autorización expresa en contrario.

En todo caso, la longitud realmente ejecutada de todos los sondeos estará justificada en base a las características geotécnicas del terreno atravesado y a la tipología y características de la cimentación propuesta.

En roca, se perforará a rotación, utilizando batería doble y con extracción de testigo continuo. Las coronas de perforación serán las más adecuadas a las características del terreno. Si las recuperaciones obtenidas fueran suficientes y la calidad del testigo adecuada, a juicio de la Dirección, ésta podrá autorizar al Consultor la utilización de batería sencilla.



El Consultor deberá controlar la velocidad y la presión de la perforación, caudal y presión de agua y longitud de carrera, con vistas a conseguir la máxima recuperación de testigo posible. A este respecto, si la Dirección lo ordenara, se procederá al registro continuo de los principales parámetros de perforación, tanto analógica como digitalmente. Los parámetros a registrar serán principalmente los siguientes: velocidad de avance, revoluciones por minuto, par de rotación, carga sobre la corona, presión de inyección, caudal de inyección, etc.

En sondeos inclinados con longitud superior a 70 metros deberá medirse y registrarse la desviación producida.

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. En suelos metaestables, muy sensibles a la adición de agua, deberá limitarse la aportación de agua al sondeo, realizando en seco la maniobra anterior a la toma de muestras o ensayos de penetración.

En algunas condiciones de especial dificultad de recuperación de testigo, la Dirección podrá ordenar la utilización de baterías especiales, refrigeradas por aire, y/o la utilización de baterías triples, dotadas de camisa de fibra de vidrio, baterías bipartidas u otras.

En roca, la longitud de carrera no será en ningún caso mayor de tres (3) metros. En formaciones blandas o fracturadas, esta longitud no deberá exceder de un metro y medio (1,5 m), reduciéndose incluso a medio (0,5) metro si fuera aconsejable.

Una vez extraído el tubo portatestigos del sondeo, se sacará el testigo del mismo cuidadosamente, colocándolo en la canaleta. Se considerará como elemento imprescindible la utilización de canaleta para la colocación del testigo. Una vez dispuesto todo el testigo recuperado en la canaleta, se medirá la recuperación obtenida, se anotará si "falta" o "sobra" testigo y se anotará la causa. A continuación se cortará y colocará correctamente en la caja portatestigos suministrada por el Consultor, siguiendo la secuencia en que fue obtenido y empezando siempre por el final, disponiendo separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (S.P.T., muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.). En caso de pérdida de testigo se indicará en la caja correspondiente.

Además del porcentaje de recuperación, se determinará para todos los testigos de materiales rocosos el índice de calidad de roca (RQD). 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.

La testificación geológico-geotécnica deberá realizarse "in situ" de forma simultánea a la perforación o inmediatamente después de la misma, no debiendo retrasarse. La zona de trabajo para realizarla estará fuera de peligro, de caídas accidentales de materiales, donde no se entorpezcan las labores del sondista, donde no se acumule o circule agua y con espacio suficiente para poder extender las cajas del sondeo.

El sondista deberá llevar un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que el sondista haga constar como mínimo los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, coordenadas y cota de boca, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados indicando en qué tramos se ha perforado en seco y cuáles con adición de agua u otros fluidos autorizados. También se incluirán los 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 y cuantas incidencias se hubieran producido durante la perforación. Este registro podrá ser solicitado por la Dirección del Contrato.



El técnico supervisor deberá llevar también un registro del sondeo, con el contenido mínimo que se detalla en este Pliego. Este registro o parte de campo, ejecutado en tiempo real, deberá estar en todo momento a disposición del Director del Estudio para comprobación de la marcha del sondeo. Una vez terminado el sondeo, se entregará al menos una copia del parte de campo a la Dirección.

La clasificación y descripción de los suelos y rocas se efectuará de acuerdo a los criterios de las Sociedades Españolas de Mecánica de Suelos y Rocas y de las prescripciones indicadas en este Pliego.

Ensayos de penetración estándar

Tanto el equipo utilizado como el procedimiento operativo del ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO22476-3. No obstante, si el tomamuestras penetra los 450 mm indicados en la misma, siguiendo una norma de buena práctica, se hincará el tomamuestras otros 150 mm más anotando el golpeo correspondiente. La longitud del tomamuestras se ajustará a la longitud ensayada.

Se dispondrá de un certificado de calibración del valor de Er bajo la cabeza de impacto o yunque, para cada uno de los equipos utilizados.

Toma de muestras inalteradas y testigos parafinados

El tomamuestras de pared delgada, para reconocer los suelos blandos, tendrá de 1 a 2 mm de espesor, longitud mínima de 45 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. No podrán utilizarse tomamuestras de diámetros inferiores sin la aprobación de la Dirección. Este tipo de tomamuestras, en número razonable, con los complementos necesarios para su uso, estará permanentemente en obra como dotación básica del equipo de sondeos. Antes de proceder a la toma de una muestra, se retirarán todos los materiales sueltos o alterados del fondo del sondeo. La toma de la muestra se efectuará a velocidad constante, hincando lentamente el tomamuestras en el terreno mediante presión.

El tomamuestras seccionado, para reconocer el resto de suelos, será de pared gruesa de 4 mm de espesor, longitud mínima 60 cm y diámetro mínimo interior de 70 mm. La secuencia y demás condiciones de hincada de estos tomamuestras serán las mismas que para la realización del ensayo SPT con idea de facilitar la correlación del golpeo con dicho ensayo SPT. Una vez hincado el tomamuestras, la muestra se cortará del terreno por rotación, sacándose seguidamente el tomamuestras con las debidas precauciones.

Extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminarán cuidadosamente al menos 3,0 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenarán inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo que aloja a la muestra deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas. Los tubos que contengan las muestras se etiquetarán para su identificación, almacenándose cuidadosamente para su envío al laboratorio. Con anterioridad al sellado de la muestra se procederá a hincar el penetrómetro de bolsillo y el aparato Vane-test de bolsillo, en los extremos de la misma, anotando las medidas obtenidas.

Cuando la resistencia del terreno sea elevada impidiendo la toma de muestras inalteradas o la realización de ensayos SPT de longitud suficiente para su posterior ensayo en el laboratorio y el terreno sea cohesivo, se sustituirá la toma de muestra inalterada por el parafinado de un trozo del testigo obtenido de la mayor longitud posible (> 35 cm). Estas porciones, previa limpieza superficial, se recubrirán con material no absorbente, y el conjunto se protegerá con un baño de parafina, de espesor suficiente para asegurar la invariabilidad de sus condiciones de humedad. En circunstancias especiales, la Dirección podrá autorizar otros sistemas de protección de las muestras, siempre que se garantice su inalterabilidad. El diámetro mínimo de las muestras parafinadas será de 70 mm. Cada porción de testigo seleccionado se etiquetará para su correcta identificación.



Las Normas de aplicación para la toma de muestras inalteradas en sondeos serán la ASTM D-3550/84 y ASTM D-1587/94.

Toma de muestras de agua

Cuando se encuentra agua en el terreno en alguno de los puntos de reconocimiento (sondeos, calicatas, etc.), se procederá a la toma de muestras para estudiar su agresividad y/o calidad, garantizando siempre que se trata del agua del propio terreno. Si se hubiese perforado con adición de agua, además de la muestra de agua del propio terreno, se adjuntará una muestra del agua utilizada para perforar.

Las muestras de agua se envasarán en recipientes limpios de plástico o vidrio, 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.

La toma de muestra de agua para análisis químicos se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE 41.122/95.

Mediciones del nivel piezométrico

El Consultor deberá llevar un registro del nivel piezométrico en todos los sondeos, no sólo durante la perforación, sino también tras su finalización, al menos hasta la terminación de la campaña de campo. Si durante la ejecución del sondeo se utilizaran lodos bentoníticos, o geles especiales de perforación, se limpiará éste una vez finalizado mediante circulación de agua limpia. La utilización de lodos bentoníticos o geles especiales precisará la aprobación previa del Director del Estudio, en especial si se pretende realizar posteriores ensayos de permeabilidad.

Tras la terminación de cada sondeo, se introducirá en éste un tubo perforado o ranurado, de PVC o galvanizado, para la medición del nivel piezométrico y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. Este tubo tendrá un diámetro útil entre 60 y 100 mm, sus uniones irán soldadas o roscadas y sus extremos se tapanán y protegerán adecuadamente. No serán de abono tubos de diámetro inferior al indicado.

Los tubos piezométricos se nivelarán cuidadosamente, dejando en el extremo libre una referencia de nivel. El Consultor tomará las medidas necesarias para evitar el aterramiento u obstrucción del sondeo antes de la colocación del tubo piezométrico. Si fuera necesario, el tubo se colocará antes de retirar completamente la entubación. Los tubos, además de permitir el control diferido del nivel piezométrico, podrán ser utilizados en su momento para el rellenado u obturación de los sondeos. Si estuviera previsto realizar algún ensayo especial en el interior del sondeo, se preverá la colocación de un revestimiento provisional de las características que se precisen.

En los sondeos en ejecución se controlará la posición del agua en los mismos, indicando la profundidad a que se encuentra el sondeo, el nivel alcanzado por el agua y la fecha y hora de las lecturas.

Durante la realización de la campaña de campo el Consultor efectuará diariamente una medición del nivel piezométrico en todos los sondeos terminados hasta su estabilización. Una vez estabilizado éste, las medidas podrán espaciarse hasta una medición por semana. Como criterio general se considerará que un nivel está estabilizado cuando no existen diferencias en las medidas efectuadas a lo largo de una semana. La Dirección podrá modificar esta secuencia de medidas, en función de las características hidrogeológicas existentes.

Cuando se perfore en seco, se anotará el nivel al que se detectó por primera vez el agua y la posterior evolución de los niveles de ésta. Si se perfora con agua, deberá realizarse siempre un achique de la misma, total o parcial, al finalizar el sondeo, controlando los



niveles de achique y las posibles recuperaciones de nivel, de modo que pueda garantizarse la posición del posible nivel piezométrico. Por lo tanto, el Consultor deberá disponer, a pie de obra, del adecuado equipo para realizar estos achiques (cacillo, minibomba, aire comprimido, etc.). La Dirección podrá solicitar achiques adicionales si las condiciones hidrogeológicas así lo requieren.

El Consultor llevará un registro de estos niveles, en el que se indique para cada sondeo la fecha de finalización, profundidad del sondeo, medición del nivel al acabar el sondeo, medición tras el achique y sucesivas mediciones. Dicho registro contendrá información sobre la naturaleza de los niveles indicando si corresponden, a su juicio, a niveles freáticos, niveles colgados, etc., así como sobre las incidencias que puedan haber influido en los niveles medidos, tales como lluvias, riegos, mareas, etc.

En el caso de sondeos surgentes, se procederá al control de los caudales de surgencia con un ritmo de medidas ajustado a la magnitud de los mismos y se instalarán manómetros en las bocas de los sondeos.

Si se considerase necesario, el Consultor propondrá a la Dirección la instalación de piezómetros cerrados (preferentemente de cuerda vibrante) en el interior del sondeo. El sensor del piezómetro tendrá una precisión superior al 0,5%, y un rango de medida suficiente para las presiones esperadas. Si en un mismo sondeo se quisieran determinar los niveles piezométricos de los posibles acuíferos interceptados en el mismo, se aislarán éstos disponiendo lechada de cemento, bentonita-cemento o bentonita granular entre uno y otro piezómetro. Todas las operaciones de suministro, transporte, colocación, engravillado, sellado, cableado y tiempos de espera están incluidas en la unidad correspondiente.

Los diferentes piezómetros de cuerda vibrante colocados en un sondeo, dispondrán de sus correspondientes cables conectados a una caja de bornes con protección a la intemperie. El Consultor entregará a la Dirección un esquema con la disposición de los piezómetros en cada sondeo y propondrá la secuencia de las medidas a realizar. Asimismo, deberá entregar un certificado de calibración de los mismos con las constantes de conversión frecuencia-presión y la lectura de presión cero.

Ensayos de permeabilidad "in situ"

Si las características de la obra a proyectar o del propio terreno lo aconsejan, se procederá a la realización de ensayos de permeabilidad "in situ". El tipo de ensayo, preferentemente Lugeon o Lefranc, se decidirá según la naturaleza y estado del terreno.

En roca se realizarán ensayos Lugeon, reservándose los ensayos Lefranc para suelos y rocas muy fracturadas. Cualquier otro tipo de ensayo de permeabilidad "in situ" requerirá la autorización previa de la Dirección.

El ensayo Lugeon se realizará durante la ejecución del sondeo, comenzando por el fondo y de forma ascendente, o una vez finalizado éste. Para ello se inyectará agua a presión, en escalones sucesivos de carga y descarga de 0, 1, 2, 5 y 10 kp/cm², manteniendo la presión constante en cada escalón durante un periodo de 10 minutos y midiendo las admisiones producidas. Se ensayarán tramos de sondeo de unos 5 m, aislando el tramo de ensayo del resto mediante dos obturadores, o uno sólo si el ensayo se realiza en el fondo del sondeo. Se utilizarán preferentemente obturadores hinchables.

La inyección se realizará mediante bomba, midiendo la presión con manómetro y el volumen inyectado con un contador de agua o un recipiente tarado. Se utilizarán bombas de 150 l/min cuando se trabaje a una presión de 10 Kp/cm².

Deberán siempre alcanzarse los 10 kp/cm², excepto en rocas blandas en las que se recomienda no superar los 5 kp/cm².



Los resultados del ensayo Lugeon se representarán en función de la profundidad, de forma gráfica, en unidades Lugeon, o caudal de admisión en l/min x m en función de la presión ensayada, indicando también el coeficiente de permeabilidad equivalente.

El ensayo Lefranc se realizará en el interior de un sondeo, durante su ejecución o una vez finalizado, para determinar el coeficiente de permeabilidad k en suelos permeables o semipermeables de tipo granular (aluviales, arena, limo) con velocidad de flujo lenta y situados bajo el nivel freático, o en rocas muy fracturadas.

Este ensayo se podrá realizar midiendo los caudales (a régimen permanente) o midiendo los niveles (a régimen variable). Si durante su ejecución la inestabilidad del terreno lo aconsejara, se procedería a rellenar con gravilla el tramo de ensayo.

En el ensayo Lefranc a régimen permanente, como norma general, deberá medirse el caudal de admisión cada 5 minutos, manteniendo constante el nivel en la boca del sondeo durante 45 minutos. Si la admisión es muy alta, deberá medirse cada minuto durante los 20 primeros y después cada 5 minutos hasta llegar a los 45 minutos. El k del tramo será el promedio de todos los valores obtenidos. Se utilizará sonda eléctrica, cronómetro y medidor de volúmenes de agua.

El ensayo a régimen variable se realizará preferentemente de forma descendente. La carga máxima de agua no excederá de 10 metros medidos desde el centro de la cámara filtrante y la longitud de ésta no excederá de 5 m. Se utilizará sonda eléctrica y cronómetro, realizándose al menos 5 observaciones tomando los tiempos de observación de acuerdo a la velocidad de descenso/ascenso del nivel de agua en el tubo. Para cada una se registrará la profundidad del tramo ensayado y demás datos geométricos, así como las sucesivas posiciones de la lámina de agua con el tiempo. Los puntos de observación se representarán en una gráfica descensos/tiempo.

En cada sondeo de túnel deberá realizarse, al menos, un ensayo de permeabilidad "in situ", Lugeon o Lefranc, realizado a cota de túnel. En los sondeos en terrenos aluviales se realizará al menos un ensayo Lefranc si se prevé proyectar rellenos apoyados sobre los mismos.

En todos los ensayos deberá describirse siempre la metodología seguida e indicarse las relaciones presión-admisión o carga de agua-admisión, para cada tramo ensayado, a fin de estimar la permeabilidad y/o inyectabilidad del terreno.

Ensayos de presiometría y dilatometría

El equipo a utilizar para estos ensayos deberá reunir las condiciones adecuadas al tipo de terreno a ensayar, principalmente por los diferentes rangos de presiones a alcanzar. En el caso de rocas los equipos deberán poder alcanzar hasta 200 kg/cm² (caso del ensayo dilatométrico). Estas presiones deben aplicarse en varios ciclos de carga-descarga, realizándose al menos doce (12) escalones por ciclo hasta alcanzar la estabilización de las deformaciones. La utilización de lamas de protección de la célula de carga sólo será autorizada en el caso de que el terreno contenga gravas abundantes.

En suelos excepcionalmente blandos y con dificultades para mantener estable la perforación previa, necesaria para un ensayo presiométrico, puede realizarse un ensayo con célula plana (DMT), que no precisa perforación. Esta célula se sitúa a la cota de ensayo mediante hincas por empuje hidráulico, preferentemente o por golpeo.

Envase, protección y transporte de muestras

Todas las muestras y testigos se envasarán convenientemente para evitar su alteración durante el transporte o almacenamiento, y se enviarán a la mayor brevedad posible al laboratorio.



Las cajas para almacenaje de los testigos deberán protegerse siempre de la intemperie retirándose cada día al almacén. Bajo ningún concepto se abandonarán a la intemperie durante la noche en el mismo emplazamiento del sondeo. A tal efecto, el consultor dispondrá de un almacén próximo a la zona de trabajos para el acopio de las cajas de testigos.

Las cajas portatestigos preferentemente serán de plástico. El empleo de otros materiales (madera, cartón parafinado u otros) deberá ser aprobado previamente por la Dirección. En terrenos húmedos o arenosos saturados no es aconsejable la utilización de cajas de cartón parafinado por su escasa durabilidad.

Todas las muestras deberán conservarse en el laboratorio en un ambiente de temperatura y humedad controlados. Únicamente se procederá a la apertura de los envases de las muestras que vayan a ensayarse, y sólo 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 doce meses desde la fecha de finalización contractual en el laboratorio del Consultor o donde éste proponga previa notificación y visto bueno de la Dirección. Este periodo de "archivo" de muestras será aplicado a las cajas portatestigos, con todos los testigos obtenidos y no destinados a ensayo. Antes de la eliminación definitiva de las cajas, se deberá notificar por escrito tal circunstancia al Director del Contrato con una antelación mínima de diez días a la fecha de eliminación.

1.3. Calicatas

Las calicatas se realizarán mecánicamente hasta una profundidad no inferior a 3,5 m, salvo que aparezca roca o que las características del terreno o la presencia de agua lo impidan. Las calicatas tendrán las dimensiones necesarias en planta para permitir su inspección y descripción, la realización de fotografías en color, la obtención de eventuales tomas de m

En caso de alcanzarse una profundidad inferior a 1,50 metros por imposibilidad de seguir excavando debido a la existencia de bolos o encostramientos carbonatados o de otra naturaleza, se repetirá la calicata en un punto próximo. A efectos de medición y abono se computará una sola calicata. La Dirección podrá requerir el empleo de martillo neumático.

La Dirección se reserva la facultad de requerir el empleo de maquinaria especial cuando considere necesario alcanzar mayores profundidades.

La toma de muestras se efectuará siempre en la pared de la calicata, seleccionando con precisión el nivel que se quiere muestrear e indicándose exactamente la profundidad del muestreo. En ningún caso se tomarán muestras del material existente en el fondo de la calicata ni a profundidad inferior a medio metro.

Si el fin de la calicata es el de acceder a una cota o estrato de interés para la realización de un ensayo de carga con placa, el fondo de la misma se dejará ligeramente por encima de la cota de ensayo, de modo que este exceso se elimine en el momento de la realización del ensayo para evitar o disminuir la posible descompresión del terreno, sobre todo si la profundidad fuese superior a 1,0 m. Así mismo se darán las dimensiones adecuadas en planta para permitir la correcta realización del ensayo y asegurar la estabilidad de las paredes.

Antes de proceder a la restitución del terreno extraído, si se observasen indicios de humedad o rezume de agua, se mantendrá abierta la excavación al menos durante 30 minutos con el fin de valorar y estimar la posible permeabilidad del terreno.

Se procederá al adecuado cierre y compactación de las calicatas abiertas de manera que se restituya la totalidad del terreno extraído.



Todas las calicatas serán descritas por un geólogo, adjuntando un corte estratigráfico del terreno, así como el estado del mismo en cuanto a humedad, dureza o compacidad de cada estrato. Durante la ejecución de las calicatas se procederá a la medición de la resistencia al corte sin drenaje mediante el aparato vane-test de bolsillo en las paredes de las calicatas. Se tomarán igualmente medidas con el penetrómetro de bolsillo. Si fuera necesario, se tomarán muestras inalteradas en las paredes de las calicatas.

Toma de muestras en saco

En las calicatas se tomarán muestras en saco para la realización de ensayos en el número y cuantía que se determinen. La cantidad por cada muestra será la suficiente para poder realizar al menos granulometría completa, un ensayo Proctor modificado y un CBR. Dicha cantidad será determinada en función del tamaño máximo de los granos del material. Se considera que el peso de cada muestra deberá ser de al menos unos 60 kg para los materiales más finos.

El envasado de las muestras 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. De cada muestra en saco se tomará una fracción suficiente para la determinación de la humedad natural. Esta fracción se recogerá en un envase hermético. Cada envase será etiquetado correctamente para su identificación utilizando al menos dos (2) etiquetas adhesivas, una de las cuales, se colocará en el interior del saco como medida de seguridad.

Este tipo de muestras se podrá tomar bien en superficie, en cortes de taludes o frentes de canteras, en calicatas o en sondeos con barrena helicoidal.

La toma de muestras en canteras debe ser al menos de 50 kg. y permitirá tener la cantidad adecuada para la realización de como mínimo los ensayos de granulometría y desgaste de Los Ángeles.

1.4. Ensayos de penetración

Ensayos de penetración dinámica tipo BORROS y DPSH

Para el ensayo tipo Borros se empleará una puntaza maciza de 16 cm² de sección cuadrada y un ángulo de 90º acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg. y la altura de caída será de 50 cm.

Para el ensayo tipo DPSH, se empleará una puntaza maciza de 20 cm² de sección circular y un ángulo de 90º acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm. La maza de golpeo deberá pesar 63,5 kg y la altura de caída será 75 cm. Este ensayo se ajustará a lo establecido en la Norma UNE-103 801/94.

Las puntazas a utilizar en cualquiera de los ensayos de penetración dinámica deberán estar homologadas en base a la normativa correspondiente. En ambos ensayos se contará y anotará el número de golpes necesarios para cada 20 cm de avance.

Los ensayos de penetración se realizarán preferentemente con el equipo DPSH. El uso del penetrómetro tipo Borros u otro similar, debe ser autorizado previamente por la Dirección.

Todos los ensayos se realizarán hasta alcanzar un rechazo de 100 golpes en 20 cm, o bien cualquier otro rechazo especificado por la Dirección.

En caso de producirse rechazo a menos de 2 m de profundidad o cuando lo considere preciso el Director del Estudio por la duda razonable de la representatividad del ensayo, de acuerdo con las características del terreno, se realizará otro intento desplazando el equipo a un punto próximo al anterior. A efectos de medición no se considerará el abono de estos ensayos si, sumando las profundidades alcanzadas en ambos intentos, no se superan los 5 m de longitud.



Los resultados se adjuntarán en gráficos o curvas de penetración (número de golpes obtenido para cada avance de 20 cm) suficientemente claros. En cada ensayo, se reflejará la localización, cota de boca, fecha de ejecución y cuantas observaciones puedan ayudar a interpretar los resultados, sobre todo si se estima que ha podido producirse falso rechazo por golpear sobre algún bolo u otro obstáculo aislado. Se indicará la profundidad del nivel piezométrico cuando sea posible su medición. Se registrará la longitud de varillaje mojado como una estimación de la misma.

1.5. Ensayos de penetración estática CPT y CPTU

Para la realización de los ensayos de penetración estática CPT deberán utilizarse equipos automáticos con punta eléctrica, que permitan medir independientemente la resistencia en punta y el rozamiento lateral. El cono normal (holandés) se hará penetrar en el suelo a una velocidad constante y lenta de unos 20 mm/seg y tendrá un ángulo de abertura en el vértice de 60° y un diámetro en el extremo de la punta de 35,7 mm, equivalente a un área de 1000 mm². Si el Director del Estudio lo considerase oportuno podría solicitar la utilización de conos diferentes para aplicaciones especiales. Las características geométricas del equipo, el procedimiento de ensayo, su ejecución y la presentación de resultados, se ajustarán a lo establecido en la norma UNE-103 804/93.

El dispositivo para la realización de los ensayos CPTU (piezocono) estará equipado con sistemas electrónicos de adquisición de datos y llevará instalado un sensor adicional situado en la punta eléctrica que permita el registro continuo en relación al tiempo, además de la resistencia en punta y el rozamiento por fuste, de las presiones intersticiales generadas durante la hinca (mediante señales analógicas o acústicas que se transforman en señales digitales y éstas se restituyen en forma gráfica o numérica mediante un ordenador situado en superficie). En función de los parámetros a investigar el Director del Estudio podrá solicitar la instalación adicional de otros sensores especiales.

1.6. Ensayos de corte en el interior de sondeos (vane-test)

Se realizará conforme a la norma ASTM D-2573.

Se utilizará un molinete formado por cuatro aspas con relación $H=2D$, siendo H la altura de las aspas y D el diámetro equivalente.

En suelos blandos, con $c_u < 50$ kN/m², se recomienda un tamaño del aspa de 75 mm de ancho y 150 mm de altura, mientras que en suelos algo más resistentes ($50 < c_u < 100$ kN/m²), un tamaño de 50 x 100 mm.

Este ensayo no se realizará en suelos de resistencia superior a 100 kN/m².

El ensayo se realizará en el fondo del sondeo, durante su ejecución o una vez finalizado, inmediatamente después de haber introducido el molinete a la profundidad requerida, y siempre antes de transcurridos 5 minutos para evitar distorsión en los resultados. El procedimiento de ejecución del ensayo requerirá hincar previamente, por métodos dinámicos o estáticos, el molinete en el suelo hasta una profundidad de 5 veces H y garantizar que la varilla no colabora a fricción. El par torsor en el extremo libre del varillaje se aplicará a velocidad constante entre 6 y 12 9/min.

El ensayo requerirá una cadencia intensa en su ejecución en cada punto del terreno a investigar (generalmente una vez por metro perforado), La separación mínima entre puntos de ensayo a lo largo de la perforación será de 0.5 m.

La profundidad máxima de ejecución de este ensayo se limitará a 70 m, dependiendo de la naturaleza y características del suelo.

Los resultados incluirán los siguientes datos: momento torsor necesario para producir el corte del suelo, resistencia al corte del suelo inalterado y resistencia al corte del suelo remodelado.



1.7. Ensayo de carga con placa

El ensayo de carga con placa circular se ajustará a lo establecido en la norma NLT 357/98.

En general, se utilizarán placas circulares de 30 cm de diámetro (La norma contempla emplear placas de 300, 600 y 762 mm). Si lo considera oportuno, el Director del Contrato podrá exigir el uso de determinado tamaño de placa, así como modificar el rango y secuencia de los escalones de carga. Siempre se realizarán como mínimo dos ciclos de carga-descarga. Como dispositivo de reacción se utilizará el más adecuado a las condiciones del ensayo y del emplazamiento en que éste se efectúe.

Una vez finalizado el ensayo, se procederá a la toma de una muestra en saco del suelo existente bajo la placa, para determinar la humedad natural y la densidad seca máxima y humedad óptima. En la zona más próxima posible a la ubicación del ensayo, aunque no afectada por las cargas, se determinará la densidad y humedad in situ del terreno.

Si para la realización del ensayo de carga con placa hubiera que realizar una excavación, deberá restituirse ésta adecuadamente, compactando por tongadas el material extraído, si procede, para lo cual se dispondrán los medios de compactación necesarios. Por motivos de seguridad, la longitud máxima de los elementos de extensión para aplicar las cargas se limitará a 60 cm. Asimismo, la excavación no podrá superar 1,5 metros de profundidad, salvo que ésta quede inscrita en otra de mayor tamaño. En cualquier caso, el procedimiento para realizar el ensayo deberá requerir la aprobación previa del Director del Estudio.

1.8. Ensayos de carga con placa dinámica

Se efectuarán de acuerdo con la normativa ASTM E2835 – 11.

Siempre se realizarán como mínimo tres ciclos de aplicación de la carga, obteniéndose los módulos dinámicos en cada uno de ellos.

1.9. Investigación geofísica

Las técnicas geofísicas a aplicar deberán elegirse acertadamente en función del aspecto a investigar, la resolución, la penetración y las limitaciones de cada una de ellas.

Serán realizadas siempre por personal experto en el uso de las diferentes técnicas, tanto en las mediciones en campo como en su procesado e interpretación posterior.

Al tratarse de técnicas cuyos resultados se obtienen por métodos indirectos, deberán emplearse con precaución y su interpretación deberá estar siempre apoyada en métodos directos, tales como cartografía geológica de superficie, catas y sondeos, de modo que sus resultados sirvan de extrapolación.

Previamente a la ejecución de una campaña geofísica se hará un reconocimiento por la zona objeto de estudio, con el fin de verificar las condiciones en que se realizará ésta, quedando recogido en el documento de Propuesta de Campaña.

En los métodos de prospección eléctrica, para profundidades > 50 m, se deberá justificar expresamente que se alcanzan valores de voltaje en los electrodos de potencial suficiente para que la calidad de las medidas sea buena, mediante la utilización de un voltaje de inyección más elevado (>400 V), dispositivos electrónicos con baja K (Wenner), y suficientes niveles de investigación.

Los resultados obtenidos de los estudios geofísicos se representarán a la misma escala del proyecto y con el mismo sistema de representación, para que los datos geológicos y geofísicos puedan ser comparables de una manera directa.



Es responsabilidad del consultor garantizar que los aparatos empleados están debidamente calibrados. Se adjuntará al proyecto de reconocimientos los certificados correspondientes.

A continuación se incluyen las prescripciones de algunas de las técnicas más comunes. El empleo de otras distintas deberá contar con la autorización previa de la Dirección, para lo cual el Consultor realizará un informe específico indicando las características de la técnica a emplear, su objetivo y fiabilidad en base a sus limitaciones y condiciones de utilización.

Sondeo eléctrico vertical (SEV)

Se utilizará para la investigación de discontinuidades horizontales del subsuelo y posición del nivel freático, siempre que existan contrastes suficientes de resistividad entre las diversas capas del subsuelo, en medios estratificados horizontales o subhorizontales con extensión lateral de las capas muy elevada.

En caso de situarse los SEV cerca de conducciones eléctricas o elementos metálicos enterrados, se justificará dentro del documento de propuesta de campaña las condiciones en las que se debe realizar el ensayo para obtener una calidad óptima en la recogida de datos, por ejemplo, para paliar o eliminar las perturbaciones de origen industrial se utilizarán electrodos MN impolarizables, etc.

Se utilizarán preferentemente configuraciones tipo Schlumberger, debiéndose cumplir siempre la relación $MN < AB/5$ y se realizarán, al menos, 5 medidas por ciclo logarítmico. Para evitar problemas de polarización, se efectuarán al menos dos ciclos de inyección con polaridad cambiada en cada medida. El valor de potencial espontáneo (SP) se obtendrá también en cada medida.

La utilización de cualquier otra configuración será convenientemente justificada a la Dirección.

En la ubicación de uno de los SEV realizados, deberá ejecutarse un sondeo mecánico paramétrico que permita determinar el espesor y naturaleza de las distintas capas para un mejor ajuste y calibración del modelo.

Los datos obtenidos en campo deberán interpretarse en gabinete. Las curvas de campo de los SEV se representarán en gráficas bilogarítmicas con la variación de la resistividad aparente (ρ_{ap} en $\Omega \cdot m$) en función de la separación interelectródica $AB/2$ (semiapertura de ala en m).

Una vez interpretadas las curvas de resistividad, se presentarán los resultados con los valores de resistividad real en $\Omega \cdot m$ y los valores de espesor en metros, confeccionándose perfiles geoelectricos que han de correlacionarse con la geología de la zona. El error entre los valores de resistividad obtenidos en campo y los calculados en gabinete no superará el 5%. Para disminuir la incertidumbre en la interpretación, se realizará un análisis de equivalencia de cada SEV, representando las curvas equivalentes de resistividad vs profundidad superpuestas a la de menor error obtenido.

El informe presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Datos originales medidos en campo (incluyendo Potencial espontáneo, voltaje medido, intensidad de corriente y constante de configuración geométrica).
- Curvas de campo de los SEV con Resistividad aparente frente a $AB/2$.
- Perfil geoelectrico del terreno con los valores de resistividad real del subsuelo y la correlación geológica correspondiente con la situación de los sondeos realizados.

Tomografía eléctrica



Los levantamientos utilizarán preferentemente los siguientes parámetros:

- Número de electrodos: Al menos de 16 electrodos, siendo preferible un número mayor (de 24, 48 o más).
- Separación de electrodos: Hasta 10 m de máximo, en función del objetivo del estudio.
- Niveles de investigación: Dependerá de la profundidad a investigar, pero preferiblemente superior a 10.
- Configuración electródica: En general se utilizará Schlumberger. La utilización de dispositivos focalizados, tipo polo-dipolo, polo-polo o dipolo-dipolo se justificará en su caso. En el caso de utilización de dispositivos dipolo-dipolo, se combinarán con otros dispositivos (Schlumberger, Wenner, etc.) para niveles de investigación superiores a 5, debido a su alta constante de configuración geométrica. Cuando se utilicen varios dispositivos electródicos en una misma sección se solaparán, al menos, dos niveles de investigación.

El informe de tomografía eléctrica presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Pseudosecciones de resistividad aparente con los datos numéricos de campo, representadas conjuntamente con las secciones de resistividad obtenidas a partir de su inversión.
- Descripción del software y/o algoritmos utilizados en la inversión, así como el tipo de inversión realizada (robusta, suavizada,...). En ningún caso se realizarán inversiones de modelos ampliados ("extended models") a las zonas donde no se hayan realizado medidas.
- Secciones con la distribución de la resistividad real del terreno en las que se exprese de forma clara su interpretación geológico-geotécnica, señalando expresamente la posición de los sondeos ejecutados. Estas secciones se representarán a la misma escala del Proyecto, y la escala de colores será la misma para todas las secciones realizadas en el estudio.
- Ficheros digitales con los datos originales de campo.

Sísmica de refracción

Su aplicación requerirá que la velocidad V_p de las capas subyacentes en el terreno aumente con la profundidad, condición indispensable para que se produzca la refracción crítica de las ondas según la Ley de Snell. En caso de tener la certeza de que no se cumpla dicha condición, la utilización de esta técnica se justificará dentro del documento de propuesta de campaña, o bien se propondrá otro estudio alternativo que permita analizar la presencia de capas de baja velocidad en profundidad ("inversiones de velocidad").

En caso de que las litologías presenten anisotropías no horizontales (estratificación, esquistosidad,...), se realizará al menos un perfil transversal a la dirección de la anisotropía.

Se emplearán dispositivos constituidos por implantaciones de 12 o de 24 geófonos, espaciados de 2 a 5 metros, configurando implantaciones desde 24 hasta 100 metros, en función de la profundidad a investigar. En el caso de 12 geófonos se efectuará un mínimo de cinco tiros equidistantes (uno central, dos interiores y dos exteriores a unos 5 metros de ambos geófonos extremos) y de siete en el caso de 24 geófonos (uno central, cuatro interiores y dos exteriores a unos 5 metros de los geófonos extremos).

En caso de que varias implantaciones sísmicas se dispongan contiguas para configurar un perfil sísmico se solaparán al menos los dos últimos geófonos de la implantación anterior



con los dos primeros de la siguiente para reducir la pérdida de información, y asegurar el recubrimiento de todo el perfil, aunque, en principio, se dará preferencia a la utilización de dispositivos largos.

En el caso de profundidades de investigación elevadas para el método (>25 m) se deberá demostrar que existe recubrimiento en ida y vuelta del refractor basal, mediante la realización de tiros lejanos. En estos casos es recomendable generar la señal con métodos de impacto, impulsivos o vibradores distintos al impacto de un martillo sobre una placa metálica apoyada sobre el terreno, que aseguren un registro de calidad. Cualquier otro dispositivo diferente al uso convencional de martillo sobre placa requerirá de la correspondiente propuesta y autorización previa de la Dirección.

El procesado e interpretación de los registros sísmicos de refracción obtenidos para determinar la distribución de los valores de Vp del terreno en la sección sísmica se podrá realizar al menos por el Método Recíproco Generalizado o equivalentes, y preferiblemente mediante métodos de tipo tomográfico que permitan su representación con distribución continua. El uso de cualquier otro método requerirá el permiso previo de la Dirección.

El informe sísmico de refracción presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Gráficos tiempo-distancia (curvas dromocrónicas) y distribuciones de Velocidad de ondas p en profundidad a la escala del Proyecto. Se utilizará la misma escala de colores en todas las secciones del estudio.
- Interpretación de las secciones sísmicas interpretadas en base a los datos geológicos disponibles con indicación de los valores de Vp, espesor de cada capa y límites entre material excavable, ripable o que requiera explosivos. Se utilizarán correlaciones Vp/ripabilidad que tengan en cuenta factores geológicos (litología, diaclasado, etc...).
- Sismogramas de, al menos, los dos tiros exteriores de cada implantación y del tiro central.
- Registros digitales con los datos originales de campo.

En los gráficos tiempo-distancia (dromocrónicas) se considerarán inaceptables errores superiores al 5 % en el valor de los tiempos recíprocos.

En el caso de realizar la inversión mediante tomografía sísmica de superficie para obtener el modelo de velocidades, se utilizará preferiblemente un número de disparos no inferior a 5 por sección, y se deberán proporcionar las dromocronas medidas y calculadas para el modelo de velocidades ajustado, así como el trazado de los rayos.

Sísmica de reflexión

Se aplicará específicamente en la detección de contactos horizontales o de bajo buzamiento (alrededor de unos 30º), no siendo adecuado para el estudio de discontinuidades subverticales o zonas muy estructuradas en cuyo caso se justificará a la Dirección.

Se operará según la técnica Common Depth Point (CDP), para mejorar la relación señal/ruido en la sección sísmica resultante y obtener distribuciones de velocidades dinámicas que permitan calcular profundidades. Se realizará una corrección estática refiriendo los datos a un plano de referencia ("datum plane").

El espaciado entre geófonos será de 5 a 10 m y el espaciado entre puntos de tiro será el necesario en cada caso para obtener una cobertura ("fold") como mínimo del 120 % para aumentar la relación señal/ruido en las secciones sísmicas resultantes.

El sismógrafo a utilizar dispondrá como mínimo de 24 canales, y preferiblemente 48 ó 96, y los geófonos deberán tener una frecuencia natural igual o mayor de 35 Hz.



Al inicio de los trabajos se deberán realizar los ensayos de campo necesarios para determinar la distancia óptima ("offset") en cada caso del dispositivo de registro, entre el punto de tiro y el primer geófono activo, en función de la profundidad a investigar, velocidad de las capas del subsuelo, longitud del dispositivo de medida y espaciado entre geófonos. Estos ensayos y sus resultados deberán quedar documentados en el informe.

La generación de la señal sísmica habrá de hacerse, dependiendo de la profundidad a investigar, mediante métodos de impacto, impulsivos o vibradores de la suficiente energía para asegurar un registro de calidad. No se permite la utilización del impacto de un martillo sobre una placa metálica apoyada sobre el terreno.

Cuando existan pozos, especialmente con diagráfias de velocidades sísmicas (sonic logs), deberán proporcionarse al consultor, para que tenga en cuenta estos datos a la hora de realizar el análisis de velocidades y poder restituir la posición en profundidad de los reflectores.

El informe sísmico de reflexión presentado deberá incluir, al menos, los siguientes documentos:

- Secciones sísmicas distancia-tiempo y distancia-profundidad sin ninguna interpretación a la escala longitudinal del Proyecto. Se incluirán los resultados del análisis dinámico de velocidades y la posición de los mismos en la sección.
- Sección distancia-tiempo interpretada, y restitución en profundidad de la interpretación geológica.
- Sección distancia-profundidad con la interpretación geológica superpuesta.
- Sismogramas representativos del estudio; al menos los correspondientes al 10 % de los tiros.

En el informe deberá explicarse con detalle la secuencia de procesado con indicación de los filtros empleados y especialmente el análisis de velocidad aplicado para el cálculo de la sección sísmica distancia-profundidad a partir de la sección distancia-tiempo.

Sísmica pasiva (Refracción por Microtremor –ReMi–)

Esta técnica se aplicará para controlar la posición y espesores de rellenos, zonas alteradas, y zonas de baja velocidad en profundidad, así como para calcular módulos elásticos.

Se emplearán dispositivos constituidos por implantaciones de 24 geófonos, espaciados entre 1 y 5 metros. Para cada una de estas implantaciones se tomarán al menos 10 registros de 30 segundos de duración. Se utilizarán preferiblemente geófonos con frecuencia de corte entre 4,5 y 10 Hz aproximadamente. El intervalo de muestreo habitual en estas medidas es de 2 ms (frecuencia de muestreo de 500 Hz).

Para el análisis de las ondas superficiales se empleará preferiblemente el análisis espectral de Louie (2001).

Para enriquecer el registro espectral en frecuencias más altas (>50 Hz), se efectuarán de 3 a 5 golpes repartidos aleatoriamente a lo largo de la línea durante el tiempo de adquisición.

Los valores de V_s obtenidos se representarán en forma de diagramas velocidad-profundidad para cada una de las implantaciones efectuadas. En caso de disponerse de varias implantaciones contiguas los resultados se representarán como secciones bidimensionales. El solape entre implantaciones contiguas será de al menos tres geófonos.



En el caso de posibles variaciones laterales importantes de velocidad (ej. zonas kársticas), y si existe suficiente ruido ambiente, se realizarán inversiones en 2D mediante la interpretación de los registros de 4 a 6 geófonos de manera consecutiva, solapando dos geófonos con el anterior conjunto de trazas.

El empleo de otros métodos sísmicos basados en análisis de Ondas Superficiales (SASW y MASW) se justificará a la Dirección indicando los objetivos perseguidos y sistemática de realización.

Para cada una de estas configuraciones se incluirán los siguientes datos:

- Registros digitales con los datos originales de campo (sismógrafo de 24 canales).
- Diagrama velocidad aparente de fase en función de la frecuencia (resultado del análisis espectral).
- Curva de dispersión (Velocidad de fase / Frecuencia o Periodo).
- Gráfico Vs con la profundidad a la misma escala del proyecto, interpretado según los datos geológico-geotécnicos disponibles, con identificación de los espesores de capas.

Geo-radar (GPR)

Para planificar la campaña de investigación se tendrán en cuenta factores tales como el contraste en las propiedades eléctricas de los materiales, la penetración y la resolución, que dependen del terreno, de la frecuencia de la antena empleada y del ruido electromagnético presente.

La separación entre medidas y/o la velocidad de desplazamiento será la necesaria para conseguir mayor resolución lateral en las secciones y se podrán utilizar antenas de contacto o aéreas que permitan auscultar con la suficiente calidad.

Se distinguen dos tipos de Geo-radar:

El Geo-radar monofrecuencia (GPR-1F) utiliza dos antenas, una emisora y otra receptora, ambas de la misma frecuencia, que se van desplazando a lo largo de un perfil.

La selección de la frecuencia de las antenas será función del compromiso entre la resolución y la penetración a alcanzar, lo que requerirá repetir las medidas operando con diferentes frecuencias sobre los mismos perfiles. Se operará preferentemente con un rango de frecuencias de las antenas entre los 100 MHz y 1 GHz. La frecuencia de las antenas no será inferior a 100 MHz.

La interpretación de los registros de geo-radar 1-F debe basarse en la adecuada caracterización de la textura, amplitud, continuidad y terminación de las reflexiones. Deberá integrarse toda la información proporcionada por los diferentes perfiles con el resto de la información disponible del subsuelo a la misma escala (geología, sondeos, calicatas y otros datos geofísicos).

Para la estimación de las velocidades de propagación se realizarán estudios de CMP (Common Mid Point) de zonas con control en profundidad, y, en su defecto, se podrán utilizar tablas de constantes dieléctricas siempre y cuando se calibren con datos de espesores obtenidos de calicatas previas situadas en el perfil geofísico.

Se indicará el método de procesado de la señal y el software a emplear, así como las correcciones aplicadas.

Su utilización se restringirá a la detección de huecos o cavidades a profundidad somera. Cualquier otra aplicación requerirá la autorización previa de la Dirección. En cualquier caso, deberán tenerse en cuenta las características de los materiales presentes que puedan desaconsejar su utilización.



Geo-radar multifrecuencia 3D (Step-frequency).

En casos complejos en que se necesite una alta resolución se podrán utilizar los sistemas de radar 3D multifrecuencia, siempre bajo permiso expreso de la Dirección y justificando su necesidad.

Se operará con baja velocidad de desplazamiento para conseguir mayor resolución lateral en las secciones y se mantendrán las antenas en contacto permanente con la superficie a auscultar para mejorar la calidad del registro.

Se indicará el método de procesado de la señal y el software a emplear, así como las constantes dieléctricas estimadas para obtener la escala de profundidades. Esta escala debe estar avalada y correlacionada mediante los datos de espesores obtenidos de calicatas manuales o mecánicas, previamente realizadas, situadas en el perfil geofísico.

La Dirección podrá exigir la ejecución posterior de alguna calicata en puntos del perfil elegidos al azar o sobre anomalías concretas, para comprobar la precisión de los espesores obtenidos con el geo-radar.

1.10. Testificación geofísica de sondeos

Se analizará en la Propuesta de Reconocimientos si las diferentes técnicas a emplear requieren que el sondeo esté sin entubar y si es necesario que contengan agua concretándose que alternativas existen en el caso de que finalmente no se den esas circunstancias.

Técnicas radioactivas.

Si se usan sondas radiactivas activas, será necesario seguir las estrictas normas de seguridad a que están sujetas y contar con los permisos pertinentes para su utilización, tanto del propio equipo como del personal operario. Habitualmente se emplean las siguientes sondas:

- Gamma natural.
- Gamma-gamma.
- Neutrón-neutrón.
- Neutrón-gamma.

Técnicas eléctricas.

- Resistividad.
- Potencial espontáneo.

Técnicas electromagnéticas

- Radar de sondeo.
- Inducción electromagnética.

Técnicas acústicas

- Sonda acústica de onda completa
- Televiwer acústico.

Otras técnicas

- Calibre
- Temperatura



- Verticalidad y azimut
- Televiewer óptico

Proceso de adquisición de la información

Se testificará siempre de abajo a arriba, introduciendo la sonda hasta el fondo del sondeo y subiéndola a velocidad constante a la vez que se mide, a excepción de la sonda de temperatura con la que se testificará de arriba a abajo para no alterar el equilibrio térmico del fluido, y con la sonda de acimut y verticalidad que se medirá en ambas direcciones.

Respecto a las medidas a realizar, el contratista aplicará para cada sonda los procedimientos específicos del equipo utilizado. En cualquier caso, se establece que todas las sondas deberán desplazarse a muy baja velocidad (máximo 6 m/min) para incrementar la resolución vertical de los registros, excepto la sonda de flujometría que podrá desplazarse a velocidad máxima de 12 m/min.

En el caso concreto del registro acoustic televiewer, la velocidad máxima de registro será de 1,5 m/min. La sonda sónica de onda completa se desplazará durante los registros a una velocidad máxima de 3 m/min.

Las medidas se realizarán utilizando cada una de las sondas correspondientes con un equipo electrónico que interprete adecuadamente las señales enviadas por la sonda y que sea capaz de indicar en cada momento la posición de la misma, con una precisión de centímetros así como su velocidad.

Con los datos obtenidos se elaborará un informe final que contenga las diagrfías correctamente representadas, la interpretación litológica de las mismas y las distintas características de los materiales atravesados en términos de interés geológico-geotécnico, los datos del sondeo mecánico que pudieran ser de interés para su interpretación y un plano de situación en planta con las investigaciones realizadas. Se indicará cuál es el software y/o el método a aplicar para la interpretación litológica o paramétrica de las diagrfías.

Se identificarán las diferentes unidades litológicas atravesadas por los sondeos, definiendo los contactos entre ellas y estableciendo la correlación entre sondeos cuando sea posible.

Los registros sónicos de onda completa deberán incluir los registros brutos y los gráficos con los valores de V_p , V_s , Módulo de Young (E), Módulo de Rigidez (G), Módulo de Bulk (K) y Coeficiente de Poisson (μ) deducidos en su interpretación. También se deben identificar en ellos las zonas de falla diferenciando entre fallas abiertas y fallas selladas. Los registros acoustic televiewer, además de las imágenes 3D o de la pared del sondeo desarrollada, deben incluir el análisis estructural completo del sondeo (diagramas de polos, diferenciación de familias de discontinuidades en función de la profundidad, etc.).

Siempre ha de completarse la testificación geofísica realizada con el perfil obtenido procedente de la testificación geológico-geotécnica del sondeo correspondiente, si la hubiere. Si en un mismo sondeo se utilizasen varias técnicas distintas, deberán compararse conjuntamente sus diagrfías resultantes.

A efectos de medición y abono, si tuviera que testificarse, tanto en el descenso como en el ascenso de la sonda por el interior del sondeo, se considerará como un único perfil. El consultor propondrá a la Dirección el tramo del sondeo a ensayar, siendo de abono únicamente el tramo ensayado.



1.11. Ensayos sísmicos en Sondeo (Cross-Hole y Down-Hole)

Para mejorar la identificación de las ondas S se requiere obtener en cada punto al menos dos registros independientes correspondientes a impactos orientados en sentidos contrarios a lo largo de una dirección.

Los registros se obtendrán de abajo a arriba, con geófonos triaxiales.

En el caso de que los sondeos se encuentren llenos de agua deberán usarse hidrófonos.

Cross-Hole: Se debe realizar según la norma D4428 ASTM (2007), donde se explican los procedimientos específicos que hay que seguir para la preparación de los sondeos, la adquisición de los datos y su interpretación.

Se requiere un mínimo de dos sondeos separados entre sí entre 3 y 5 metros.

Se deberá cuidar al máximo la ejecución de los sondeos y medir la dirección y el azimut en cada registro. Además, los sondeos se deben revestir de forma que se asegure el contacto íntimo entre la entubación y el terreno para evitar un mal acoplamiento que pueda provocar retrasos en los tiempos de llegada y atenúe la amplitud de las ondas. Asimismo, deberán fijarse bien los geófonos a la pared del sondeo para cada profundidad ensayada. Debe realizarse el ensayo poco tiempo después de finalizar el sondeo, con el fin de evitar la posible alteración de las paredes de la perforación.

Se deben realizar ensayos independientes para la medida de ondas P y S empleando las fuentes impulsivas más adecuadas para cada uno de los ensayos.

La profundidad de investigación puede alcanzar los 100 m y se recomienda la medida a intervalos de 1 m.

Los resultados se proporcionarán en forma de curvas de V_p , V_s y los diferentes módulos calculados, junto con la señal en bruto. Se proporcionará también una interpretación geológica de los datos a la misma escala del proyecto.

Down-Hole. Deberá seguirse la norma ASTM D7400 (08 Standard Test Methods for Down-Hole Seismic Testing).

Para cada posición del geófono triaxial situado a determinada cota en el sondeo es necesario realizar tres registros independientes que corresponden a un impacto vertical y a dos tangenciales de sentidos contrarios producidos en un mismo punto del terreno próximo a la boca del sondeo.

Se recomienda que el espaciado no sea superior a 1 m. para lograr una óptima resolución.

Para la determinación de V_s es indispensable utilizar un geófono de pozo de tres componentes (triaxial).

1.12. Ensayos de bombeo

Para la ejecución de los ensayos de bombeo se efectuará una perforación de un diámetro tal que permita la colocación de tubería de 200 mm de diámetro mínimo de rejilla en el tramo a ensayar y el engravillado correspondiente. El huso granulométrico de esta gravilla y la apertura del filtro se ajustarán a la naturaleza del terreno. Cada uno de estos pozos penetrará al menos 3 m por debajo de la base del acuífero. Se procederá al sellado de la parte superior del pozo con mortero de cemento. Posteriormente se procederá al desarrollo del pozo con aire comprimido.

Cada uno de estos pozos de bombeo llevará asociado al menos 4 piezómetros.

Los ensayos constarán de dos fases, una primera fase de bombeo escalonado para determinar el caudal de ensayo y una segunda fase de bombeo a caudal constante hasta alcanzar el régimen permanente y en cualquier caso, de al menos 24 horas de duración.



Se controlará igualmente la recuperación del nivel durante al menos 24 horas. Los caudales se controlarán mediante tubo de Pitot.

El consultor dispondrá de un sistema de evacuación del agua bombeada lo suficientemente alejado del punto de ensayo para evitar el retorno de caudales a la zona afectada por el ensayo de bombeo.

Las medidas piezométricas en el pozo y piezómetros auxiliares se realizan con frecuencias de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105, 120, 150 y 180 minutos y posteriormente cada hora, siendo este también el plan de medidas seguidas en las recuperaciones. Los niveles se controlarán mediante sondas eléctricas graduadas en centímetros.

Previamente a su ejecución, deberá entregarse una propuesta de construcción del pozo de bombeo así como un protocolo de ejecución del ensayo de bombeo previsto, para su aprobación por la Dirección.

Se empleará un procedimiento de interpretación adecuado a las características del ensayo, método de Theis y Jacob para el régimen no permanente y/o método descensos-distancias (o de Thiem) para el régimen permanente. Para cada uno de ellos se incluirán las curvas que permitan el cálculo de la permeabilidad, la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento.

1.13. Supervisión de los trabajos y ensayos de campo

Consistirá en la disposición permanente a pie de obra, salvo autorización expresa en contrario de la Dirección, de como mínimo dos técnicos expertos en la materia que serán los encargados de la supervisión y correcta ejecución de todos los trabajos de campo que se estén realizando, la testificación "in situ" de los sondeos y calicatas, la petición de permisos si fueran necesarios, etc. Estos técnicos actuarán según el plan de trabajos previsto o según indique el Director del Contrato, debiendo estar a disposición del mismo siempre que éste lo requiera.

Durante la realización de los trabajos, el Consultor deberá llevar un registro completo, numerado, exacto y legible de cada sondeo o tipo de prospección, que contendrá toda la información sobre las condiciones y naturaleza del terreno, las características del sistema de reconocimiento empleado, las incidencias producidas y la interpretación de los resultados. La Dirección podrá solicitar en cualquier momento al Consultor la entrega de dichos registros.



2. ENSAYOS DE LABORATORIO

2.1. Condiciones generales

Las muestras tomadas en los distintos reconocimientos se enviarán al laboratorio para realizar los correspondientes ensayos. Éstos dependerán del tipo de terreno, la calidad y la cantidad de la muestra extraída.

Los ensayos de laboratorio se efectuarán conforme a la propuesta aprobada por el Director del Estudio que figura en el Proyecto de Reconocimientos. Se seguirá la normativa vigente, preferiblemente normativa UNE o NLT o, en caso de no existir norma, las reglas de buena práctica establecidas. En cualquier caso el Consultor seguirá las indicaciones que reciba por parte de la Dirección.

El Consultor deberá utilizar sus propios equipos materiales y humanos ofertados, con prioridad respecto a los de sus colaboradores o subcontratistas. Estos equipos no podrán ser sustituidos por otros distintos sin la aprobación expresa previa de la Dirección.

Todos los equipos de trabajo deberán estar en buenas condiciones durante el desarrollo de los ensayos. Si a juicio del Director del Estudio algún equipo fuera inadecuado, deberá ser reemplazado por otro a costa del Consultor.

No serán de abono aquellos ensayos de laboratorio que no hayan sido aprobados previamente por la Dirección, que no hayan sido realizados siguiendo las especificaciones de este Pliego o cuyos resultados sean incorrectos o defectuosos sistemáticamente por causas achacables al Consultor.

ADIF se reserva la facultad de comprobar los resultados de los ensayos que, a juicio del Director del Estudio, ofrezcan alguna duda, para lo cual el Consultor dispondrá una muestra preparada al efecto. Dicha comprobación será por cuenta de ADIF, salvo en las situaciones en las que la diferencia obtenida, una vez cotejada, difiera notablemente del resultado ofrecido por el Consultor, en cuyo caso, éste abonará el coste del mismo.

El Consultor se compromete a comenzar cuanto antes los ensayos de laboratorio, desde el mismo inicio de los trabajos de campo aprobados en el Proyecto de Reconocimientos.

A continuación se indica la normativa de referencia para algunos ensayos.

Denominación	Norma	UNE
Apertura y descripción de muestras	ASTM-D2488	EN ISO 14688-1/02
Preparación de cada muestra para cualquier nº de ensayos	NLT-101/72	103100/95
Determinación de humedad natural	NLT-102/91	103300/93
Densidad aparente ó seca		103301/94
Peso específico de partículas sólidas		103302/94
Granulometría por tamizado, en suelos	NLT-104/71	103101/95
Proctor normal	NLT-107/91	103500/94
Proctor modificado	NLT-108/91	103501/94
CBR de Laboratorio, normal o modificado, sin incluir Proctor	NLT-111/78	103502/95
Presión máxima de hinchamiento, en muestra inalterada o remoldeada	ASTM D-3877	103602/96



Denominación	Norma	UNE
Hinchamiento libre, en muestra inalterada o remodelada, en edómetro	ASTM D-3877	103601/96
Hinchamiento Lambe		103600/96
Ensayo edométrico con curvas consolidación -tiempo		103405/94
Ensayo de colapsabilidad	NLT-254/99	103406/06
Compresión simple en suelos	NLT-202/91	103400/93
Compresión simple en suelos con presión lateral en célula triaxial		103402/98
Corte directo en suelos	ASTM-D3080	103401/98
Corte sobre discontinuidades rocosas		ISRM
Triaxial en suelos.		103402/98
Permeabilidad en célula triaxial (1,5" - 2")		103402/98
Permeabilidad en aparato triaxial ó edómetro de gran diámetro (4" a 9")		103402/98
Permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares		103403/99
Triaxial en roca		22950-4/92
Carbonatos (cuantitativos).	NLT-116/91	103200/93
Límites de Atterberg		103103/94 103104/93
Comprobación de la no plasticidad.	NLT-106/91	103104/93
Determinación del límite de retracción.		103108/96
Granulometría del material que pasa por el tamiz 0,080 UNE. (Sedimentación).	MELC-16-01-a NLT-152/89	103102/95
Granulometría por tamizado en zhorras.	NLT-150/89	103101/95
Análisis químico completo de agua según EHE para calificar la agresividad para amasados de morteros y hormigones, determinando: PH Sustancias orgánicas solubles en éter. Sulfatos. Sustancias solubles en agua. Cloruros. Hidratos de carbono.	(TGL-11357)	7234 7235 7131 7130 7178 7132



Denominación	Norma	UNE
Análisis químico completo de agua según EHE anejo 5, para determinar su agresividad al hormigón, determinando: PH Magnesio Amonio Sulfatos Dióxido de carbono libre Residuo seco a 110°C	EHE	
Equivalente de arena.	NLT-113/87	103109/95 EN 933-8/99
Compresión simple en roca, incluso tallado y refrentado.	NLT-250/91	22950-1/90
Determinación del coeficiente de desgaste de Los Ángeles.	NLT-149/91	EN 1097-2/98
Determinación cualitativa de sulfatos en suelos ó agua		103202/95
Determinación del contenido de sulfatos solubles.	NLT-120/72	103201/96
Determinación de la materia orgánica.	NLT-118/72 NLT-117/72	103204/93
Determinación del contenido de sales en suelos.	NLT-114/99	103205/06
Determinación del contenido de yesos en suelos.	NLT-115/99	103206/06
Acidez de Baumann-Gully en suelos.	EHE Anejo 5	
Contenido de sulfatos en suelos.	EHE Anejo 5	
Análisis mineralógico. (Difracción por rayos X). Método del difractómetro de polvo		
Porcentaje de absorción de agua.	ASTM-C97	EN 1097-6/00
Medida de la velocidad de propagación de ondas en probetas cilíndricas, incluida la preparación (velocidad sónica).	ASTM-D2845	83308
Compresión simple en roca con bandas extensiométricas, incluso tallado y refrentado.	ASTM-D3148	22950-3/90
Ensayo a tracción indirecta (brasileño).	NLT-253/91	22950-2/90
Ensayo de dispersión o erosión interna (Pin- Hole).	NLT-207/91	
Determinación del índice de Schimazek.		Pr EN 22952 y 22950-2/90
Abrasividad Cerchar.	NF P94-430-1/00	
Dureza Cerchar.	XP P94-412/01	
Determinación del D.R.I. (Drilling Rate Index).	NTNU 13 A-98	
Determinación del desmoronamiento de rocas blandas. Slake Durability Index.	NLT-251/91	
Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.	NLT-255/99	



Denominación	Norma	UNE
Determinación del Índice de Lutten.		
Determinación de granulometría completa de balasto con tamices de malla redonda, incluyendo la determinación del porcentaje de elementos de $\varnothing > 80$ mm.	U.I.C.	EN 933-1/97
Granulometría de balasto con tamices de malla cuadrada.	NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del espesor mínimo de elementos granulares en balasto.	NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del coeficiente de limpieza de la piedra en balasto.	NVR 3-4-00	146130/00 anexo C
Resistencia a los ciclos de hielo y deshielo del balasto.		EN 1367-1/99
Análisis petrográfico mediante lámina delgada, incluyendo preparación y fotografías en color.	NVR 3-4-00	EN 932-3/96 EN 12407/00
Ensayo de carga puntual Franklin.	NLT-252/91	22950-5/96
Determinación de caras de fractura en balasto o subbalasto.		EN 933-5/98
Coficiente de forma del árido.		EN 933-4/99
Determinación de elementos aciculares y lajosos (índice de forma) en balasto, mediante calibre o plantilla.	NVR 3-4-00 NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del porcentaje de distintos tipos de roca constituyentes de un balasto. (Coeficiente de homogeneidad).	NRV 3-4-0.2/96	
Determinación del coeficiente Micro-Deval húmedo.	NF P 18572	EN 1097-1/96
Determinación del coeficiente de friabilidad.	NLT-351/74	83112/89
Determinación de la dureza Schmidt.	NRV 3-400	83307
Determinación de la estabilidad de un balasto frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico.	NLT-158/72	EN 1367-2/98
Reactividad de los áridos con los álcalis del cemento (álcali-sílice).		146507-1/99
Densidad "in situ" por medio de isótopos radioactivos.	ASTM D-3017/01	



3. PRESENTACIÓN DE TRABAJOS Y ENSAYOS DE CAMPO

En los anejos del estudio deberán quedar recogidos en formato DIN-A3 todos los datos que se incluyen a continuación. En la parte superior de cada hoja se indicará el nombre del Consultor, la denominación contractual del Estudio y se incluirá el logotipo de ADIF.

Sondeos

Para cada sondeo se adjuntará una ficha técnica que incluya al menos lo siguiente:

- Un registro de situación y emplazamiento del sondeo, en hoja previa, que incluya: fotografías en color (del entorno antes y después del emplazamiento, con la sonda posicionada durante su ejecución y de la tapa del sondeo), planta de situación (sobre planos del estudio informativo) y ubicación sobre foto aérea/ortofoto. En el caso de que se haya realizado un acceso se indicará en la planta de situación.

El registro del sondeo que contenga al menos la siguiente información:

- Identificación del sondeo y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK, la distancia al eje y la inclinación y orientación del sondeo.
- Fecha de comienzo y de terminación.
- Nombres del técnico supervisor y del sondista.
- Identificación de la maquinaria utilizada.
- Datos de perforación: sistema de perforación, tipo de batería, corona, diámetro de perforación, perforación en seco o con adición de agua, tipo de lodos (si se emplearan), diámetro del revestimiento y profundidades de todas las maniobras realizadas.
- Porcentaje de recuperación del testigo.
- Descripción geológico-geotécnica del testigo. Se efectuará una descripción sistemática del testigo, indicando siempre primero la abreviatura de la unidad geológico-geotécnica correspondiente.

En terrenos tipo suelo la descripción seguirá el orden siguiente: litología, indicando el componente principal seguido del componente secundario mediante sufijos indicativos del porcentaje que representa, color y consistencia/compacidad. A continuación y aparte se incluirán también los datos adicionales que se consideren relevantes, tales como tamaño de grano, textura, componentes accesorios, cambios composicionales, grado de cementación, contenido en materia orgánica, observaciones organolépticas, valores de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo, etc.

En terrenos tipo roca se indicará la litología, resistencia y color y a continuación otros datos relevantes tales como naturaleza y tamaño de los clastos de la matriz, componentes accesorios, tipo de cemento, signos de oxidación, niveles nodulares intercalados, reacción al CIH, etc.

Pueden tomarse como referencia las nomenclaturas recomendadas en la Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras (Ministerio de Fomento, 2003), Código Técnico de la Edificación (Ministerio de la Vivienda, 2006) o la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM). El empleo de cualquier otra nomenclatura deberá contar con la aprobación de la Dirección.

- Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.



- Profundidad de fin de sondeo.
- Para cada muestra obtenida, las cotas del principio y del fondo, tipo, longitud y número (todas las muestras se numerarán consecutivamente).
- Número de golpes para 4 tandas de 15 cm de penetración y el valor del golpeo N del ensayo SPT. En columna aparte se indicará el valor de N corregido.
- El número de golpes por cada tramo de penetración deberá incluirse también en el caso de muestra inalterada (MI).
- Profundidad del nivel piezométrico.
- Método y cuantía de presión utilizado para introducir el tomamuestras de pared delgada y longitud y diámetro de cada una de las muestras obtenidas.
- Resultado de los ensayos in situ: ensayos de permeabilidad, presiómetros y otros.
- Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados y clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas en suelos.
- Parámetros de perforación (velocidad de avance, presión, par, r.p.m. etc.), cuando se soliciten expresamente; en caso contrario, sólo se anotarán observaciones cualitativas de dichos parámetros.

Se incluirá un apartado denominado "observaciones" en la parte inferior de cada hoja, en el cual deberá registrarse siempre si se ha detectado o no nivel piezométrico, su cota y fecha y los comentarios al respecto. Se registrarán también datos tales como achiques realizados, pérdidas de fluido de perforación, inestabilidades de las paredes, caídas de batería, comentarios sobre recuperaciones, expansiones o retracciones del testigo, averías y otras incidencias. Se indicarán las correcciones aplicadas para determinar el valor de golpeo N corregido. Se incluirá también la leyenda de las siglas y abreviaturas adoptadas.

Fotografías en color de cada una de las cajas portatestigos, incluidas en hojas aparte a continuación, indicando al pie de cada una el tramo de profundidad que corresponda.

Además, en los sondeos en roca el registro incluirá también:

- RQD, número de fracturas cada 30 cm y grado de meteorización.
- Resistencia de la matriz rocosa.
- Identificación del tipo de discontinuidad: estratificación, esquistosidad, falla, diaclasa, etc.
- Número y orientación de las familias de discontinuidades (dirección y buzamiento).
- Características de las discontinuidades: rugosidad, espesor y naturaleza del material de relleno.
- Profundidades en las que se observan cambios en la velocidad de avance del sondeo, con las observaciones precisas.

Calicatas

Para cada calicata se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

- Identificación de la calicata y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- Nombre del técnico supervisor.



- Fecha de ejecución.
- Identificación de la maquinaria utilizada.
- Profundidad alcanzada en la calicata.

Se indicará en un apartado denominado "observaciones" toda la información sobre condiciones de excavabilidad del terreno, estabilidad de las paredes y posición del nivel freático. Asimismo, se indicará el tiempo en que la excavación ha permanecido abierta desde su finalización.

- Descripción geológico-geotécnica del corte del terreno visualizado en la calicata. Los criterios de descripción serán los mismos que los indicados para los sondeos.
- Profundidad de cada cambio de tipo de terreno y su espesor.
- Profundidad de la toma de muestras, acotada con la suficiente precisión.
- Resultados de la testificación geotécnica: valor de la resistencia al corte sin drenaje con aparato vane-test de bolsillo y resistencia a la penetración con el penetrómetro de bolsillo.
- Resultados de la totalidad de los ensayos de laboratorio realizados (ensayos de identificación, Próctor, CBR, químicos, etc). Se incluirá la clasificación según USCS de todas las muestras ensayadas.
- Fotografías en color de la calicata abierta, del material extraído y de la zona después de su reposición.

Además, en las calicatas de plataforma se incluirá también:

- Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico)
- Densidad y humedad "in situ" por el método nuclear y por el método de la arena.
- Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado.
- Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

Ensayos de penetración dinámica o estática

Para cada ensayo de penetración se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

- Identificación del ensayo de penetración y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x,y,z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- Nombre del técnico supervisor.
- Fecha de ejecución.
- Identificación de la maquinaria utilizada.
- Profundidad alcanzada.
- Identificación del nivel de rechazo.
- Profundidad del nivel freático cuando sea posible su medición o estimación mediante la longitud del varillaje mojado u otro sistema.
- Fotografía en color del emplazamiento durante la ejecución de cada ensayo.
- En el caso del ensayo de penetración dinámica se incluirá el registro del número de golpes necesarios para cada 20 cm de penetración, así como los datos del aparato siguientes: peso



de la maza, altura de caída, dimensiones de la puntaza, diámetro del varillaje y sistema de golpeo (automático o manual).

- Además, en los penetrómetros de plataforma se incluirá también:
- Croquis de la sección transversal que ilustre la posición del reconocimiento.

En el caso del ensayo de penetración estática se utilizarán exclusivamente equipos automáticos con punta eléctrica y se incluirán los datos del aparato siguientes: croquis con dimensiones de la puntaza, área de la camisa de fricción, capacidad de empuje y velocidad de avance y los registros continuos de la resistencia en punta y del rozamiento lateral, así como el de presión intersticial y de disipación de la misma en el caso del piezocono.

Investigación geofísica

Para cada punto o perfil geofísico investigado se adjuntará un informe que contenga, con carácter general, la siguiente información:

- Identificación de la prospección: método geofísico utilizado.
- Nombres del operador y del técnico responsable.
- Fecha de ejecución.
- Plano de replanteo en planta de los puntos y perfiles investigados con la situación de las prospecciones realizadas.
- Croquis de las configuraciones o dispositivos utilizados.
- Descripción de los equipos utilizados, medios auxiliares y cuantas observaciones sean precisas, en relación con la ejecución.
- Método de procesado e interpretación de los datos, con indicación del software empleado.
- Registros numéricos originales de campo.
- Filtrado de los datos defectuosos.
- Perfiles resultantes de las alineaciones prospectadas y características de los distintos horizontes con la interpretación geológica superpuesta y la ubicación de los reconocimientos existentes.
- Informe explicativo de la campaña realizada y los resultados obtenidos.
- Fotografías en color.

De modo específico, en función del tipo de investigación realizada, se completará la anterior información con los documentos especificados con anterioridad en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Ensayos de presiometría y dilatometría

Se incluirá una memoria previa que incluirá los siguientes aspectos:

- Propietario de los equipos y técnicos que realizan los ensayos y su interpretación.
- Modelo y marca de los equipos utilizados y sus características.
- Descripción de los métodos de interpretación utilizados y contraste entre los distintos resultados obtenidos. Especial atención se prestará en lo referente a la estimación de la presión límite, donde se podrán utilizar distintos métodos. En cualquier caso, cuando sea



necesario utilizar una extrapolación, los resultados siempre se compararán con los obtenidos mediante el siguiente sistema:

- Se considera como presión límite la necesaria para alcanzar un valor de deformación volumétrica $(V_i - V_0)/V_0 = 1$. Para estimarlo se utilizará la extrapolación de la curva neta de la Presión VS $\log((V_i - V_0)/V_0)$. Siendo:
- V_0 es el volumen inicial de la cavidad donde se realiza el ensayo.
- V_i es el volumen de la cavidad alcanzado en el escalón i .
- Resultados de la calibración en tubo rígido y en vacío de todas las camisas empleadas en la campaña, identificando claramente cada una e indicando las siguientes características: material, espesor y diámetro exterior. Se incluirán las curvas presión-deformación y las correlaciones matemáticas que se vayan a emplear en los cálculos.
- Para cada punto ensayado se aportará la siguiente información:
- Sondeo donde se realiza el ensayo, profundidad donde se emplaza, litología y unidad geotécnica ensayada.
- Identificación clara de la camisa empleada en la prueba y la marca y modelo de la sonda.
- Registro de la curva presiométrica bruta, representado adicionalmente todos los valores de corrección acumulada que se aplican en cada escalón de carga.
- Registro de la curva presiométrica neta, indicando los tramos rectos usados en los cálculos de los módulos de rigidez del terreno en cada ciclo de carga-descarga. También se indicará la presión de fluencia bruta y neta estimada.
- Para cada ciclo se indicará los pares de valores netos utilizados en el cálculo de la rigidez del terreno, radio neto inicial adoptado de la cavidad, coeficiente de Poisson y módulos de corte y módulos presiométricos estimados.

Salvo que se alcance claramente la rama horizontal de la curva presiométrica y se pueda estimar directamente la presión límite, se representará la extrapolación utilizada para estimarla. Se indicará claramente cuál es la curva de partida, el tramo utilizado en la extrapolación y el tramo extrapolado hasta alcanzar la deformación correspondiente a la presión límite.

Ensayos de carga con placa

Para cada ensayo de carga con placa se adjuntará una ficha técnica que contenga al menos la siguiente información:

- Identificación del ensayo de carga con placa y referencia a los datos de levantamiento (coordenadas x, y, z). Se indicará también el PK y la distancia al eje.
- Nombre del técnico supervisor.
- Fecha de ejecución.
- Condiciones de ejecución del ensayo: climatología, temperatura y humedad.
- Características de la placa empleada (forma y dimensiones, dispositivo de reacción, etc.) y croquis del dispositivo de ensayo utilizado.
- Corte del terreno visualizado en la calicata abierta y características de identificación del suelo bajo la placa, ensayada a partir de muestra obtenida una vez finalizado el ensayo.



- Datos originales de campo donde figuren los escalones de carga, el tiempo, la lectura de los cuadrantes y el asiento obtenido.
- Gráficos presión-asiento y tiempo-asiento.
- Módulo de deformación vertical de cada ciclo de carga y relación entre módulos Ev2/Ev1.
- Se indicarán en un apartado denominado “observaciones”, situado en la parte inferior, los comentarios en relación al comportamiento del terreno durante la realización del ensayo y las incidencias ocurridas durante su ejecución.
- Fotografías en color durante la ejecución del ensayo y después del mismo.



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

ANEJO Nº 6
INSTRUCCIONES GENERALES PARA TRABAJOS EN VÍA



INDICE

1. AMBITO DE APLICACIÓN	118
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	118
3. CONTROL DE LOS TRABAJOS: PETICIÓN DE PERMISOS, ENCARGADOS DE TRABAJOS Y PILOTOS DE SEGURIDAD	118
4. PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO	119
4.1. Calicatas de plataforma	119
4.2. Ensayos de penetración dinámica continua	120
4.3. Sondeos en plataforma ferroviaria	120
4.4. Ensayos de carga con placa estática	121
4.5. Ensayo de carga con placa dinámica	121
5. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	121
5.1. Calicatas de Plataforma :	122
5.2. Ensayos de penetración dinámica de plataforma :	122
5.3. Sondeos en Plataforma :	122
5.4. Ensayo de carga con placa estática.	122
5.5. Ensayo dinámico de carga con placa :	123



1 AMBITO DE APLICACIÓN

En este anejo se recogen las disposiciones a cumplir para la realización de investigaciones y ensayos sobre la plataforma de vías y sus franjas de seguridad tanto en fase de construcción como la de explotación.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Adicionalmente a las indicaciones incluidas en este anejo relativas a la realización de trabajos en plataforma en vía, se debe cumplir las prescripciones recogidas en la última edición de las siguientes normativas:

- N.A.V. 3-4-0.2 Balasto. Control de calidad. Toma de muestras y ensayos. El objeto de la presente Norma es proporcionar los criterios que se deben utilizar en:
 - o La recogida de muestras de balasto en los diferentes puntos de muestreo.
 - o El cuarteo, ensacado, precintado y transporte a laboratorio de dichas muestras, y las técnicas operativas y ensayos a que deben someterse las mismas para el control de calidad de los suministros de balasto.
- N.A.V. 7-0-0.0. Seguridad en el trabajo. Estudio general de seguridad. Es objeto de la presente Norma señalar la planificación de los medios que ha de utilizarse en una obra para evitar los riesgos que puedan poner en peligro de accidente a los trabajadores, logrando una mayor seguridad en su trabajo.
- N.A.V. 7-0-1.0. Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes. Es objeto de la presente Norma, indicar los peligros de accidente que pueden producirse con mayor posibilidad en las obras ferroviarias de tipo más frecuente y señalar las precauciones mínimas a adoptar.

3 CONTROL DE LOS TRABAJOS: PETICIÓN DE PERMISOS, ENCARGADOS DE TRABAJOS Y PILOTOS DE SEGURIDAD

Para un correcto seguimiento de los trabajos, y previamente a efectuar la petición de permisos, se realizará un Plan de Trabajos en Vía que incluya los trabajos a realizar en el ámbito de la plataforma ferroviaria. En esta separata se incluirá lo siguiente:

- Memoria descriptiva de los reconocimientos a efectuar. Se especificará la maquinaria a utilizar así como certificados de calibración de los equipos que así lo requieran.
- Para los ensayos de penetración dinámica y sondeos se fijará la profundidad a la que se detendrá la perforación, o el valor de golpeo mínimo a alcanzar. En el caso de los sondeos se indicará la profundidad de toma de muestras o ejecución de ensayos presiométricos.
- Tabla resumen de la campaña, distinguiendo los reconocimientos a efectuar en la zona de dominio público, zona de protección, zona de peligro para los trabajos, zona de riesgo para los trabajos y zona de seguridad. En caso de emplear maquinaria, en la ficha se detallará el punto de acceso de la maquinaria a la vía. En el Apéndice 1 se recoge la definición de estas zonas.
- Ficha particularizada con el emplazamiento de cada uno de estos reconocimientos. Se indicará si requieren de corte de tensión en catenaria o corte de tráfico en vía.
- Cronograma, con indicación diaria de los trabajos a realizar, así como su orden de ejecución, considerando los periodos de trabajo del titular de la infraestructura.
- Organigrama, con indicación expresa del piloto de seguridad, y de los técnicos que participarán en la ejecución de los trabajos. Uno de ellos actuará como Jefe de Equipo y será el interlocutor en campo con la administración correspondiente.

Esta separata se empleará para la solicitud de permisos a la administración ferroviaria correspondiente, sea ADIF u otros, que transmitirá las correspondientes limitaciones en la ejecución, en particular en lo relativo al corte de tensión en catenaria y corte de tráfico. Hay que incluir un listado de contacto del personal involucrado



en los trabajos.

Será responsabilidad del consultor adjudicatario el abono de los costes asociados a los permisos para este tipo de trabajos.

Para los trabajos que se realicen sobre infraestructuras de titularidad de ADIF, será responsabilidad del consultor adjudicatario el disponer de los pilotos de seguridad correspondientes según la normativa vigente.

Adicionalmente, es responsabilidad del consultor la detección de todos los posibles servicios afectados. Para ello, deberá ponerse en contacto con la administración o entidad titular de la infraestructura.

4 PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

4.1 Calicatas de plataforma

Las calicatas se realizarán por medios manuales, sin empleo de maquinaria de movimiento de tierras, incluso la de reducido tamaño como miniexcavadoras. Está admitido el uso de perforadoras manuales. Sólo podrá emplearse maquinaria si existe una aprobación expresa por parte del Director del Contrato y de los titulares de la infraestructura.

Las calicatas deberán ejecutarse en la zona donde están apoyadas las traviesas. Así podrán efectuarse en el borde exterior de la traviesa, o bien entre dos traviesas en el sentido longitudinal. Las pared de la calicata será lo más vertical posible.

La referencia para medir profundidades en las calicatas será la cara inferior de la traviesa, aunque se indicará siempre el espesor total de balasto. La profundidad de la calicata debe ser tal que se alcance la capa de coronación del relleno o el fondo de desmonte. No serán de abono aquellas calicatas que se ejecuten separadas de la traviesa aunque se encuentren sobre la plataforma ferroviaria, a menos que exista una autorización al efecto por parte del Director del Contrato.

A medida que se va excavando, se deberá separar el material de las diferentes capas existentes en capazos, de forma que se garantice que no se mezclen los diferentes materiales para su correcta restitución y compactación. Alternativamente se podrá disponer el material sobre lonas.

En cada cata se realizarán los siguientes reconocimientos mínimos, a menos que se indique lo contrario:

- Reconocimiento de la vía. Se indicará el tipo de traviesa existente y el ancho de vía. Se elaborará un croquis transversal acotado con la posición de la calicata.
- Reconocimiento visual del terreno. Se indicará siempre el espesor de balasto, su naturaleza (porcentaje de árido calizo/silíceo /ofítico u otros), su tamaño, forma y tipo de contaminación presente. Se realizará una fotografía que procuren reflejar la proporción de los diferentes tipos de balasto en el caso de existir mezcla.

Se determinará el espesor y naturaleza de los materiales de las distintas capas constituyentes, siguiendo los criterios de descripción de materiales fijados en el PPTP. En caso de apreciarse cambios de espesor en las capas, se indicará, tanto longitudinal como transversalmente.

- Toma de muestras. Como criterio general, se procederá a la toma de muestras y ensayos in situ en la capa de terreno situada inmediatamente por debajo del balasto y en el fondo de la calicata. Si durante la ejecución de la calicata se detectan capas de terreno adicionales a las anteriores, se procederá a su muestreo.

Las muestras en saco tendrán el peso mínimo para la realización de ensayos de identificación y compactación (como mínimo tendrán un peso de 50 kg). Se adjuntarán muestras en botes herméticamente cerrados para realizar ensayos de humedad.

Las muestras inalteradas se realizarán mediante la hinca de tomamuestras manuales a golpeo, con una recuperación mínima de 20 cm. Para la retirada de la muestra se excavará el material del alrededor evitando los golpeos. Se sellarán los extremos de la muestra con parafina y venda y se



protegerán con tapones de goma.

Se tomará también un número suficiente de muestras para el análisis del balasto, siguiendo las instrucciones recogidas en la norma NAV 3.4.0.2 para la toma de muestras en vía.

- Ensayos "in situ". Se ejecutarán los siguientes ensayos in situ coincidiendo con los puntos de toma de muestras.
 - Humedades y densidad por el método nuclear según ASTM D2292/96 D3017. Por cada determinación de densidades con el densímetro nuclear se realizarán al menos 3 puntos de medida para determinar un valor medio. Estas tres medidas se realizarán en el mismo hueco. La toma de medidas se realizará dejando la fuente en una profundidad fija, girando el densímetro en cada una de las tres mediciones, no se variará la profundidad de la fuente durante la determinación de la densidad. Se tendrá especial cuidado en comprobar que se toma la medida sobre terreno que no ha sido removido con las labores de excavación.
 - Se realizarán al menos tres ensayos por el método de la arena según norma NLT-109/87 y su equivalente UNE 103 503, cuyos resultados deberán contrastarse con los obtenidos por el método nuclear.
 - Ensayos de carga con placa dinámica de 300 mm según UNE 103807-2. Se realizará en primer lugar el ensayo de carga con placa dinámica y posteriormente la toma de densidades.

Una vez efectuada la calicata, se repondrá el terreno a su posición original. Para ello el Consultor deberá proceder a la compactación cuidadosa por tongadas del material extraído en las calicatas para lo cual utilizará un compactador manual ligero. Se dispondrá de una provisión de zahorra y balasto (en sacos, canastos u otro sistema) para realizar la correcta reposición de las calicatas.

4.2 Ensayos de penetración dinámica continua

Se realizarán pegados al borde de traviesa o entre traviesas, desde una vagoneta o sobre la misma banqueta de balasto. La realización del ensayo alejado del borde de la traviesa requerirá de la autorización previa del Director del Contrato.

Por su versatilidad, se empleará preferentemente maquinarias sobre cadenas de goma. El empleo de otras tipologías deberá contar con la aprobación previa del director del contrato. Cuando proceda, se dispondrá tabloncillos para acceder a la banqueta de balasto y para remontar los raíles.

No será imprescindible retirar el balasto. En cualquier caso se debe conocer el espesor total de balasto en ese punto para interpretar correctamente los resultados. Debe tenerse en cuenta que en las catas el espesor de balasto se mide bajo traviesa y el penetrometro se inicia por encima de ese punto.

La profundidad del ensayo se definirá en función de las características específicas de la zona de estudio.

Se contará y anotará el número de golpes necesarios para cada 10 cm de hincada, marcando previamente a la realización del ensayo las profundidades en las varillas.

En el caso de que el varillaje al extraerse esté mojado, se anotará este dato que se reflejará en la ficha correspondiente.

En caso de producirse rechazo a menos de 0.5 m de profundidad, se realizará otro intento desplazando el equipo a un punto próximo al anterior. A efectos de medición no se considerará el abono de estos ensayos si, sumando las profundidades alcanzadas en ambos intentos, no se supera 1 m de longitud.

4.3 Sondeos en plataforma ferroviaria

Para el estudio de los rellenos puede ser necesaria la realización de sondeos sobre la plataforma ferroviaria. Se deben emplazar lo más próximo posible a la traviesa o entre traviesas, a no ser que existan limitaciones por otros motivos. No serán de abono aquellos sondeos que se ejecuten separadas de la traviesa aunque se encuentren sobre la plataforma ferroviaria, a menos que exista una autorización al efecto por parte del Director del Contrato.



Se efectuará un ensayo SPT, toma de muestras inalteradas o ensayo presiométrico cada metro de perforación, de tal modo que se disponga del mayor número posible de datos. La no ejecución de ensayos cada 1 m de perforación deberá ser justificada.

Tras la finalización no se colocará tubería ranurada de PVC ni arqueta.

Una vez finalizada la perforación, se procederá a la restitución de la plataforma, para lo que se dispondrá de una provisión de zahorra de 20 mm y balasto, para rellenar la perforación. Este relleno se realizará a medida que se extrae el revestimiento, levantando la entubación lentamente evitando que se desmoronen las paredes de la perforación.

4.4 Ensayos de carga con placa estática

Estos ensayos se realizarán según norma UNE 103808, coincidiendo su posición con las proximidades de una calicata de plataforma, de cara a conocer las características del terreno a ensayar.

Se situarán en el eje, en el centro de la caja de vía entre dos traviesas consecutivas. Si es necesario, se procederá a desapretar las sujeciones de una o dos traviesas para proceder a su retirada. Se realizarán preferentemente sobre el terreno situado por debajo del balasto.

Alternativamente se podrá colocar, previamente a la ejecución del ensayo, un cajón metálico entre traviesas que actúen como sistema de entibación del balasto, y que alcance la capa de subbalasto u otra equivalente.

Las dimensiones de este cajón deberán ajustarse a las características de la vía y permitir la realización del ensayo, por lo que previamente a su construcción se deberá conocer la profundidad a la que se encuentre el nivel que se quiere ensayar, para lo que se realizará una cata de plataforma previa.

El cajón puede hincarse previamente a la ejecución del ensayo quedando tapado con una chapa metálica convenientemente sujeta hasta la realización del ensayo. El tiempo transcurrido entre su realización y su ejecución debe ser lo más rápido posible para evitar su descompresión.

Como dispositivo de reacción se podrá emplear maquinaria de movimientos de tierras convencional o maquinaria ferroviaria. En cualquier caso el sistema de reacción debe tener una carga útil de al menos 10 kN superior a la máxima necesaria para la realización del ensayo según norma (UNE 103808:2006).

4.5 Ensayo de carga con placa dinámica

Se efectuarán de acuerdo con la normativa UNE 103807-2:2008. Se realizarán preferentemente dentro de calicatas de plataforma, de cara a conocer los materiales a ensayar. Otros emplazamientos deberán contar con la autorización previa del director del contrato.

5 PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

En la parte superior de cada hoja se indicará el nombre del Consultor, la denominación contractual del Estudio y se incluirá el logotipo de ADIF, se presentarán en formato DIN-A-3.

Si se creó conveniente la presentación de las fichas pueden ocupar dos hojas.



5.1 Calicatas de Plataforma

En el registro de las calicatas de plataforma se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados en el pliego de prescripciones técnicas generales para calicatas los siguientes aspectos:

- Descripción de las características y espesores de las distintas capas.
- Se indicará el porcentaje estimado de balasto calizo/silíceo/ofítico/otros.
- Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico).
- Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado.
- Profundidad del muestreo y resultado de los ensayos in situ:
 - o Módulo de deformación obtenido en los ensayos de placa de carga dinámicos.
 - o Densidad y humedad "in situ" por el método nuclear y por el método de la arena.
 - o Ensayos de laboratorio realizados con las muestras tomadas.
- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento, así como la inclinación de las paredes de la calicata.
- Se incluirán las siguientes fotografías: una de situación de la calicata durante su ejecución, un corte transversal de la calicata una vez alcanzada la profundidad máxima (con un cartel identificativo y una mira topográfica para la comprobación de espesores), y una muestra representativa de balasto para estimación de su naturaleza.
- En el apartado *observaciones* se indicará el espesor total de balasto, el tipo de traviesa, la litología y la cantidad de balasto y zahorra utilizado para la restitución de la calicata.

5.2 Ensayos de penetración dinámica de plataforma

En el registro de los ensayos de penetración dinámica en plataforma se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados en el pliego de prescripciones técnicas generales los siguientes aspectos:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Se indicará la denominación de la calicata de plataforma próxima.
- Fotografía de situación realizada durante su ejecución.
- Espesor de balasto.
- Los resultados se presentarán en dos gráficos o curvas de penetración (que reflejen el número de golpes para cada avance de 10 cm y cada 20 cm) suficientemente claros.

5.3 Sondeos en Plataforma

En el registro de los sondeos en plataforma ferroviaria se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados para los sondeos convencionales los siguientes:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Clasificación según la ficha UIC-719 (para plataformas en estudio con ancho ibérico).
- Grado de compactación (%) respecto de la densidad máxima Próctor Normal/Modificado obtenido a través de los testigos del sondeo.
- Se indicará la composición de la zahorra utilizada para la restitución del sondeo y su cantidad (número de sacos y peso).

5.4 Ensayo de carga con placa estática

En el registro de los ensayos de placa estática en plataforma se indicará, además de todos aquellos aspectos indicados en el pliego de prescripciones técnicas generales los siguientes aspectos:



- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Identificación del organismo/laboratorio que realiza el ensayo.
- Descripción del procedimiento de ejecución.
- Referencia a la norma utilizada (UNE 103808:2006).
- Nombre de la calicata de plataforma más próxima.
- Fabricante, nº de serie del equipo y certificado de calibración.
- Nombre del operador.
- Condiciones atmosféricas (incluida temperatura).
- Módulos de deformación vertical del primer y segundo ciclo de carga, así como una tabla semejante a la Tabla A.3. incluida en la norma de referencia.
- Descripción del tipo de suelo sobre el que se realiza el ensayo.
- Cota a la que se toma la muestra a ensayar bajo el ensayo de placa (intervalo de profundidad).
- Ensayos de laboratorio realizados sobre la muestra tomada.
- Un apartado de observaciones en el que se indique cualquier circunstancia adicional que se considere relevante.

5.5 Ensayo dinámico de carga con placa

Los datos mínimos que deberá contener la ficha de representación del ensayo serán:

- Croquis acotado de la sección transversal de la plataforma que ilustre la posición del reconocimiento.
- Identificación del organismo/laboratorio que realiza el ensayo.
- Descripción del procedimiento de ejecución.
- Referencia a la norma utilizada (UNE 103807-2).
- Nombre de la calicata de plataforma más próxima.
- Fabricante, nº de serie del equipo y certificado de calibración.
- Fecha del ensayo.
- Nombre del operador.
- Condiciones atmosféricas (incluida temperatura).
- Resultados obtenidos, asientos medidos y módulo de deformación dinámico calculado en función del valor medio de los asientos.
- Descripción del tipo de suelo sobre el que se realiza el ensayo.
- Cota a la que se toma la muestra a ensayar (intervalo de profundidad).
- Ensayos de laboratorio realizados sobre la muestra tomada.
- Se deberá incluir la densidad obtenida en los ensayos de densidad (método nuclear y/o método arena) que se haya realizado tras la ejecución del ensayo de dinámico.
- Fotografía del emplazamiento, durante la ejecución del ensayo.
- Un apartado de observaciones en el que se indique cualquier circunstancia adicional que se considere relevante.



Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

ANEJO Nº 6
Instrucciones Generales para Trabajos en Vía

APÉNDICE 1 - ZONIFICACIÓN DE SEGURIDAD



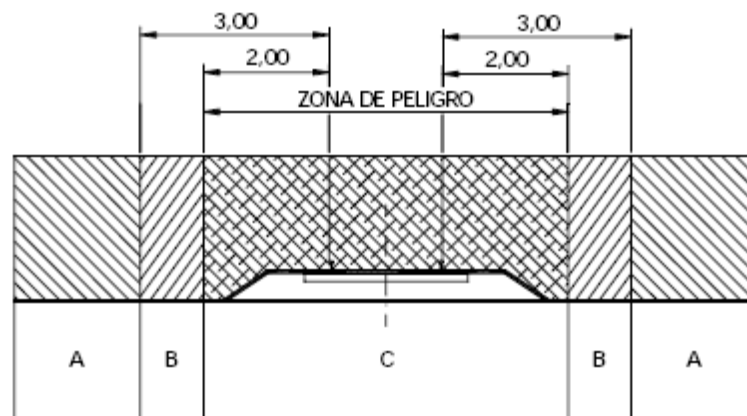
Zona de dominio público de las líneas ferroviaria (Ley 39/2003): franja de terreno de 8 metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación (es la intersección del talud del desmante, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural). En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares, se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas. En los túneles, la determinación de la zona de dominio público se extenderá a la superficie de los terrenos necesarios para asegurar la conservación y el mantenimiento de la obra, de acuerdo con las características geotécnicas del terreno, su altura sobre aquéllos y la disposición de sus elementos, tomando en cuenta circunstancias tales como su ventilación y sus accesos.

Zona de protección de las líneas ferroviarias (Ley 39/2003): franja de terreno a cada lado de las mismas delimitada, interiormente, por la zona de dominio público definida en el artículo anterior y, exteriormente, por dos líneas paralelas situadas a 70 metros de las aristas exteriores de la explanación.

Zona de peligro para los trabajos (N.A.V. 7-0-1.0.): esta zona comprende la caja de la vía y los espacios situados entre el cabezal del carril y una línea paralela trazada a 2 metros de distancia situada a ambos lados de la vía.

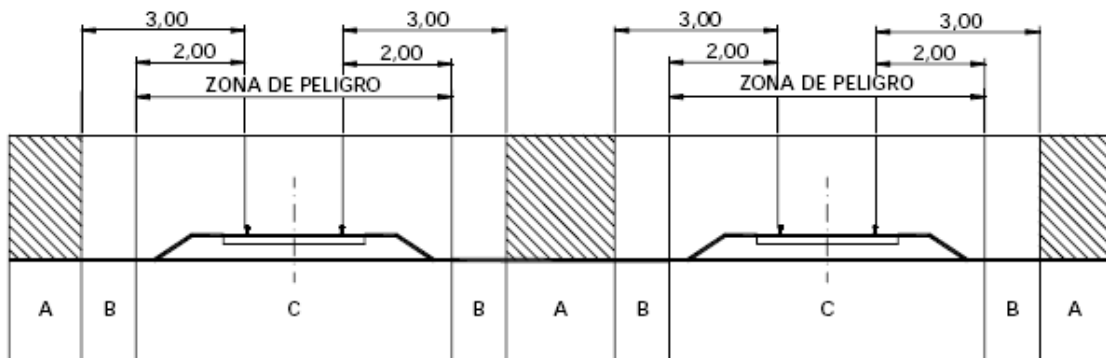
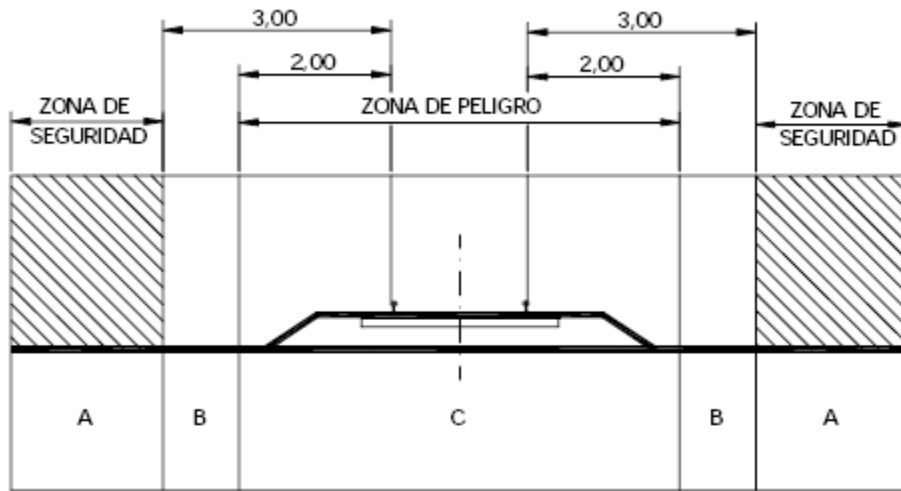
Zona de riesgo para los trabajos (N.A.V. 7-0-1.0.): es la zona comprendida entre la zona de peligro y la zona de seguridad.

Zona de seguridad para los trabajos (N.A.V. 7-0-1.0.): zona situada a partir de la línea paralela a más de 3 metros de distancia, medida desde el borde exterior de la cabeza del carril, a ambos lados de la vía.



- A : ZONA DE SEGURIDAD
- B : ZONA DE RIESGO
- C : ZONA DE PELIGRO





Servicios de Consultoría y Asistencia Técnica para Redacción del
Proyecto de Construcción de Adecuación de la Plataforma para la
Implantación de Ancho Estándar en la
Línea Murcia Mercancías-Águilas.
Tramo: Pulpí- Águilas

=====
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
=====

ANEJO Nº 7
Dotaciones Mínimas para los Trabajos Geológico-Geotécnicos



MEDIOS HUMANOS EXIGIDOS

Personal técnico del equipo de trabajo, integrado o no en la empresa, participantes en el contrato, con las titulaciones académicas y profesionales del personal responsable de la ejecución del contrato.

El personal técnico ofertado deberá ser el que desarrolle los trabajos objeto del presente Contrato, no pudiendo ser sustituido sin autorización expresa.

El Licitador aportará un equipo humano con conocimientos técnicos suficientes para dirigir campañas de investigaciones geotécnicas, trabajos en vía y trabajos de laboratorio.

La dotación mínima de personal que el licitador dispondrá para la realización de los trabajos contenidos en el Pliego será la siguiente:

- 2 Titulados Superiores expertos en Geotecnia (Ingeniero de Caminos, Ingeniero Geólogo, Geólogo, Ingeniero de Minas, etc.).
- 2 Titulados Superiores expertos en realización y control de sondeos, ensayos de penetración y demás trabajos típicos de la Geotecnia, con una experiencia superior a cinco años en este tipo de trabajos.
- 1 Titulado Superior con experiencia demostrable en ejecución de trabajos geotécnicos en plataformas de vía en servicio.
- 3 equipos formados por un sondista experto y su ayudante.
- 1 Técnico de seguridad y salud con tres años de experiencia.

El licitador dispondrá permanentemente en campo mientras duren los trabajos y ensayos de campo, a uno de los expertos en investigaciones geotécnicas. Por cada dos máquinas de sondeos habrá un técnico sobre el terreno.

Los equipos de personal designado para la ejecución de trabajos en vía deberán pertenecer al consultor o contar con carta de compromiso y en ambos casos contar con experiencia contrastada en la realización de este tipo de trabajos.

El Director del Proyecto podrá exigir en cualquier momento el relevo de aquel personal que, a su juicio, no reúna dicho carácter. No se podrá sustituir personal sin previo conocimiento y autorización de la Dirección.

Para la valoración y admisión de la oferta técnica deberá adjuntarse el currículum vitae de cada técnico de cada uno de los técnicos indicados anteriormente.



MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El consultor deberá disponer de la siguiente maquinaria, disponible durante la duración del contrato:

- 3 sondas a rotación capaces de obtener testigo continuo, dotadas del material complementario necesario para la realización de ensayos de penetración estándar (S.P.T.), toma de muestras inalteradas y ensayos de permeabilidad Lefranc y Lugeon.
- 1 equipo de penetración dinámica tipo DPSH o Borros.
- 1 equipo de presiometría/dilatometría.
- 1 equipo de sísmica de refracción.
- 1 equipo de topografía para posicionamiento de investigaciones, levantamientos topográficos.

Cuando se plantee la realización de ensayos y trabajos que requieran el empleo de maquinaria o ensayos que no aparezcan en la Oferta original del Consultor, se presentará un documento en el que se recojan las características técnicas del elemento, la empresa propuesta para operarlo y la documentación referente a la experiencia de la empresa y el personal designado en ese tipo de trabajos. Será necesaria la aprobación de la Dirección para comenzar los trabajos pudiéndose solicitar que se propongan otras opciones de empresas o equipos.

El Consultor dispondrá de los medios de transporte necesarios para el adecuado desplazamiento de los equipos y del personal, incluso de la Dirección y de cuantas personas para las labores de Inspección designe el Director del Estudio.

Es responsabilidad del consultor tener activo un almacén cerrado y de uso exclusivo durante la duración de los trabajos para guardar las cajas de sondeo y muestras. Dependiendo de la envergadura de los trabajos podrá exigirse que dicho local se encuentre próximo a la localización de los trabajos. El acceso a dicho local estará siempre disponible a la Dirección y al Receptor de los Trabajos. Una vez finalizados los trabajos, la custodia y conservación de las muestras y testigos de sondeo seguirán siendo responsabilidad del consultor por un plazo de hasta un año tras la finalización del contrato, salvo indicación de la Dirección. El reagrupamiento de las muestras de diferentes actuaciones en alguna localización lejana al área de actuación se consultará con la Dirección del Contrato.

Los equipos podrán ser propiedad del licitador y en caso de ser subcontratados, se requerirá carta de compromiso del propietario.

ACREDITACIONES DEL LABORATORIO

El laboratorio y empresas que ejecutarán los ensayos e investigaciones deben estar inscritos en el Registro General de Laboratorios del Ministerio de Fomento, estando capacitados según su declaración responsable para realizar todos los ensayos referidos en el Pliego y su relación valorada. Se deberá aportar el documento acreditativo correspondiente.

