

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía la firma auténtica y, para evitar el acceso a datos personales protegidos, se ha ocultado el/los código/s que permitiría comprobar el/los original/es



Dirección General de Infraestructuras
de Transporte Colectivo
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURAS



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP)
CONTRATO DE SERVICIOS DE DIRECCIÓN DE LAS OBRAS, COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Y ASISTENCIA TÉCNICA DE LAS OBRAS DE “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR” PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA - FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXTGENERATIONEU, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS (EXPEDIENTE A/SER-027485/2021).

LOTES 1 y 2

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación:



ÍNDICE:

1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	3
1.1. REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN	4
2. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	4
3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL CONTRATO	4
3.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS	4
3.1.1. LOTE 1. Servicios de Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud de las obras hasta la certificación final de las obras	5
3.1.1.1 Trabajos de Dirección de Obra	5
3.1.1.2 Trabajos de Coordinación de Seguridad y Salud	7
3.1.2. LOTE 2. Servicios de Asistencia Técnica de las obras de “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”	8
3.1.2.1. Trabajos de Asistencia Técnica	8
3.1.2.2. Trabajos de Control y Custodia documental de las obras	10
3.1.2.3. Trabajos de dirección ambiental de las obras	11
3.2. FASES DEL CONTRATO PARA TODOS LOS LOTES	12
3.2.1. Fase 0 o previa al inicio de las obras	12
3.2.2. Fase 1 o de asistencia técnica y dirección durante la ejecución de las obras	14
3.2.2.1. Informes mensuales	17
3.2.2.2. Memoria Mensual de coordinación de seguridad y salud	19
3.2.2.3. Informe Final de Obra	19
3.2.2.4. Memoria Final Seguridad y salud	19
3.2.3. Fase 2 o de Certificación Final	19
3.2.3.1. Documento final de obra o Proyecto “as built”	20
3.2.4. Entrega de informes del consultor y archivo de copias	20
4. MEDIOS MÍNIMOS A DISPOSICION DEL CONTRATO	21
4.1. MEDIOS HUMANOS	21
4.1.1. Lote 1. Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud	21
4.1.1.1. Director de Obra	21
4.1.1.2. Jefe de ejecución	22
4.1.1.3. BIM MANAGER	22
4.1.1.4. BIM MODELLER	22
4.1.1.5. Coordinador de Seguridad y Salud	22
4.1.2. Lote 2. Asistencia Técnica	23
4.1.2.1. Jefe de Unidad	23
4.1.2.2. Responsable de Geotecnia	24
4.1.2.3. Técnico de apoyo al Jefe de Unidad	24
4.1.2.4. Técnico en instalaciones	24
4.1.2.5. Técnico en arquitectura	25
4.1.2.6. Ingeniero en topografía	25
4.1.2.7. Ayudantes de topografía	25
4.1.2.8. Vigilantes de obra	26
4.1.2.9. Auxiliar administrativo	26
4.1.3. Jornada laboral y otros	26
4.2. MEDIOS Y OFICINAS	27
4.3. MATERIAL INVENTARIABLE	27





4.4. MATERIAL NO INVENTARIABLE	28
4.5. DOTACIÓN DE MATERIAL.....	28
5. COMPOSICIÓN DE PRECIOS Y VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS	30





1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

De acuerdo con el artículo 29.7 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y 2019/937/UE de Contratos del Sector Público (LCSP, en adelante), el contrato de servicios a que se refiere este pliego tiene el carácter de **complementario** respecto del contrato principal de obras de “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”, por cuanto tiene una relación de dependencia respecto de éste, y los servicios objeto de contrato se consideran necesarios para la correcta realización de las prestaciones del principal.

1.1. REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN

A los efectos previstos en la Cláusula 5ª del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG) para la Contratación de Estudios y Servicios Técnicos (Decreto 1005/1974, de 4 de abril), la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo designará como Representante de la administración en el contrato a un Técnico de la Subdirección General de Proyectos y Construcción.

2. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas particulares (en adelante, PPTP) es fijar las condiciones técnicas particulares que regirán en el Contrato de Servicios de dirección de obras, coordinación de seguridad y salud y asistencia técnica de las obras de “Prolongación de la Línea 3 de Metro de Madrid a El Casar”.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL CONTRATO

3.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El servicio objeto de licitación se ha dividido en 2 lotes.

A continuación, se recogen los lotes en que se ha dividido el servicio objeto de licitación:

Lote 1. Servicios de Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud de las obras de “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”.

Lote 2. Servicios de Asistencia Técnica de las obras de “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”.

A continuación, se recogen los lotes en que se ha dividido el servicio objeto de licitación:





3.1.1. LOTE 1. Servicios de Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud de las obras hasta la certificación final de las obras

3.1.1.1 Trabajos de Dirección de Obra

El lote comprende la Dirección de Obra del contrato de “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”, así como la realización de todas las actividades y la aportación de todos los medios necesarios para **asistir al Representante de la administración** en el cumplimiento de sus funciones como responsable, en labores de apoyo a toma de decisiones, coordinación con otros organismos, desde la firma del contrato, y hasta tres meses después de la recepción de las obras, comprendiendo la totalidad del periodo de ejecución de las mismas, su recepción y certificación final.

El consultor desempeñará las funciones de **Dirección de las obras** ejecutadas por el contratista de las obras, incluyendo la supervisión técnica y económica de las mismas, así como la supervisión del control de calidad.

El adjudicatario asumirá las labores de Dirección de las obras de conformidad con las funciones y responsabilidades que se deriven de la legislación vigente, así como, de los procedimientos internos e instrucciones del Representante de la administración.

Los trabajos de Dirección de las obras se central en cuatro objetivos fundamentales que, sin carácter exhaustivo se citan a continuación:

- Conseguir la máxima calidad de las obras de acuerdo a la legislación vigente.
- Conseguir que las obras se ejecuten en los presupuestos previstos, evitando indefiniciones o errores que den lugar a costes extras.
- Conseguir que las obras se ejecuten en el plazo previsto mediante su vigilancia, control y seguimiento.
- Alcanzar la planificación de ejecución prevista.

Las obligaciones y funciones que desarrollará el Director de Obra serán las siguientes:

- Realizar las funciones de Director de las obras. Para ello contará con la organización, instalaciones y los medios humanos y materiales del equipo de asistencia técnica. Cumplimentará, además, todas aquellas órdenes u orientaciones que reciba del Representante de la administración.
- Presentación para su aprobación por parte del Órgano de Contratación del programa de Trabajos elaborado por el contratista de las obras, según el artículo 144 de la LCSP.
- Controlar el cumplimiento de los plazos totales y parciales del programa de trabajos, y especialmente el de las actividades críticas.
- Redactar y firmar el documento de aprobación del seguimiento de las obras a preparar por la Asistencia Técnica, donde se refleje la ejecución de las obras.
- Aprobar el Plan de control de Calidad propuesto por el contratista de las obras.
- Aprobar el Plan de control de residuos propuesto por el contratista de las obras.
- Aprobar el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto por el contratista de las obras.
- Verificar que las empresas subcontratistas cumplen con los requisitos de subcontratación.
- Redactar y firmar el Acta de Comprobación de Replanteo, verificando la disponibilidad de los terrenos, el Acta de Recepción, las Actas de Suspensión y el acta de medición final, así como





firmar las certificaciones parciales y finales del contrato. Deberá realizar todos los trabajos previos necesarios para la redacción y firma de los documentos indicados.

- Impulsar y controlar el cumplimiento del Plan de Obra propuesto por el contratista de las obras.
- Impulsar y controlar el cumplimiento del Plan de Calidad, de residuos y de Vigilancia ambiental, propuestos por el contratista de las obras. Solicitar los permisos y licencias que se requieran para la ejecución de los trabajos encomendados.
- Acreditar la obra ejecutada y las certificaciones de obra periódicas correspondientes, apoyado por la relación valorada que le facilite el representante de la administración.
- Emitir el Informe Final de Obra.
- Asimismo, emitirá la propuesta de aquellas penalizaciones de acuerdo al Pliego Administrativo del contrato y su aplicación cuando así lo decida el Representante de la administración.
- Podrá solicitar asistencia a través del representante de la administración para la resolución de todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación técnica del proyecto, los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- Asimismo, podrá solicitar asistencia en el estudio de las incidencias o problemas que puedan plantearse en las obras y que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación. También se incluyen los trabajos necesarios para el estudio de soluciones alternativas.
- También podrá solicitar asistencia para la propuesta de actuaciones necesarias para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, todos los **permisos y autorizaciones** necesarios para ejecutar las obras y, en su caso, ocupar nuevos bienes afectados por ellas, así como asistirle en la resolución de los problemas planteados por los **servicios y servidumbres** relacionados con éstas.
- Además, podrá tener asistencia en actos de recepción de las obras y, en su caso, de suspensión o resolución del contrato de obras, y en la redacción de la certificación final de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- Analizar con el Jefe de Obra las incidencias detectadas en las obras.
- Verificar los resultados de las pruebas finales de las instalaciones.
- Informar al representante de la administración de las posibles modificaciones del contrato y los consiguientes precios nuevos/contradictorios, no ejecutando los mismos sin la aprobación del Representante de la administración.
- Dar solución técnica a las incidencias y contingencias que se produzcan en el desarrollo de la obra y consignar en el libro de órdenes (cuando sea preceptiva su existencia) y/u otro medio establecido las instrucciones precisas para la correcta ejecución de las obras.
- Obligar al cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud, a cuyo efecto actuará como representante del Promotor, en el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud, exigiendo a la empresa constructora la presencia de los recursos preventivos necesarios.
- Tendrá que elaborar y firmar toda aquella documentación exigible a la Dirección de obra para el cumplimiento de los trámites legales establecidos.
- Coordinará los equipos del contrato, estableciendo las reuniones necesarias tanto periódicas como específicas. Las reuniones periódicas serán al menos mensuales, a las que se convocará al menos al Contratista, Coordinador de Seguridad y Salud, Asistencia Técnica, Dirección de Obra, Representante de la Administración, y a todos aquellos que se considere necesario según los temas a tratar en las reuniones.
- Realizará, en coordinación con el representante de la administración, informes específicos de asesores que puedan resultar necesarios para la construcción de la infraestructura ferroviaria de metro, que no estén contemplados en las funciones del Lote 2.
- La Dirección de obra deberá supervisar la planificación de la obra y controlar ésta mediante la aplicación de la metodología BIM (Building Information Modeling). Para la modelización se





utilizará el programa Revit V.2021 de Autodesk o equivalente, siguiendo los parámetros de exigencias marcados en Anejo nº 2 a este PPT de Requerimientos BIM de la Consejería de Transporte e Infraestructuras.

- Pondrá a disposición del Representante de la Administración, su registro y seguimiento del control, tanto de productos en ejecución y obra terminada, procesos de control del presupuesto y procesos de generación del proyecto “As built”.
- Vigilará el adecuado comportamiento de su personal y su coordinación con los distintos agentes participantes en la obra. Asimismo, será responsable del buen funcionamiento e idoneidad de las instalaciones, equipo y material destinado a la ejecución de los trabajos.

3.1.1.2 Trabajos de Coordinación de Seguridad y Salud.

El lote comprende además la ejecución de los trabajos relativos a la **Coordinación de Seguridad y Salud** de las obras, que se extenderán desde el inicio del contrato, hasta la recepción de las obras.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud recabará del contratista de las obras el preceptivo Plan de Seguridad y salud de las obras y realizará, **previamente al inicio** de las obras, el correspondiente informe sobre el Plan de Seguridad y Salud de la Obra entregado por el contratista. Dicho informe lo entregará al director de las obras para que, junto con dicho Plan, sea elevado para su aprobación por la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo. Tras su aprobación, se trasladará al Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (IRSST) de la Comunidad de Madrid.

Una vez firmada el Acta de comprobación del replanteo deberá realizar las siguientes funciones:

- Exigir al contratista de la obra la solicitud de la apertura del centro de trabajo a la Autoridad Laboral.
- Gestión del libro de incidencias y su custodia durante la ejecución de la obra.
- Comprobar el cumplimiento de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales por parte de la empresa contratista, coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y adoptar las decisiones o actuaciones de su competencia, establecidas reglamentariamente.
- Organizar la coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para garantizar que el contratista, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva durante la ejecución de la obra.
- Coordinar las acciones y supervisar la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Realizar las reuniones de seguridad y salud y comprobar la formación e información del personal de la empresa contratista de la obra.
- Realizar las funciones de asesoramiento en relación con las medidas necesarias para hacer efectiva la normativa vigente de prevención de riesgos laborales y demás obligaciones exigibles en materia de seguridad y salud.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder al área de la obra las personas autorizadas.
- Informar a la Dirección de Obra de las visitas realizadas y del grado de cumplimiento por parte de la empresa contratista del Plan de Seguridad y Salud, indicándose las irregularidades encontradas, complementadas con documentación fotográfica. El coordinador realizará el control documental en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.





- Paralizar los trabajos, de parte o de la totalidad de la obra, en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, informando de forma inmediata a la Dirección de Obra.
- En caso de paralización de los trabajos, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, al contratista y en su caso a los subcontratistas afectados por la paralización de los trabajos.

El Coordinador de Seguridad y Salud presentará la siguiente **Información periódica**:

- Se elaborará una Memoria Mensual de los trabajos realizados en la obra durante ese periodo, analizando los aspectos más destacables en materia de seguridad y salud.

Asimismo, el Coordinador de Seguridad y Salud presentará la siguiente **Información no periódica**:

- Ante cualquier cambio que se suscite durante la ejecución de las obras, el coordinador evaluará los cambios a incluir en el Plan de Seguridad y Salud de las obras aprobado, informando a su director y al representante del contratista de la procedencia o no de cambios y, en su caso, de la forma en que éstos deben ser abordados, que, en general, será mediante la incorporación a dicho Plan de un Anexo al mismo que el contratista de las obras deberá redactar y el coordinador deberá informar para su elevación y en su caso aprobación por parte de la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo y posterior traslado al Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (IRSST) de la Comunidad de Madrid.
- Realizará Informes inmediatos sobre cualquier incidente reseñable surgido en la obra en materia de seguridad y salud. Estos informes se remitirán en el término de 24 horas en el caso de accidentes mortales, de 48 horas en caso de accidentes graves sin resultado de muerte y de 4 días naturales en cualquier otro caso.
- Elaborará un Informe específico sobre cada desvío de tráfico, que esté previsto realizar con motivo de la ejecución de la obra, una vez haya sido puesto en servicio.
- Elaborará una Memoria Final al término de la obra, en la que se adjuntará toda la documentación generada y recopilada por el Coordinador durante la ejecución de la obra en materia de Seguridad y Salud. Este informe se entregará en soporte papel y digital al director de obra antes de la certificación final de las obras.

3.1.2. LOTE 2. Servicios de Asistencia Técnica de las obras de “PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”.

3.1.2.1. Trabajos de Asistencia Técnica.

El Consultor desempeñará trabajos de **asistencia técnica o apoyo técnico al Representante de la administración**, siguiendo en todo momento sus instrucciones y las directrices contenidas en el presente Pliego. El consultor prestará servicios como apoyo técnico en lo referente a expropiaciones, arqueología, medioambiente, servicios afectados y sus reposiciones, control de calidad, geología, geotecnia, túneles, estaciones de metro, pozos de bombeo, pozos de ventilación, salidas de emergencia, todas las instalaciones que requiere una infraestructura ferroviaria (metro) para su explotación, firmes, drenaje, estructuras, seguridad y salud y cualquier otra materia relacionada con la obra en la que se le requiera. El consultor realizará las siguientes funciones:





- Asistencia al Representante de la administración en la **resolución de todas las cuestiones técnicas** que surjan en cuanto a interpretación técnica del proyecto, los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- Asistencia al Representante de la administración en la definición de aquellas **condiciones técnicas** que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Asistencia al Representante de la administración en el estudio de las **incidencias** o problemas que puedan plantearse en las obras y que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, y, en su caso, redactando las propuestas correspondientes bajo la supervisión y del responsable de la administración. También se incluyen los trabajos necesarios para el estudio de soluciones alternativas.
- Asistencia al Representante de la administración en la propuesta de actuaciones necesarias para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, todos los **permisos y autorizaciones** necesarios para ejecutar las obras y, en su caso, ocupar nuevos bienes afectados por ellas, así como asistirle en la resolución de los problemas planteados por los **servicios y servidumbres** relacionados con éstas.

El contrato incluye los contactos, las reuniones, y la necesaria coordinación con las compañías suministradoras de servicios que resulten afectados o que precisen ser repuestos a consecuencia de las obras, realizando las gestiones necesarias, manteniendo los contactos oportunos y redactando cualquier documento relacionado con ellos que fueran necesario para llevar a término las obras del contrato principal, incluso los proyectos de reposición.

- Asistencia al Representante de la administración en **actos** de recepción de las obras y, en su caso, de suspensión o resolución del contrato de obras, y en la redacción de la **certificación final** de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- La elaboración de **informes específicos de especialistas** a requerimiento del Representante de la administración en las materias de geotecnia, movimientos de tierras, estructuras y construcción de túneles, estructuras y construcción de estaciones de metro, pozos de bombeo, pozos de ventilación, salidas de emergencia, todas las instalaciones que demanda una infraestructura ferroviaria (metro) para su explotación, drenaje, otras estructuras afectadas, servicios afectados u ordenación ecológica.
- La redacción del **documento final de obra o proyecto "as built"** tras su recepción.

La Asistencia Técnica desempeñará funciones técnicas de **control y vigilancia** de obras, realizando los trabajos necesarios para asegurar la correcta ejecución de las obras objeto del Contrato e informando documentadamente al Director de las obras al respecto. Dichas funciones consistirán en:

- **Vigilar y controlar** el cumplimiento de las condiciones contractuales por el contratista y la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado o sus modificaciones autorizadas, así como el cumplimiento del programa de trabajos, reportando a la dirección de las obras al respecto.

Dicha función incluye además la gestión de los denominados "**ensayos de contraste**" que, aunque su coste corre a cargo del Contratista de la obra, su necesidad, control, seguimiento e interpretación son tareas a cargo del Consultor, con la colaboración de un laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid para el control de calidad en la construcción conforme a la orden de 14 de mayo de 2003 o norma que la sustituya. Dicho laboratorio no debe ser necesariamente propio.





Adicionalmente, si en algún caso especial, para la elaboración de informes técnicos específicos a requerimiento de la Dirección de Obra se necesitase algún ensayo adicional, el Consultor deberá realizarlo como parte de los informes específicos, quedando su coste incluido en el precio del contrato del Consultor.

Será responsable de la correcta ejecución de los ensayos y controles cuya realización le sea encomendada.

- Asistir al Representante de la administración en la **acreditación al contratista de las obras realizadas** conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato, redactando, justificando y documentando las relaciones valoradas correspondientes y las propuestas de certificación. **Firmará** la relación valorada entregándosela al representante de la administración.

Será responsabilidad del consultor la verificación de los datos incluidos en las relaciones valoradas y las propuestas de certificación.

Será asimismo responsabilidad del consultor el control volumétrico de los residuos de construcción y demolición generados por las obras y abandonen su emplazamiento para su tratamiento por un gestor autorizado. A tal efecto, como requisito imprescindible para la incorporación de la partida correspondientes en cada relación valorada, y antes de la salida de obra de cada carga con destino a las instalaciones de gestión de residuos, el consultor constatará y comprobará su origen y naturaleza y volumen aproximado, al menos de forma relativa respecto de la capacidad de carga del vehículo que la transporta, recabará copia del albarán correspondiente e informará sobre su verosimilitud.

Será por tanto responsable de la exactitud de las operaciones topográficas, mediciones, valoraciones, planos, ensayos y demás documentos que haya de preparar y presentar y de la veracidad de los informes que realice.

Asimismo, será responsable del buen funcionamiento e idoneidad de las instalaciones, equipo y material destinado a la ejecución de los trabajos.

3.1.2.2. Trabajos de Control y Custodia documental de las obras

El control documental se extiende desde el inicio del contrato, hasta 3 meses después de la recepción formal de las obras (fases 0, 1, 2) y tiene por objeto conocer, controlar y custodiar toda la documentación que pueda afectar al desarrollo de las obras para valorar y ponderar sus consecuencias en las mismas, así como documentar toda la información significativa generada durante su desarrollo, terminación y recepción.

Consiste en la recopilación ordenada, custodia, control y análisis de toda la documentación relativa a las obras o que afecte puntual o permanentemente a su desarrollo y/o resultado final o haya sido generada como consecuencia de éstas, incluso los informes del consultor, desde el inicio del contrato y hasta 3 meses después de la recepción formal de las obras, e independientemente de su origen, soporte o carácter (legal, recomendación, etc.).

A título orientativo, el control documental comprenderá el contrato de obras y el de sus posibles modificados, el proyecto de construcción original y sus modificaciones aprobadas, los condicionantes ambientales que pudieran existir, cualquier prescripción al proyecto y/o las obras, la documentación de control de calidad y ensayos, cualquier estudio o informe relacionado con las obras, los programas de trabajos y organigramas, la documentación relativa a expropiaciones, reclamaciones y quejas de propietarios, empresas, organismos o particulares; la documentación relacionada con los servicios afectados y su reposición (incluyendo las comunicaciones mantenidas con las compañías titulares y las soluciones técnicas adoptadas), las mediciones, el seguimiento fotográfico de la obra, la documentación sobre seguridad y salud (incluyendo los informes del





Coordinador al Plan de Seguridad y Salud y sus posibles anexos), gestión de residuos, etc. Asimismo, se recopilará y custodiará copia del Informe previo al inicio de las obras, de los informes mensuales o específicos, del Informe final de obra y del documento final de obra o proyecto “as built”.

Los informes mensuales y específicos realizados por el Consultor incluirán el análisis de dicha documentación, sus conclusiones y sus posibles consecuencias, y el seguimiento fotográfico mensual de los trabajos realizados en la obra durante el periodo correspondiente. Dichos informes se entregarán al representante de la administración en tiempo y forma, según lo especificado en este Pliego.

Toda la documentación objeto de control documental se **entregará** al Representante de la administración cuando éste la solicite y, perfectamente ordenada, junto con el Informe final de obra.

Una **copia digital** de la misma permanecerá permanentemente accesible telemáticamente vía **ftp** para el director de las obras y para quién éste autorice durante las fases 0, 1, 2 del contrato, entregándose dos copias completas de la misma en soporte digital de los documentos que la integran en formato pdf y formato fuente. Estas copias se entregarán junto con el Informe final de obra, tras la certificación final de las obras.



3.1.2.3. Trabajos de dirección ambiental de las obras

El Consultor desempeñará trabajos de **Dirección Ambiental** del contrato, siguiendo en todo momento sus instrucciones y las directrices contenidas en el presente Pliego. El consultor prestará servicios como apoyo técnico al representante de la administración en lo referente a arqueología y paleontología, integración ambiental, gestión de residuos, cumplimiento condicionado DIA y seguimiento ambiental de la obra. El consultor realizará las siguientes funciones:

- Asistencia al Representante de la administración en la **resolución de todas las cuestiones técnicas** que surjan en cuanto a temas ambientales de las unidades de obra.
- Asistencia al Representante de la administración en la definición de aquellas **condiciones técnicas** que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Asistencia al Representante de la administración en el estudio de las **incidencias** o problemas ambientales que puedan plantearse en las obras y que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación. También se incluyen los trabajos necesarios para el estudio de soluciones alternativas.

Se incluye en este contrato la redacción, en su caso, de los documentos necesarios para la tramitación de las **incidencias ambientales** que se generen durante la obra., incluyendo la redacción de propuestas de modificación y proyectos modificados debidamente firmados por el Jefe de Unidad del contrato de Asistencia Técnica

- Asistencia al Representante de la administración en **visitas del órgano ambiental o de representantes ambientales de otros organismos o administraciones**
- La elaboración de **informes específicos** a requerimiento de la Dirección de Obra en las materias de ambientales.
- La redacción del **documento final ambiental de obra** o tras su recepción.

El Consultor desempeñará funciones técnicas de **control y vigilancia ambiental** de obras, realizando los trabajos necesarios para asegurar la correcta ejecución de las obras objeto del Contrato e informando documentadamente al director de las obras al respecto. Dichas funciones consistirán en:



- **Vigilar y controlar** el cumplimiento de las condiciones contractuales por el contratista y la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado o sus modificaciones autorizadas, así como el cumplimiento de los requisitos ambientales específicos.

Dicha función incluye además la gestión de los denominados "**ensayos de contraste**" y control de las mediciones y ensayos ambientales que, su control, seguimiento e interpretación son tareas a cargo del Consultor.

Adicionalmente, si en algún caso especial, para la elaboración de informes técnicos específicos a requerimiento del representante de la administración se necesitase algún ensayo adicional, el Consultor deberá realizarlo como parte de los informes específicos, quedando su coste incluido en el precio del contrato del Consultor.

3.2. FASES DEL CONTRATO PARA TODOS LOS LOTES

El contrato se desarrollará en 3 fases temporales:

1. **Fase 0 o previa al inicio de las obras**, entre la formalización del contrato de obras objeto de inspección y vigilancia de las obras hasta la comprobación de replanteo. Su duración prevista es de un mes.
2. **Fase 1 o de asistencia y dirección durante las obras**, entre la formalización del acta de comprobación de replanteo y la de recepción de las obras. Su duración se extenderá hasta cubrir la totalidad del plazo de ejecución del contrato principal de obras más un mes.
3. **Fase 2 o de certificación final**, con una duración de **tres meses** contados a partir de la recepción de obras, que es el plazo máximo establecido por el artículo 243.1 de la LCSP para aprobar la certificación final de las obras ejecutadas.

3.2.1. Fase 0 o previa al inicio de las obras

La **duración** de esta fase se extenderá desde la formalización del contrato de obras objeto de inspección y vigilancia hasta la comprobación de replanteo.

En esta fase, se deberán realizar una serie de trabajos en el primer mes del contrato:

- La Dirección de obra realizará las **funciones establecidas** en el apartado 3.1.1.1. tal y como se indica en el mismo.
- Informe sobre el Plan de Seguridad y Salud de la Obra

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud redactará, firmará y entregará al director de las obras en los primeros quince días del contrato, el correspondiente informe sobre el Plan de Seguridad y Salud de la Obra presentado por el contratista.

Dicho informe, junto el mencionado Plan, serán elevados a la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo para su aprobación y posterior traslado, en su caso, al Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (IRSST) de la Comunidad de Madrid.

De este informe se entregará un original firmado en soporte papel y otra copia en soporte digital en formato pdf y formato fuente, archivándose otro original en papel y otra copia digital idéntica en el archivo de documentación de obra a custodiar y controlar.





- **La Asistencia técnica se encargará de conseguir y analizar** toda la documentación que pueda afectar a la obra para tener un conocimiento exhaustivo de la obra y de todo lo que pueda afectar a su desarrollo para planificar los acontecimientos, prever sus situaciones futuras y valorar y ponderar sus consecuencias en la misma. Hay que tener en cuenta que dicha documentación tendrá orígenes diversos y podrá influir de forma puntual o de forma permanente en el desarrollo de la obra. Su carácter puede variar desde una recomendación hasta un mandato legal.

La asistencia técnica realizará la revisión de cálculos estructurales, hidráulicos y cualquier otro adicional que solicite el responsable de la administración; y el análisis de detalles constructivos, estudios geotécnicos, estudio de adecuación de obras de drenaje, estudio adecuación de normativas, plan de obra, etc.

- La Asistencia Técnica deberá:
 - **Analizar** completamente toda la documentación relacionada con la obra (requerimientos, omisiones, prescripciones, contradicciones entre documentos, coherencia de los mismos, ajuste a la realidad del terreno, servicios afectados, expropiaciones, seguridad, procesos constructivos, presupuestos, etc.). En base al resultado de estas revisiones propondrá al representante de la administración las actuaciones para corregir las deficiencias encontradas.
 - **Analizar el plan de obra** o programa de trabajos **presentado** por el contratista de las obras, e informar sobre el mismo antes de que la Dirección de obra lo remita a su aprobación por la Administración.
 - Proponer al representante de la administración un **organigrama nominal propio** de la Asistencia Técnica con distribución de responsabilidades del personal que va a disponerse a lo largo de la obra. Posteriormente se comprobará su adecuado funcionamiento en el desarrollo de la obra.
 - Asesorar al Representante de la administración sobre la **programación de la obra** con los condicionantes analizados y con el organigrama propuesto por el contratista emitiendo el informe preceptivo.
 - Realizar un **informe sobre propiedades colindantes** o caminos que pudieran verse afectados durante la ejecución de las obras, que deberá ser documentado fotográficamente.
 - Apoyar al Representante de la administración en la tramitación de los **expedientes de servicios afectados** y autorizaciones de otras administraciones (Organismos de Cuenca, Comunidades Autónomas, Diputaciones, etc.).
 - **Informar el Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)** que el Adjudicatario de las obras proponga.
 - Proponer al representante de la administración, previa coordinación con el contratista adjudicatario de la obra, la organización del **sistema de control de calidad** de la obra.
 - Elaborar un **Plan de Control**, que incluirá un programa de ensayos e inspecciones, así como una propuesta para el control geométrico.
 - Redactar el **Plan de Supervisión del Aseguramiento de la Calidad**.
 - Presentar su **propio Plan de Aseguramiento de la Calidad**.
 - Proponer al Representante de la administración un **Esquema Director de la Calidad** de la obra.





- Registrar y archivar la documentación siguiendo procedimientos establecidos, integrando toda la información generada en un sistema informático de gestión documental tipo ftp al que tendrá acceso, durante las fases 0, 1, 2 de este contrato, la Dirección de Obra y quién ésta establezca.

3.2.2. Fase 1 o de asistencia técnica y dirección durante la ejecución de las obras

La **duración** de esta fase comprenderá el plazo de ejecución del contrato de obras, incluyendo aumentos de plazo, extendiéndose esta fase desde la firma del acta de comprobación de replanteo que da comienzo a dicho plazo, hasta la firma del acta de recepción de las obras.

Durante la ejecución de las obras los trabajos de asistencia y dirección de las obras se realizarán garantizando que ésta sea conforme al proyecto, para lo que el consultor tendrá que realizar la totalidad de los trabajos descritos en los epígrafes 3.1 LOTE 1. *Servicios de Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud de las obras hasta la certificación final de las obras* y 3.2 LOTE 2 *Servicios de Asistencia Técnica de las obras de "PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR"*, hasta la Certificación Final de las Obras, que comprenderán las siguientes **tareas**:

Lote 1. Dirección Facultativa de las obras en todas aquellas encomendadas en el apartado 3.1.1.

Lote 2. Asistencia Técnica de las obras en todas aquellas encomendadas en el apartado 3.1.2.

En el caso de la Asistencia Técnica se particulariza para esta fase en los siguientes aspectos:

- Verificar que los materiales a incorporar han recibido la conformidad de calidad y/o recepción según las especificaciones.
- Verificar que los medios previstos para la ejecución y los elementos auxiliares de la misma son adecuados a la normativa vigente.
- Verificar que se dispone de las autorizaciones ambientales necesarias.
- Mantener permanentemente un equipo de Asesoría y Control acorde con el organigrama aprobado.
- Gestionar las consecuencias del análisis de la documentación contractual, así como su relación con el entorno físico de la obra.
- Controlar el programa de trabajos y emitir informe mensual con las desviaciones que se produzcan y los ajustes que se considere necesario introducir en el mismo.
- Realizar y firmar la medición mensual de la obra (relación valorada a origen), comprobando su correspondencia con lo previsto en el proyecto o en sus modificaciones autorizadas, en especial de aquellas que, por quedar ocultas, sean de difícil comprobación posterior; y confeccionar la documentación justificativa (planos, croquis y mediciones) de la misma.
- Vigilar que toda la obra que se está ejecutando es conforme a contrato, emitiendo un informe mensual.
- Comprobar que la obra subcontratada y los subcontratistas lo son de acuerdo a lo contratado y autorizado por el Representante de la administración. Emitir informe mensual al respecto. Si procede por el tipo de contrato, informará sobre el control de pagos a subcontratistas.
- Controlar el desarrollo de la obra, la necesidad de ensayos de contraste y si la misma se ejecuta de acuerdo con el sistema de calidad del contratista, y emitir informe mensual al respecto.

La Asistencia Técnica además deberá supervisar los ensayos y procedimientos del sistema de Autocontrol de Calidad que el Contratista aplique en la obra, elaborando la documentación necesaria





que permita acreditar cada unidad de obra ejecutada para su abono en cada certificación, de acuerdo con la normativa vigente y con el PPTP del Proyecto de construcción de la obra.

- Mantener actualizado el sistema de calidad de la obra.
- **Elaboración de actas de estado inicial en el ámbito en que se van a desarrollar los trabajos.** El consultor deberá documentar el estado inicial tanto de las edificaciones y elementos urbanísticos existentes en el ámbito de afección de las obras como de la infraestructura, vía e instalaciones de Metro de Madrid (electrificación, señalización ferroviaria...etc.) que pudiesen ser afectadas de manera previa al inicio de los trabajos. Lo hará acompañado del director de las obras correspondientes o persona que él designe, y en el caso de la infraestructura de Metro de Madrid, también del representante designado a tal efecto por Metro de Madrid.
- Supervisión de los datos obtenidos a través de la instrumentación para la auscultación de las obras: el consultor colaborará en las siguientes tareas durante la ejecución de las obras:
 - Supervisión de los cálculos y análisis de subsidencias
 - Colaboración en el establecimiento de los niveles de control para la instrumentación
 - Supervisión del Plan de Auscultación (asegurándose de que la redacción se ajusta a las directrices marcadas por el ingeniero director)
 - Supervisión del montaje de la instrumentación y su ajuste al Plan predefinido
 - Supervisión de las tareas de medición y su ajuste a lo definido en el Plan de Auscultación, en lo referente a frecuencias de medida y duración de las mismas
 - Realización de campañas de medida de contraste.
- Supervisión de los reconocimientos geotécnicos: el Consultor se encargará de:
 - Supervisar las propuestas de reconocimientos geotécnicos o sus modificaciones.
 - Supervisar la ejecución de los reconocimientos (método de ejecución, testificación o medida, etc.)
 - En caso de que la dirección de los trabajos lo requiera, se realizará la testificación de contraste en sondeos.
 - Supervisar la documentación resultante de las campañas geotécnicas y su adecuación a éstas.
 - Supervisar y coordinar las modificaciones en el perfil geotécnico representativo de la obra y las consecuentes modificaciones al informe geotécnico.
 - Controlar y homogeneizar la entrega del informe geotécnico final.
- Supervisión de los tratamientos del terreno: el Consultor deberá realizar los siguientes controles, que abarcan el proceso completo de ejecución de un tratamiento del terreno:
 - Supervisión y control de informe justificativo del tratamiento y del protocolo de ejecución del mismo o sus modificaciones.
 - Previamente a la ejecución del tratamiento, supervisión de la instrumentación de control diseñada y supervisión del contenido del procedimiento de trabajo (planos, secciones tipo, replanteo, servicios afectados, etc.)
 - Supervisión de las campañas de medida de la instrumentación de control, realizando medidas de contraste en caso de que lo requiera la Dirección de los trabajos
 - Supervisión del proceso de ejecución del tratamiento y su adecuación a lo definido en el protocolo
 - Control de la documentación generada con el tratamiento: informes de instrumentación de control e informe de ejecución del tratamiento.





- Inventario e inspecciones de edificios y estructuras próximas: El Consultor colaborará con el Representante de la administración en el inventario e inspección de los edificios y estructuras situados en las inmediaciones de las obras que pudieran ser susceptibles de ser afectados por las mismas. Entre las tareas a realizar por el Consultor en esta área, pueden distinguirse las siguientes:
 - Identificación de los edificios a inventariar e inspeccionar.
 - Control y seguimiento de los edificios a inventariar y a inspeccionar, tanto los inventariados en fase de proyecto, como los inventariados en fase de construcción. Ajuste a los criterios definidos por la dirección de obra y recopilación de los levantamientos notariales de las inspecciones realizadas
 - Gestión completa edificio a edificio de la documentación generada: fotografías, inspecciones, informes, reclamaciones, respuestas a reclamaciones, etc.
- El consultor analizará el contenido del proyecto en relación a la normativa vigente en medio ambiente e incluirá los resultados, de acuerdo con la referida normativa, en el informe mensual.
- Recopilar y archivar ordenadamente, en soporte papel y digital, toda la documentación generada durante la ejecución de las unidades de obra, cada vez que se concluya alguna.
- Recabar, en el caso de obras que quedarán ocultas, los datos previos de control y medición.
- La documentación será registrada y archivada siguiendo procedimientos establecidos, integrando toda la información generada en un sistema informático de gestión documental tipo ftp al que tendrá acceso, durante las fases 0, 1, 2 de este contrato, la Dirección de Obra y quién ésta establezca.
- Se realizará el seguimiento y control cualitativo y cuantitativo, de la reposición de los servicios afectados. Se realizarán informes finales de la reposición de cada servicio donde se refleje el estado inicial y final de cada uno de los servicios afectados por las obras.
- Informar sobre el control de las expropiaciones y ocupaciones temporales.
- Se llevarán a cabo reportajes fotográficos con regularidad y adicionalmente según determine el Representante de la administración. Se incluirá cada elemento singular de la obra: fases de construcción de cada uno de los pozos de salida de emergencia, ventilación, bombeo, pozos de ataque, rampas provisionales, fases de construcción del túnel y estación, y servicios afectados. Las fotografías obtenidas se archivarán digitalmente por fecha y concepto, permaneciendo permanentemente accesibles a la dirección de obra.
- Mantener permanentemente actualizado el esquema de avance de la obra (representación gráfica de la obra realizada frente a la prevista), para aquellas actividades importantes: fases de construcción de cada uno de los pozos de salida de emergencia, ventilación, bombeo, pozos de ataque, rampas provisionales, fases de construcción del túnel y estación, servicios afectados, movimiento de tierras, drenajes, estructuras, firmes, etc. El Consultor establecerá un sistema de informes para dar cuenta de la relación entre la obra realmente ejecutada cada mes y los esquemas para el control gráfico de la programación y seguimiento de los trabajos ejecutados.
- Emitir a requerimiento del Representante de la administración los informes de obra específicos que sean necesarios en las materias de movimientos de tierras, geotecnia, drenaje, estructuras, señalización, servicios afectados, hasta un número máximo de dos por cada materia.
- El Consultor prestará apoyo al Representante de la administración en el tratamiento de las posibles incidencias contractuales.





- Estudiar, analizar y evaluar las propuestas técnicas que elabore el contratista.
- Revisar la señalización de obra, definitiva y provisional, informando al representante de la administración del resultado.
- El consultor prestará los servicios de dirección ambiental de las obras.
- Comprobación del buen estado de las obras.
- Redactar y presentar firmado, al representante de la administración, el Informe de la asistencia técnica sobre la finalización de las obras.
- Redactar y entregar firmada la Memoria Final Seguridad y salud.

3.2.2.1. Informes mensuales

La Asistencia Técnica redactará un **informe** mensual en que se detalle el avance y desarrollo de las obras y los resultados del seguimiento realizado de las mismas.

Dicho Informe Mensual será **firmado** por el jefe de unidad de la Asistencia Técnica y entregado al Representante de la administración dentro de los cinco primeros días del mes siguiente a aquél a que corresponda, debiendo ser su contenido coherente con las obras realmente ejecutadas a fecha de cierre de la relación valorada.

El Consultor de la Asistencia Técnica podrá utilizar para la redacción del informe la información obtenida del Contratista, pero en todo caso, será responsable tanto de su supervisión como de lo recogido en el informe.

Su extensión será lo más breve posible y su **contenido** mínimo será el siguiente:

a) Descripción de los avances y reportaje fotográfico mensual

- Se incluirá en el Informe mensual una descripción breve de los trabajos realizados en la obra durante el periodo correspondiente que se acompañará de fotografías representativas del seguimiento fotográfico mensual.

b) Control cualitativo

- Se reseñarán los controles efectuados sobre los equipos e instalaciones del Contratista, tales como equipos de puesta en obra, equipos de medida o equipos de laboratorio, dosificadores, básculas, etc.
- Se detallarán los estudios e informes desarrollados sobre procedencia de materiales, fórmulas de trabajo, funcionamiento de equipos de producción y control.
- Se incluirán las modificaciones de los planos propuestas por el Contratista a la vista de circunstancias no previstas en el proyecto y, en su caso, aprobadas.
- Comprenderá los informes y comprobaciones sobre las propuestas de ordenación de la circulación y desvíos provisionales, y de señalización, balizamiento y defensas de las obras que haga el Contratista.
- Se reseñarán los aspectos necesarios en lo relativo a tecnologías empleadas, resúmenes estadísticos de características resultantes de los materiales, métodos constructivos y aplicación de técnicas avanzadas.
- Para cada elemento u obra elemental y, en su caso, material constitutivo de una unidad de obra, se especificarán los resultados de los ensayos de control realizados.





- Del análisis de los anteriores resultados se concluirá explícitamente en el informe la propuesta de conformidad con el aseguramiento de la calidad o, en caso contrario, la propuesta de actuación para su resolución.

c) Control geométrico

- Para cada unidad de obra se especificarán los resultados del control geométrico efectuado en sus dos vertientes: geometría coincidente con lo proyectado y tolerancias geométricas dentro de las normas.
- Del análisis de los anteriores resultados se llegará en el informe a concluir explícitamente la propuesta de conformidad con el aseguramiento del control geométrico o, en caso contrario, la propuesta de actuación.

d) Control cuantitativo y Relación Valorada Mensual

- Las mediciones detalladas de cada tramo ejecutado, redactando una relación valorada a origen, cerrada al día uno (1) del mes siguiente al que corresponda la certificación, que se presentará en papel y digitalmente, e irá firmada por el Jefe de unidad de la Asistencia Técnica.

Se indicarán, si hubiera lugar, aquellas partes que no se han incluido en ella, por incumplir prescripciones o por otras causas a juicio del Consultor, y las mediciones de aquellas unidades que, realizadas los meses anteriores, no hubieran sido incluidas en las relaciones valoradas anteriores y se procediese a su inclusión en la del mes correspondiente al informe.

Para cada unidad o parte de obra que se incluya en la relación valorada, se especificará la zona de la obra en que está colocada, siguiendo criterios de localización aprobados por el representante de la administración y utilizando los planos y croquis necesarios. Las relaciones valoradas que recogen la obra ejecutada en cada mes, que servirán de base para la emisión de las correspondientes certificaciones, deberán estar firmadas por el Jefe de Unidad de la asistencia Técnica

- Se incorporará toda la documentación acreditativa del cumplimiento de las prescripciones técnicas de cada unidad que se incluya en la relación valorada mensual para acreditar los pagos mensuales al contratista.
- De acuerdo a estas premisas se preparará toda la documentación necesaria para acreditar los pagos mensuales al contratista, y se entregará al representante de la administración en el Informe mensual firmado por el Jefe de Unidad de la Asistencia Técnica.

e) Seguimiento de la programación

- Se analizará el cumplimiento del Programa de trabajos, así como su posible actualización en caso de desviaciones, con las medidas a adoptar para su corrección y el cumplimiento de los plazos previstos.
- La puesta al día, por parte del Consultor, de los gráficos de seguimiento de la programación de la obra y, si el representante de la administración lo considerase oportuno, las propuestas de modificación de la programación que pudieran ser convenientes.
- Se mantendrá permanentemente actualizado el esquema de avance de la obra (representación gráfica de la obra realizada frente a la prevista). El representante de la administración podrá exigir que se le entreguen copias actualizadas de dichos programas de trabajo, cuando lo considere oportuno.





3.2.2.2. Memoria Mensual de coordinación de seguridad y salud

El coordinador de seguridad y salud redactará un **Memoria Mensual** en la que se analicen los aspectos más destacables en materia de seguridad y salud ocurridos durante ese periodo. En dicha memoria se documentará la comprobación del cumplimiento de la normativa en relación con la subcontratación, incluyéndolo en el informe mensual de la obra.

Dicha memoria irá **firmada** por el coordinador de seguridad y salud y entregada al representante de la administración dentro de los cinco primeros días del mes siguiente a aquél a que corresponda.

3.2.2.3. Informe Final de Obra

El Director de obra entregará **firmado** el informe final de obra al Representante de la administración 15 días antes de la recepción de la obra.

Su **contenido** deberá reflejar la obra ejecutada, tanto cuantitativa como cualitativamente y su estado a fecha de su recepción, concluyendo expresamente sobre su validez o no para su puesta en servicio.

3.2.2.4. Memoria Final Seguridad y salud

El Coordinador de seguridad y salud elaborará una Memoria Final al término de la obra, en la que se adjuntará toda la documentación en materia de Seguridad y Salud generada y recopilada por el Coordinador durante la ejecución de las obras.

Esta memoria final se firmará y entregará en soporte papel y digital (pdf) al Director de obra 15 días antes de la recepción de las obras.

3.2.3. Fase 2 o de Certificación Final

Esta fase comienza tras la recepción de la obra y finaliza tres meses más tarde, comprendiendo la certificación final de las obras.

El **objeto** de esta fase es la realización de la medición final y la aprobación de la certificación final de las obras ejecutadas, que comprenderán las siguientes **tareas**:

- La Asistencia Técnica deberá realizar la medición general y la propuesta de certificación final de la obra, para su validación por parte del representante de la administración en el plazo legalmente previsto.
- La Asistencia Técnica deberá dar apoyo al Representante de la Administración en la resolución de cuantas aclaraciones le sean solicitadas en relación a la certificación final.
- La Asistencia Técnica deberá confeccionar y presentar al Representante de la Administración el documento final de obra o proyecto “as built”, a partir de los planos facilitados por el contratista tras su oportuna revisión.
- La Dirección de obra presentará la certificación final de obra para su validación por el representante de la administración.
- La Dirección de Obra presentará el modelo BIM de las obras “as built”, de acuerdo al BEP (plan Ejecución BIM) aprobado, utilizando para su modelización el programa Revit V.2021 de Autodesk o equivalente, siguiendo los parámetros de exigencias marcados en Anejo nº 2 a este PPT de Requerimientos BIM de la Consejería de Transporte e Infraestructuras.





- Cualquier otra función descrita en los epígrafes 3.1.1 y 3.1.2 necesaria para el cumplimiento del contrato que hubiera quedado pendiente.

3.2.3.1. Documento final de obra o Proyecto “as built”

El Documento final de obra o Proyecto “as built” es un documento de carácter técnico que refleja la totalidad de las obras ejecutadas y tal como han sido ejecutadas, permitiendo conocer su estado final a fecha de recepción.

Este documento **contendrá** como mínimo una memoria descriptiva de las obras ejecutadas, identificando y describiendo brevemente las modificaciones significativas a las mismas habidas durante el contrato de obras; un juego completo de los planos de la obra en su estado final; y un documento económico que actualice el presupuesto del proyecto con las mediciones realmente ejecutadas a origen.

De este documento se **entregarán** al Representante de la administración dos ejemplares en soporte papel (tamaño A-3, planos en color y encuadernado) firmados por el jefe de unidad, y dos ejemplares en soporte digital (DVD), que incluirá los archivos en formato pdf (con marcadores) y en formato fuente (dwg, doc, xls, bc3, etc.).

Los ejemplares del proyecto “as built” se entregarán al Representante de la administración en el plazo de **tres meses** a contar desde la recepción de las obras.

3.2.4. Entrega de informes del consultor y archivo de copias

De cada informe o memoria entregado por la Dirección de Obra y por la Asistencia Técnica, se entregará en su momento un **original** firmado en soporte papel y otra **copia** en soporte digital en formato pdf y formato fuente, archivándose otro original en papel y otra copia digital idéntica en el archivo de documentación de obra a custodiar, por parte de la Asistencia Técnica.

Una **copia digital** de los mismos permanecerá permanentemente accesible telemáticamente vía **ftp** para el Director de las Obras y para quién éste autorice como parte de la documentación de obra a archivar y custodiar durante las fases 1, 2 del contrato.





4. MEDIOS MÍNIMOS A DISPOSICION DEL CONTRATO

4.1. MEDIOS HUMANOS

Los medios humanos mínimos requeridos para la Asistencia Técnica de la obra se estructurarán en el siguiente organigrama:

4.1.1. Lote 1. Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud.

4.1.1.1. Director de Obra

El **Director de Obra** deberá tener la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (o Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de la ejecución del contrato, que deberá contar con una experiencia profesional mínima de 15 años como Director de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, o jefe de unidad en trabajos de asistencia técnica a la dirección de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, o jefe de unidad en trabajos de control y vigilancia de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, o director, gerente o jefe de obras en trabajos de construcción de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, y al menos 5 de dichos años en obras subterráneas ferroviarias en cualquiera de los puestos descritos.

Funciones:

Las indicadas en el Punto 3.1 del presente Pliego para el Director de las obras.

Además:

- Será el responsable absoluto de los trabajos contratados y actuará como responsable del equipo, dirigiendo, coordinando y supervisando las labores de su equipo de acuerdo con las indicaciones del Representante de la administración.
- Actuar de interlocutor con el Representante de la administración. Será el responsable del control cuantitativo de la obra, emitiendo y firmando los informes mensuales de las relaciones valoradas, que serán presentadas a la dirección de obra en los informes mensuales.
- Será el responsable de realizar las inspecciones necesarias para acreditar el control de calidad de la obra, de acuerdo con la normativa vigente y el plan de control de calidad presentado por el contratista y previamente aprobado.
- Será el responsable de las labores de vigilancia y control cualitativo de la obra, verificando la correcta ejecución de las unidades de obra, respecto a lo especificado en el proyecto y en la normativa aplicable.
- Se responsabilizará y firmará el informe que mensualmente remitirá al Responsable de la Administración.
- Deberá disponer de firma digital con custodia mínima de diez años desde el acta de recepción de las obras.



4.1.1.2. Jefe de ejecución

El Jefe de ejecución deberá tener la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (o Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) o de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (o Grado en Ingeniería Civil)) o de Arquitecto (o Máster equivalente) o arquitecto técnico (o Grado equivalente) con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de todas las fases del contrato, que deberán contar con una experiencia profesional mínima de 10 años como Director de obras ferroviarias o subterráneas o estaciones ferroviarias, o jefe de ejecución en dirección de obras ferroviarias o subterráneas o estaciones ferroviarias, o jefe de unidad en trabajos de asistencia técnica a la dirección de obras ferroviarias o subterráneas o estaciones ferroviaria; o técnico de apoyo al jefe de unidad en trabajos de control y vigilancia de obras ferroviarias o subterráneas o estaciones ferroviarias, o gerente o jefe de obra en trabajos de construcción de obras ferroviarias o subterráneas o estaciones ferroviarias. También deberán contar con una experiencia mínima de 3 años en el manejo de programas de trazado, mediciones y CAD.

4.1.1.3. BIM MANAGER

El BIM Mánager deberá tener la acreditación por entidad homologada y acreditada para ello y tener la titulación de Ingeniero superior o Arquitecto (o Máster equivalente), y al menos 10 años de experiencia profesional. Además, deberá contar con una experiencia profesional de haber realizado al menos 2 obras según metodología BIM en actuaciones de obra civil o edificaciones no residenciales, es decir, aquellas no destinadas a viviendas, y al menos 3 años de experiencia como BIM Manager en obra civil o edificaciones no residenciales, es decir, aquellas no destinadas a viviendas. Con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de las fases 1 y 2 del contrato.

4.1.1.4. BIM MODELLER

El BIM Modeller deberá tener la titulación de un Ingeniero Técnico (o Grado equivalente), con una experiencia de haber realizado o participado en al menos 3 proyectos o ejecución de obras llevados a cabo según la metodología BIM, y una experiencia mínima de 5 años en proyectos o ejecución de obras llevados a cabo según la metodología BIM. Con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de las fases 1 y 2 del contrato.

4.1.1.5. Coordinador de Seguridad y Salud

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá tener titulación universitaria, Ingeniero o Arquitecto Técnico o Graduado adscrito a la rama del conocimiento de ingeniería, con la formación necesaria acreditada en materia de seguridad y salud, según requiere el Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, además de estar inscrito en el Registro de Coordinadores de la Comunidad de Madrid o registro similar, y tener al menos 10 años de experiencia en coordinación de seguridad y salud de obras.

Los trabajos de coordinación de seguridad y salud se desarrollarán de acuerdo a la normativa vigente de Prevención de Riesgos Laborales, de Seguridad y Salud en las obras de Construcción y demás normas generales vigentes que le sean de aplicación, ateniéndose además a las prescripciones señaladas en los apartados del presente Pliego. Su dedicación al contrato en cómputo global se estima durante la totalidad de las fases 0 y 1. y se deberá prever su sustitución por otro técnico de análoga cualificación y experiencia durante sus vacaciones. Con dedicación total y presencia permanente en obra/oficina de obra. Deberá disponer de firma digital con custodia mínima de diez años desde el acta de recepción de las obras.

Funciones:

Las indicadas en el Punto 3.1.1 del presente Pliego.

Además:

- El Director de Obra, será el responsable absoluto de los trabajos contratados y actuará como responsable del equipo, dirigiendo, coordinando y supervisando las labores de su equipo de acuerdo con las indicaciones del Representante de la administración.

Se responsabilizará y firmará el informe que mensualmente remitirá al Responsable de la Administración.

Deberá disponer de firma digital con custodia mínima de diez años desde el acta de recepción de las obras.

Analizará y se responsabilizará del proyecto en su totalidad.

4.1.2. Lote 2. Asistencia Técnica.

4.1.2.1. Jefe de Unidad

El **jefe de unidad** deberá tener la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (o Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos), con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de la ejecución del contrato, que deberá contar con una experiencia profesional mínima de 10 años como Director de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, o jefe de unidad en trabajos de asistencia técnica a la dirección de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, o jefe de unidad en trabajos de control y vigilancia de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias o gerente o director o jefe de obra en trabajos de construcción de obras ferroviarias o estaciones ferroviarias, y al menos 3 de dichos años en obras subterráneas ferroviarias en cualquiera de los puestos descritos. Esta obligación tendrá la consideración de esencial. También deberá contar además con una experiencia mínima de 3 años en el manejo de programas de trazado, mediciones y CAD.

Funciones:

- Será el responsable de la unidad de asistencia técnica dirigiendo, coordinando y supervisando las labores de su equipo de acuerdo con las indicaciones del representante de la administración.
- Actuar de interlocutor con el representante de la administración.
- Deberá disponer de firma digital con custodia mínima de diez años desde el acta de recepción de las obras.



4.1.2.2. Responsable de Geotecnia

Deberá tener la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con una experiencia mínima de 15 años en inspección o control de obras subterráneas, en construcción de obras subterráneas o en redacción de anejos de proyectos o estudios geotécnicos de obras subterráneas. La experiencia se puede acumular entre las diferentes opciones planteadas. Su dedicación al contrato será de 24 meses, durante la fase 1 del contrato.

Funciones:

- Asesorar a la Dirección de Obra en todos los procesos de ejecución relacionados con la geotecnia.
- Supervisar y analizar los resultados de las campañas geotécnicas.
- Supervisar y analizar y/o proponer los tratamientos del terreno.
- Supervisar y analizar y/o proponer los métodos de ejecución.
- Supervisión y/o análisis de la instrumentación de control diseñada.
- Supervisión del proceso de ejecución del tratamiento y su adecuación.
- Redacción de informes requeridos por el representante de la administración, de los trabajos realizados.

4.1.2.3. Técnico de apoyo al Jefe de Unidad

El **técnico de apoyo al jefe de unidad** deberá tener la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (o Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas (o Grado en Ingeniería Civil) con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de la fase 1 de la ejecución del contrato, que deberá contar con una experiencia profesional no inferior a 5 años como ingeniero en trabajos de asistencia a la dirección de obras o de control y vigilancia de obras. También deberá contar con una experiencia mínima de 3 años en el manejo de programas de trazado, de mediciones y CAD.

Funciones:

- Ejercerá como apoyo técnico a las funciones del jefe de unidad, coordinando en el día a día las funciones del resto de integrantes del equipo. Su dedicación al contrato se limitará a la fase 1 del contrato.

4.1.2.4. Técnico en instalaciones

El **técnico en instalaciones** deberá tener la titulación, Ingeniero Industrial (o Máster en Ingeniería Industrial) o Ingeniero Técnico Industrial (o Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automatismos o Grado en Ingeniería Eléctrica) con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de la fase 1 de ejecución del contrato, que deberá contar con una experiencia mínima de 10 años, al menos 5 de ellos como ingeniero de instalaciones en obras ferroviarias o en inspección o control de obra.





4.1.2.5. Técnico en arquitectura

Como técnico en arquitectura, Arquitecto (o Máster similar) o Arquitecto técnico (o Grado similar) con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de la fase 1 de ejecución del contrato, que deberá contar con una experiencia mínima de 10 años, como técnico en obras de ingeniería civil o edificaciones no residenciales, es decir, aquellas no destinadas a viviendas. Asimismo, deberá contar con experiencia mínima de 3 años como Arquitecto (o Máster similar) o Arquitecto técnico (o Grado similar) en proyectos y/u obras de ingeniería civil o de edificación no residencial realizados mediante metodología BIM.

4.1.2.6. Ingeniero en topografía

Como Ingeniero Técnico Topógrafo (o Grado en Ingeniería Geomática y Topografía), con compromiso de dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en la obra/oficina de obra a lo largo de las fases 0 y 1 de ejecución del contrato, que disponga de experiencia mínima de 5 años como topógrafo en trabajos de obras o de asistencia a la dirección de obras o de control y vigilancia de obras, y con experiencia mínima de 5 años en trabajos de topografía en vía y en el manejo de programas de trazado, mediciones y CAD. Su dedicación al contrato se valora durante la totalidad de las fases 0 y 1. Con dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en obra/oficina de obra.

Sus **funciones** principales serán:

- Realizar la comprobación del replanteo de la obra previamente al inicio de la misma, informando de todas las posibles incidencias.
- Supervisar los planos de construcción, terrenos, servidumbres y bienes afectados, gálibos de la obra, lectura de posibles equipos de auscultación y control que se instalen en la obra y analizar las posibles modificaciones de obra, comprobando que se ajustan a la normativa vigente aplicable y a la funcionalidad del proyecto.
- Será el responsable del control geométrico y cuantitativo de la obra, asegurando su adecuación al proyecto, elaborando una comprobación de la medición de la obra ejecutada mensualmente.
- Elaborar el seguimiento fotográfico mensual de los trabajos realizados en la obra.

Será el responsable del correcto estado y de las revisiones de los equipos de topografía

4.1.2.7. Ayudantes de topografía

Dos ayudantes de topografía que disponga de experiencia mínima de 5 años en trabajos de topografía. Realizará labores de auxiliar de topografía y vigilancia y control de unidades de obra concretas bajo las instrucciones de sus superiores. Durante la fase 1 de ejecución del contrato se exige ambos profesionales, mientras que durante la fase 0 de ejecución del contrato sólo se exige uno de ellos. Con dedicación total y presencia permanente durante la jornada laboral en obra/oficina de obra.



4.1.2.8. Vigilantes de obra

Serán dos vigilantes de obra en horario de día y un vigilante en horario de noche durante la fase 1 del contrato, a los que se exigirá al menos **uno de los siguientes requisitos**:

- Contar con una experiencia mínima de 10 años en labores de control y vigilancia a pie de obra.
- Ser Técnicos de grado medio en construcción con 3 años de experiencia en labores de control y vigilancia a pie de obra.
- Ser Técnicos de grado superior en organización y control de obras de construcción con 2 años de experiencia en labores de control y vigilancia a pie de obra.
- Ser Ingenieros Técnicos de Obras Públicas (o Grado en Ingeniería Civil) con 1 año de experiencia en labores de control y vigilancia a pie de obra.

Estarán dedicados al **control in situ** de las obras y deberá cubrir todo el horario en que se desarrollen trabajos en la obra, incluyendo trabajos nocturnos o de fin de semana, realizando esta labor por turnos o en coordinación con el resto del personal del contrato durante la fase 1 de ejecución de los trabajos.

Su dedicación al contrato se estima durante la totalidad de la fase 1. Con dedicación y presencia ajustada al ritmo de ejecución de las obras.

Funciones

- Inspeccionar la obra siguiendo las instrucciones de sus superiores y de la Dirección de obra.
- Redactar un parte diario de la ejecución de obra, donde se refleje tanto la producción, las inspecciones realizadas, anotando e informando de cualquier incidencia que pueda afectar a la calidad, plazos, medioambiente o seguridad de la misma.

4.1.2.9. Auxiliar administrativo

El **auxiliar administrativo** que deberá tener una experiencia mínima de diez años en trabajos administrativos en una oficina de obra. Su dedicación al contrato se estima durante la totalidad de las fases 0 y 1.

La presencia en obra del personal no adscrito permanentemente a ésta durante la totalidad de su plazo de ejecución será requerida por el representante de la administración durante las etapas en las que sea necesaria. Así, la adscripción de estos medios al contrato será variable a lo largo del tiempo.

El personal adscrito permanentemente tendrá carácter de exclusividad para la obra, debiendo permanecer en ella los tiempos que se indican.

El personal adscrito por el Consultor al contrato no tendrá ninguna relación laboral con la Administración bajo ningún concepto.

4.1.3. Jornada laboral y otros

Los Consultores deberán **colaborar** desde su oficina central o mediante colaboradores externos cuando sea necesaria la emisión de informes para la correcta definición o ejecución de las obras, o que ayuden a la toma de decisiones durante el transcurso de las mismas, bajo la supervisión y aprobación del responsable de la Administración.



La **jornada laboral** será la correspondiente a la legislación laboral vigente y convenios laborales que sean de aplicación. Las funciones de supervisión y control encomendadas al Consultor se mantendrán siempre que haya trabajos de construcción en la obra, para lo que deberá tomar las precauciones legales y laborales necesarias. En estos supuestos, las variaciones de horario del calendario laboral o los trabajos en turnos nocturnos no serán objeto de ningún abono adicional.

Serán pues de cuenta directa del Consultor todos los devengos del personal, incluidos seguros sociales, horas extraordinarias, dietas, impuestos que regulan las disposiciones vigentes en el momento actual o las que se aprueben durante el período de vigencia del Contrato.

4.2. MEDIOS Y OFICINAS

La Dirección de obra tendrá a disposición del contrato una oficina en un edificio de fábrica o prefabricada, con una superficie no inferior a 80 m², con acceso directo a la obra, tanto para el uso de su personal de acuerdo con las prescripciones del presente Pliego como de la propia Administración.

El Consultor de la Asistencia Técnica tendrá a disposición del contrato una oficina en un edificio de fábrica o prefabricada, con una superficie no inferior a 120 m², con acceso directo a la obra, para el uso tanto del personal del Consultor de la Asistencia Técnica de acuerdo con las prescripciones del presente Pliego como del personal de la propia Administración. Con unas dependencias mínimas compuestas por:

- Un despacho para el representante de la Administración
- Sala de reuniones de al menos 25 m² para las reuniones de obra
- Recepción.
- Un archivo.
- Aseos y servicios, independientes por sexo.

Las mismas estarán convenientemente climatizadas, comunicadas mediante teléfono y correo electrónico, y contarán con el equipamiento informático necesario. Se estima la necesidad de oficina durante todo el periodo de duración del contrato.

El consultor de la Asistencia Técnica contará con un sistema informático tipo **FTP** o similar de almacenamiento de archivos que permitirá el acceso remoto a los mismos en tiempo real al representante de la administración y a quien éste disponga. En este sistema se almacenará una copia digital ordenada de toda la documentación de obra.

El precio incluye las labores de montaje y desmontaje de la misma, cuantas veces sea necesaria la realización de tal labor, en el caso de que se optase por la instalación de oficinas prefabricadas.

En cualquier momento, durante el desarrollo de la obra, el consultor dispondrá de los medios de transporte necesarios para desarrollar su trabajo en obra.

4.3. MATERIAL INVENTARIABLE:

Se incluye en este concepto el material susceptible de utilización continuada a lo largo del desarrollo de los trabajos y necesario para el cumplimiento de las tareas definidas en este pliego.

Se entenderán, en cualquier caso, como material inventariable aquel no perecedero con su uso y duradero a lo largo de los trabajos.

El adjudicatario de la Asistencia Técnica proveerá la totalidad de dicho material inventariable.



4.4. MATERIAL NO INVENTARIABLE

Se incluye en este concepto el material fungible, percedero con su utilización, suministrado periódica o intermitentemente a lo largo de los trabajos a lo largo de los trabajos y necesario para el desempeño de las tareas definidas en este contrato.

Asimismo, se incluye bajo esta denominación aquel material que, no siendo propiamente fungible, se considera menudo o de escasa entidad, y cuya probabilidad de quedar inservible u obsoleto en su utilización, dentro del plazo del presente contrato, es muy grande.

El adjudicatario de la Asistencia Técnica suministrará la totalidad de material no inventariable necesario para el desarrollo de las tareas de inspección y vigilancia de las obras, en la cuantía y proporción que el desarrollo de las mismas aconseje.

4.5. DOTACIÓN DE MATERIAL

El adjudicatario de la Dirección de obra deberá disponer como mínimo:

- Mobiliario y material de oficina
- Teléfono fijo, teléfonos móviles (2), fax y conexión a internet con fibra óptica.
- Equipos de reproducción de documentos en A3 y A4
- Vehículos (3 todo terrenos y 1 furgoneta) para su personal
- Cámara fotográfica digital.
- Mobiliario de oficina: mesas de oficina, sillas, estanterías, armarios y cajoneras para todo el personal.
- Medios informáticos:
 - 4 ordenadores personales con las licencias necesarias.
 - Una impresora de inyección de tinta en formato A3 color.
 - Equipo de escaneado de documentos.

El adjudicatario de la Asistencia Técnica deberá disponer como mínimo.

Equipo de topografía y de campo:

El material de topografía será el necesario para efectuar los trabajos que se requieran, con la precisión exigible. Siendo el mínimo necesario:

- Estación total.
- Equipo gps móvil
- Material auxiliar: libreta electrónica, trípodes, miras, cintas de precisión, distanciómetro.





- Mobiliario y material de oficina:
- Teléfono fijo, teléfonos móviles (12), fax y conexión a internet con fibra óptica.
- Vehículos (4 todo terrenos y 3 furgonetas) para su personal
- Equipos de reproducción de documentos en A3 y A4,
- Cámara fotográfica digital.
- Mobiliario de oficina: mesas de oficina, sillas, estanterías, armarios y cajoneras para todo el personal. Mesa de reuniones con al menos 12 sillas.
- Medios informáticos:
 - 8 ordenadores personales con las licencias necesarias.
 - Una impresora de inyección de tinta en formato A3 color.
 - Equipo de escaneado de documentos.

En ambas oficinas el mobiliario será conforme a la normativa de seguridad y salud. Estas oficinas contarán con calefacción, aire acondicionado, teléfono fijo y conexión a internet.





5. COMPOSICIÓN DE PRECIOS Y VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS

LOTE 1

Se establecerá un régimen de pagos mensuales a cuenta, en función de la fase del contrato y de los porcentajes que a continuación se establecen, que se aplicarán sobre el precio de adjudicación del contrato (IVA no incluido). Al importe resultante se le aplicará el IVA.

En la fase 0 se certificará el 5% del importe del contrato. Dicho porcentaje se aplicará en proporción al tiempo trabajado en cada certificación emitida en esta fase.

En la fase 1 el importe de cada certificación será el resultado de aplicar al 91% del precio de adjudicación del contrato el porcentaje correspondiente al volumen de obra ejecutado en dicho mes. Las facturas se presentarán junto con las certificaciones del contrato de obra.

En la fase 2 se certificará el 4% del importe del contrato. Dicho porcentaje se aplicará en proporción al tiempo trabajado en cada certificación emitida en esta fase.

Periodo	Porcentaje	Importe de referencia	Importe por fases
Fase 0	5%	Contrato	81.865,17
Fase 1	91%	Contrato según ejecución obras	1.471.746,04
Fase 2	4%	Contrato	64.692,13
Total	100%		1.617.303,34 €

LOTE 2

El abono se realizará por certificaciones mensuales, obteniendo su cuantía a partir de la relación valorada de los trabajos realmente efectuados conforme a los precios unitarios establecidos en el apartado 5 del PPT (Medición y abono del contrato) y mediciones de cada mes. Al importe resultante de la medición se aplicarán los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial y, posteriormente, el porcentaje de adjudicación resultante de la oferta realizada por el adjudicatario. A dicho importe se le aplicará el IVA.

Todos estos precios incluyen los trabajos de replanteo, recepción de materiales, control geométrico, cualitativo y cuantitativo, medición mensual y final, revisión de los proyectos constructivos así como “según construido” y de liquidación, pruebas funcionales, operativas y técnicas objeto del contrato, así como el control de integración ambiental, vigilancia visual, realización de ensayos, control del funcionamiento de instalaciones y equipos de fabricación y puesta en obra y control de la señalización de la obra y en general todos los requeridos para ejecutar las prestaciones definidas en el presente Pliego y siguiendo las indicaciones del representante de la administración.

Los precios unitarios de las unidades se han presupuestado recogiendo los recursos humanos y materiales que se enumeran en los anejos del presente Pliego; considerando que estos recursos podrán ser variables en función del ritmo de ejecución de las obras objeto de control y vigilancia, se establecerá la correspondiente medición mensual en función de los recursos asignados al contrato, cuya medición podrá ser una fracción de





la unidad. Se abonará toda la Información requerida mediante distintos tipos de informes, en función del equipo disponible por parte del Consultor y de la disponibilidad de medios con que cuente, teniendo presente en el correspondiente presupuesto la justificación de la tipología del equipo humano desplegado.

Los trabajos realizados se abonarán mediante certificaciones aprobadas por el Responsable de la Administración.

Madrid, al día de la fecha

**LA SUBDIRECTORA GENERAL DE PROYECTOS
Y CONSTRUCCIÓN**

Firmado digitalmente por: OSUNA GARRIDO BEATRIZ
Fecha: 2021.12.13 13:22





Dirección General de Infraestructuras
de Transporte Colectivo
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURAS



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

ANEJO Nº 1. PRECIOS UNITARIOS

CONTRATO DE SERVICIOS DE DIRECCIÓN DE LAS OBRAS,
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Y ASISTENCIA TÉCNICA DE LAS OBRAS DE
“PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”.



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv
mediante el siguiente código seguro de verificación:



Se incluyen en este Anejo los siguientes puntos:

- Relación de Precios Auxiliares Elementales
- Relación de Precios Unitarios
- Justificación de los Precios Unitarios

RELACIÓN DE PRECIOS AUXILIARES ELEMENTALES

Los precios auxiliares elementales considerados para desarrollar los trabajos objeto de este Pliego son los siguientes:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
PAUX-1	Responsable del trabajo. Ingeniero/ Master de Caminos, Canales y Puertos.	mes	9.929,04 €
PAUX-3	Titulado superior / Master con más de 15 años de experiencia	mes	8.247,78 €
PAUX-4	Titulado superior / Master con más de 10 años de experiencia	mes	7.090,20 €
PAUX-5	Titulado superior / Master con más de 5 años de experiencia	mes	6.145,44 €
PAUX-6	Titulado superior / Master con más de 2 años de experiencia	mes	5.493,14 €
PAUX-7	Titulado superior / Master con menos de 2 años de experiencia	mes	5.195,66 €
PAUX-8	Titulado Medio / Graduado con más de 15 años de experiencia	mes	7.731,83 €
PAUX-9	Titulado Medio / Graduado con más de 10 años de experiencia	mes	6.064,79 €
PAUX-10	Titulado Medio / Graduado con más de 5 años de experiencia	mes	5.506,81 €
PAUX-11	Titulado Medio / Graduado con más de 2 años de experiencia	mes	4.868,10 €
PAUX-12	Titulado Medio / Graduado con menos de 2 años de experiencia	mes	4.431,59 €
PAUX-14	Técnico con más de 10 años de experiencia	mes	4.482,62 €
PAUX-15	Técnico con más de 5 años de experiencia	mes	3.924,96 €
PAUX-17	Técnico con menos de 2 años de experiencia	mes	3.493,46 €
PAUX-19	Delineante con más de 10 años de experiencia	mes	4.940,72 €
PAUX-22	Delineante con menos de 10 años de experiencia	mes	4.087,16 €
PAUX-23	Vigilante de obra / Auxiliar de laboratorio con más de 10 años de experiencia	mes	4.940,72 €
PAUX-26	Vigilante de obra / Auxiliar de Laboratorio con menos de 10 años de experiencia	mes	4.087,16 €
PAUX-27	Administrativo con más de 10 años de experiencia	mes	3.797,91 €
PAUX-28	Administrativo con menos de 10 años de experiencia	mes	3.337,98 €
PAUX-29	Asesor experto en Geotecnia y/o Estructuras. Titulado superior, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, con experiencia mínima de quince años en las áreas de competencia aplicada a la obra civil	hora	53,21 €
PAUX-30	Vehículo turismo/SUV	mes	819,00 €
PAUX-31	Vehículo Furgoneta/turismo	mes	681,00 €
PAUX-32	Vehículo Todo terreno/turismo grande	mes	1.226,00 €
PAUX-37	Informe específico solicitado por DO	ud	3.900,00 €



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación:



PAUX-38	Mes de equipo de apoyo jurídico y de abogados para dar respuesta a reclamaciones y escritos jurídicos	mes	2.800,00 €
PAUX-100	Mantenimiento mensual de oficina, equipos e instalaciones incluidos el alquiler y amortización en su caso. Incluye parte proporcional del abono para la instalación de la oficina a pie de obra, incluido el equipamiento informático para seguimiento y control técnico y económico de la ejecución de la obra. Incluye telefonía, mensajería, material de oficina, limpieza y equipamientos para D.O. y Equipo. Incluye medios relativos a Seguridad y Salud	Mes	8,78% PERSONAL ADSCRITO
DOAX-01	Responsable de trabajo con más 15 años de experiencia	mes	11.093,04 €
DOAX-03	Titulado superior con más 15 años de experiencia	mes	9.411,78 €
DOAX-05	Titulado superior con más 10 años de experiencia	mes	8.254,20 €
DOAX-07	Titulado superior con más 5 años de experiencia	mes	7.309,44 €
DOAX-09	Titulado superior con más 2 años de experiencia	mes	6.657,14 €
DOAX-11	Titulado superior con menos 2 años de experiencia	mes	6.359,66 €
DOAX-13	Titulado medio con más 15 años de experiencia	mes	8.895,83 €
DOAX-15	Titulado medio con más 10 años de experiencia	mes	7.228,79 €
DOAX-17	Titulado medio con más 5 años de experiencia	mes	6.670,81 €
DOAX-19	Titulado medio con más 2 años de experiencia	mes	6.032,10 €
DOAX-21	Titulado medio con menos 2 años de experiencia	mes	5.595,59 €
DOAX-24	Técnico con más de 10 años de experiencia	mes	6.046,62 €
DOAX-25	Técnico con más de 5 años de experiencia	mes	5.088,96 €
DOAX-26	Técnico con menos de 5 años de experiencia	mes	4.657,46 €
DOAX-27	Delineante con más de 10 años de experiencia	mes	4.940,72 €
DOAX-28	Delineante con menos de 10 años de experiencia	mes	4.087,16 €
DOAX-29	Administrativo con más de 10 años de experiencia	mes	3.797,91 €
DOAX-30	Administrativo con menos de 10 años de experiencia	mes	3.337,98 €

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación:



RELACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios justificados según se indica en el punto siguiente a partir de los precios auxiliares elementales anteriores y que permiten la valoración de los trabajos objeto de este pliego son los siguientes:

LOTE 1

DO-100	Mantenimiento mensual de oficina de la Dirección de obra, equipos e instalaciones incluidos el alquiler y amortización en su caso. Incluye parte proporcional del abono para la instalación de la oficina a pie de obra, mobiliario, equipamiento informático y medios materiales del personal para seguimiento y control técnico y económico de la ejecución de la obra		8,78% personal adscrito
DO-01	Responsable de trabajo con más 15 años de experiencia	mes	11.093,04 €
DO-05	Titulado superior con más 10 años de experiencia	mes	8.254,20 €
DO-15	Titulado medio con más 10 años de experiencia	mes	7.228,79 €
DO-17	Titulado medio con más 5 años de experiencia	mes	6.670,81 €
P-101	Vehículo todo terreno	mes	1.226,00 €
P-102	Vehículo Furgoneta/turismo	mes	681,00 €





LOTE 2

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	IMPORTE
P-01	Informe mensual de actividades del Equipo de Asistencia Técnica de obra composición tipo A, estimada para realización de los controles cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante la fase denominada PREVIA AL INICIO según la estimación de distribución temporal de recursos de la ACO en función de las fases/momentos de obra incluida en el PPTP. Incluye resúmenes de seguimiento de obra semanales		26.627,52 €
P-03	Informe mensual de actividades del Equipo de Asistencia Técnica de obra composición tipo C, estimada para realización de los controles cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación de la fase denominada de EJECUCION según la estimación de distribución temporal de recursos de la ACO en función de las fases/momentos de obra incluida en el PPTP. Incluye resúmenes de seguimiento de obra semanales		66.873,42 €
P-04	Informe mensual de actividades del Equipo de Asistencia Técnica de obra composición tipo D, denominada FASE FINAL/LIQUIDACIÓN, estimada para realización de la certificación final de obra, proyecto AS BUILT y proyecto de liquidación de las obras, según la estimación de distribución temporal de recursos de la ACO en función de las fases/momentos de obra incluida en el PPTP		17.033,55 €
P-09	Informe de Carácter Medioambiental/Memoria o Informe Arqueológico específico siguiendo las directrices de la D.O, incluyendo la obtención de permisos necesarios con los organismos competentes.		8.844,79 €
P-100	Mantenimiento mensual de oficina de la Asistencia Técnica, equipos e instalaciones incluidos el alquiler y amortización en su caso. Incluye parte proporcional del abono para la instalación de la oficina a pie de obra, mobiliario, equipamiento informático y medios materiales del personal para seguimiento y control técnico y económico de la ejecución de la obra		8,78% personal adscrito
P-101	Vehículo todo terreno	mes	1.226,00 €
P-102	Vehículo Furgoneta/turismo	mes	681,00 €





JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

LOTE 1

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE
P-101	Vehículo todo terreno				1.226,00 €
PAUX-32	Vehículo Todo terreno/turismo grande	mes	1.226,00 €	1	1.226,00 €
P-102	Vehículo Furgoneta/turismo				681,00 €
PAUX-31	Vehículo Furgoneta/turismo	mes	681,00 €	1	681,00 €
DO-100	Mantenimiento mensual de oficina de la Dirección de obra, equipos e instalaciones incluidos el alquiler y amortización en su caso. Incluye parte proporcional del abono para la instalación de la oficina a pie de obra, mobiliario, equipamiento informático y medios materiales del personal para seguimiento y control técnico y económico de la ejecución de la obra				8,78% personal adscrito
DO-01	Responsable de trabajo con más 15 años de experiencia	mes			11.093,04 €
DOAX-01	Responsable de trabajo con más 15 años de experiencia	mes	11.093,04 €	1	11.093,04 €
DO-05	Titulado superior con más 10 años de experiencia	mes			8.254,20 €
DOAX-05	Titulado superior con más 10 años de experiencia	mes	8.254,20 €	1	8.254,20 €
DO-15	Titulado medio con más 10 años de experiencia	mes			7.228,79 €
DOAX-15	Titulado medio con más 10 años de experiencia	mes	7.228,79 €	1	7.228,79 €
DO-17	Titulado medio con más 5 años de experiencia	mes			6.670,81 €
DOAX-17	Titulado medio con más 5 años de experiencia	mes	6.670,81 €	1	6.670,81 €

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.gob.es mediante el siguiente código seguro de verificación:



Dirección General de Infraestructuras
de Transporte Colectivo
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURAS



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

LOTE 2

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE	OBS
P-01	Informe mensual de actividades del Equipo de Asistencia Técnica de obra composición tipo A, estimada para realización de los controles cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación durante la fase denominada PREVIA AL INICIO según la estimación de distribución temporal de recursos de la ACO en función de las fases/momentos de obra incluida en el PPTP. Incluye resúmenes de seguimiento de obra semanales				26.627,52 €	
PAUX-4	Titulado superior / Master con más de 10 años de experiencia	mes	7.090,20 €	1	7.090,20 €	JEFE DE UNIDAD
PAUX-5	Titulado superior / Master con más de 5 años de experiencia	mes	6.145,44 €	1	6.145,44 €	APOYO JEFE UNIDAD
PAUX-10	Titulado Medio / Graduado con más de 5 años de experiencia	mes	5.506,81 €	1	5.506,81 €	IT TOPOGRAFO
PAUX-26	Vigilante de obra / Auxiliar de Laboratorio con menos de 10 años de experiencia	mes	4.087,16 €	1	4.087,16 €	AY TOPOGRAFÍA
PAUX-27	Administrativo con más de 10 años de experiencia	mes	3.797,91 €	1	3.797,91 €	

Informe mensual de actividades del Equipo de Asistencia Técnica de obra composición tipo C, estimada para realización de los controles cualitativo, geométrico, cuantitativo y de programación de la fase denominada de EJECUCION según la estimación de distribución temporal de recursos de la ACO en función de las fases/momentos de obra incluida en el PPTP. Incluye resúmenes de seguimiento de obra semanales

P-03	66.873,42 €				
PAUX-4	7.090,20 €	mes	7.090,20 €		JEFE DE UNIDAD
Asesor experto en Geotecnia y/o Estructuras. Titulado superior, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, con experiencia mínima de quince años en las áreas de competencia aplicada a la obra civil					
PAUX-29	9.045,70 €	hora	53,21 €		ASESOR
PAUX-5	6.145,44 €	mes	6.145,44 €		APOYO JEFE UNIDAD
PAUX-5	6.145,44 €	mes	6.145,44 €		INSTALACIONES
PAUX-5	6.145,44 €	mes	6.145,44 €		ARQUITECTURA
PAUX-10	5.506,81 €	mes	5.506,81 €		ITT TOPOG
PAUX-26	4.087,16 €	mes	4.087,16 €		AY TOPO
PAUX-23	4.940,72 €	mes	4.940,72 €		VIGILANTE DÍA
PAUX-23	4.940,72 €	mes	4.940,72 €		VIGILANTE NOCHE
PAUX-27	3.797,91 €	mes	3.797,91 €		AUX ADMON

Informe mensual de actividades del Equipo de Asistencia Técnica de obra composición tipo D, denominada FASE FINAL/LIQUIDACIÓN, estimada para realización de la certificación final de obra, proyecto AS BUILT y proyecto de liquidación de las obras, según la estimación de distribución temporal de recursos de la ACO en función de las fases/momentos de obra incluida en el PPTP

P-04	17.033,55 €				
PAUX-4	7.090,20 €	mes	7.090,20 €		JEFE DE UNIDAD
PAUX-5	6.145,44 €	mes	6.145,44 €		APOYO JEFE UNIDAD



PAUX-27 Administrativo con más de 10 años de experiencia mes 3.797,91 € 3.797,91 €

P-09 Informe de Carácter Medioambiental/Memoria o Informe Arqueológico específico siguiendo las directrices de la D.O, incluyendo la obtención de permisos necesarios con los organismos competentes. 8.844,79 €

PAUX-11 Titulado Medio / Graduado con más de 5 años de experiencia mes 5.506,81 € 5.506,81 €

PAUX-28 Administrativo con menos de 10 años de experiencia mes 3.337,98 € 3.337,98 €

P-100 Mantenimiento mensual de oficina de la Asistencia Técnica, equipos e instalaciones incluidos el alquiler y amortización en su caso. Incluye parte proporcional del abono para la instalación de la oficina a pie de obra, mobiliario, equipamiento informático y medios materiales del personal para seguimiento y control técnico y económico de la ejecución de la obra 8,78% personal adscrito

P-101 Vehículo todo terreno 1.226,00 € 1.226,00 €

PAUX-32 Vehículo Todo terreno/turismo grande mes 1.226,00 € 1.226,00 €

P-102 Vehículo Furgoneta/turismo 681,00 € 681,00 €

PAUX-31 Vehículo Furgoneta/turismo mes 681,00 € 681,00 €

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.gob.es mediante el siguiente código QR o a través de la siguiente URL: <https://www.madrid.gob.es>



Dirección General de Infraestructuras
de Transporte Colectivo
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURAS



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

ANEJO Nº 2. REQUERIMIENTOS BIM DE LA CONSEJERIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS

CONTRATO DE SERVICIOS DE DIRECCIÓN DE LAS OBRAS,
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Y ASISTENCIA TÉCNICA DE LAS OBRAS DE
“PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 3 DE METRO DE MADRID A EL CASAR”.



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv
mediante el siguiente código seguro de verificación:



**Comunidad
de Madrid**

REQUERIMIENTOS BIM DE LA CONSEJERIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS

AGOSTO 2021

INDICE

1.	INTRODUCCION	3
2.	OBJETIVOS BIM. METODOLOGIA DE PROYECTO	3
3.	REQUERIMIENTOS BIM	3
3.1	Usos BIM	4
3.2	Requisitos de Gestión	4
3.3	Requisitos Técnicos	6



1. INTRODUCCION

El presente documento describe los "**REQUERIMIENTOS BIM DE LA CONSEJERIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS**", que servirán de base para definir la estrategia para el desarrollo y control de la documentación de los mismos mediante el uso de gestión digital.

BIM (building information modelling) facilita la creación colaborativa de Proyectos coherentes, coordinados y bien documentados donde la abstracción y las prácticas basadas en el papel están siendo reemplazadas por bases de datos estructuradas con información gráfica tridimensional, e información de detalle y desarrollo de cada uno de los elementos que conforman los modelos federados.

2. OBJETIVOS BIM. METODOLOGIA DE PROYECTO

Desarrollar el proyecto a partir de un modelo virtual realizado de acuerdo a la metodología BIM, de tal forma que la información descriptiva del proyecto en dos dimensiones se genere a partir de dicho modelo existiendo conexión directa entre la información de la maqueta o modelo virtual y los planos y demás documentos entregados (mediciones, presupuestos, planificación de obra, etc.). Se trabajará bajo un protocolo BIM que haya sido redactado a partir de las recomendaciones y contenidos de la Serie de Normas ISO 19650. Esta norma describe los principios, conceptos y procesos que deberán guiar el trabajo.

Dicho protocolo BIM dará respuesta a los requerimientos concretos del proyecto.

De esta manera se establecen los siguientes propósitos y objetivos:

1. Supervisar el desarrollo de Proyectos y tomar decisiones basadas en la información BIM y su visualización en 3D.
2. Mejorar el control del diseño y la construcción gracias a información consistente a lo largo de todo el Proyecto.
3. Anticipar los problemas y riesgos del diseño y la construcción, incluyendo la coordinación, la seguridad y los sobrecostos.
4. Disponer de un repositorio único y fiable de información que represente la infraestructura real
5. Tener un entorno de colaboración adecuado en el que los Agentes del Proyecto accedan a la información más actualizada y desarrollen el Proyecto de manera coordinada.
6. Establecer un entorno colaborativo que asegure un adecuado traspaso de información entre las diferentes Partes a lo largo del Proyecto.
7. Establecer procesos que permitan controlar el cumplimiento de los requisitos de Proyecto.

3. REQUERIMIENTOS BIM

Para la obtención de los objetivos indicados en el apartado anterior la empresa deberá describir los siguientes requerimientos conforme las características concretas del proyecto.



3.1 Usos BIM

Se definirán los usos BIM necesarios a partir de los requisitos y objetivos marcados en el pliego. En su defecto, o como complemento los usos estarán centrados, en:

- Control del proyecto y ajuste de modificaciones o requisitos de forma automática, de manera que el documento global: Memoria, planos, pliego y Mediciones y presupuestos sea lo más consistente posible
- Documento final que sirva de base para el siguiente paso global en la generación del activo como, por ejemplo, documento de inicio para la ejecución de una obra.
- Generación de plan de ejecución global y definición de hitos clave para el seguimiento
- Encaje de proceso constructivo del activo, teniendo en cuenta todas y cada una de sus fases, así como su interacción con el entorno (edificaciones, construcciones existentes, etc.)
- Coordinación con otras disciplinas, como desarrollo de instalaciones específicas, de tal forma, que el documento pueda servir de base para la definición de otros documentos necesarios para la generación del activo
- Renderizados tridimensionales, con un nivel de detalle a definir antes de la entrega del Plan de Ejecución BIM

3.2 Requisitos de Gestión

Se definirán los siguientes requisitos BIM de gestión del Proyecto, relacionados con el desarrollo de Proyectos bajo “BIM según la Serie de Normas ISO 19650”

3.2.1 Estándares y Guías de Aplicación

Se indicarán los estándares en función de la fase o nivel de desarrollo del proyecto

3.2.2 Roles y Responsabilidades

Se definirán los roles y responsabilidades del equipo de desarrollo (coordinador BIM, modeladores BIM, etc.), si bien, la responsabilidad de entregar el Proyecto BIM y gestionar el Activo de acuerdo con los requisitos recae en cada Integrante del Equipo de Desarrollo.

3.2.3 Matriz de Gestión de la Información

Se presentará una tabla que establezca las responsabilidades en la gestión de la información BIM. Debe servir de referencia a los equipos de desarrollo para entender sus tareas y está referida a las secciones del apartado 5 de la Norma ISO 19650-2.

Las responsabilidades descritas en esta tabla podrán modificarse de manera puntual para un Proyecto concreto y este se recogerá en los Requisitos BIM Específicos del mismo

3.2.4 Desarrollo del Modelo de Información

3.2.4.1 Plan General de Producción de Modelos

Se elaborará un plan de producción de modelos como parte del proceso de planificación. Este plan incluirá el desglose de modelos, su contenido y el nivel de información necesaria

3.2.4.2 Contenido del Modelo de Información

El contenido del Modelo de Información será tal que permita cumplir los objetivos definidos para cada intercambio con economía de medios y precisión

3.2.4.3 Nivel de Información Necesaria

Se empleará el estándar LOD - Level of Development- del BIM Forum para asignar el nivel de información necesaria para cada etapa del proyecto



ETAPA	LOD	ESPECIFICACIONES LOD
Estudios Previos	LOD 100	El elemento del modelo está representado gráficamente como un objeto genérico, con la mínima orientación formal posible. En este nivel de información necesaria lo único que se puede responder con garantías es si un objeto existirá. En este LOD los elementos son representaciones genéricas normalmente como reservas de espacio.
Anteproyecto Proyecto básico	LOD 200	El elemento del modelo está representado gráficamente dentro del modelo como un sistema genérico, un objeto o un ensamblaje con cantidades aproximadas, tamaño, forma, ubicación y orientación. También se puede adjuntar información no gráfica al elemento del modelo. En este LOD, los elementos son marcadores genéricos. Pueden ser reconocibles como los componentes que representan, o pueden ser volúmenes para la reserva del espacio. Cualquier información derivada de los elementos LOD 200 debe considerarse aproximada.
Proyecto Constructivo	LOD 300	El Elemento del Modelo se representa gráficamente dentro del Modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación. También se puede adjuntar información no gráfica al elemento del modelo. La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se ha diseñado pueden medirse directamente desde el modelo sin referirse a información no modelada, como notas o cotas. El origen del Proyecto se define y el elemento se localiza con precisión con respecto al origen del Proyecto.
Proyecto de la Constructora Planos de taller	LOD 400	El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, un objeto o un ensamblaje específico en términos de tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación con detalles, fabricación, montaje e información de instalación. También se puede adjuntar información no gráfica al elemento del modelo. Un elemento LOD 400 es modelado con suficiente detalle y precisión para la fabricación del componente representado. La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se ha diseñado pueden medirse directamente desde el modelo sin referirse a información no modelada, como notas o cotas.
Puesta en servicio, Operación Mantenimiento	LOD 500	El elemento del modelo es una representación verificada en la obra en términos de tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación. También se puede adjuntar información no gráfica a los elementos del modelo.

3.2.4.4 Clasificación de Elementos

Se indicará el sistema de clasificación a emplear en todos los elementos contenidos en los modelos BIM.

La naturaleza, extensión y profundidad de la codificación será detallada en el Plan de Ejecución BIM del proyecto

3.2.4.5 Entorno Común de Datos

Se configurará un Entorno Común de Datos (CDE) para el Proyecto, en línea con lo establecido en la Norma ISO 19650-1 sección 11.



Ese CDE será el entorno por defecto para intercambio de información

Los miembros del Equipo de Proyecto deberán comunicar, colaborar y coordinar sus disciplinas y modelos dentro del CDE, aprovechando la posibilidad de crear modelos federados, los sistemas modernos de gestión de incidencias y los procesos automáticos de detección de interferencias y conflictos

3.2.4.6 División en Contenedores

Se indicará el modo en el que el Modelo de Información se dividirá y estructurará en Contenedores (modelos BIM, grupos dentro de los modelos BIM, bases de datos o documentos no estructurados), de tal manera que permita una clara separación del alcance y responsabilidad entre las partes

3.2.4.7 Nomenclatura

Se establecerá un sistema de nomenclatura para los Contenedores (modelos BIM, bases de datos, documentos)

3.2.4.8 Control de calidad, Coordinación y Detección de Interferencias del modelo BIM.

Se indicará la forma de llevar a cabo el control de calidad, revisión de coordinación y control de interferencias del modelo.

3.3 Requisitos Técnicos

3.3.1 Plataformas de software

La siguiente lista contiene los softwares y formatos que utilizará el Equipo de Proyecto. La lista no debe considerarse como definitiva o restrictiva. Se podrán actualizar las herramientas y versiones de software en cualquier momento del Proyecto, previa conformidad de la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo.

Tabla - Plataformas de Software

ÁREA FUNCIONAL BIM	SOFTWARE/ARCHIVO NATIVO/ARCHIVO ABIERTO	EXTENSION ENTREGABLE
MODELADO EDIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Autodesk Revit • VectorWorks • ArchiCad 	<ul style="list-style-type: none"> • RVT, DWG + IFC • VWX / IFC • PLN / IFC
MODELADO OBRA CIVIL	<ul style="list-style-type: none"> • ISTRAM • Revit • ArchiCad • Civil 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • SUP / ISA • RVT / IFC • PLN / IFC • DWG + IFC
MODELADO INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Revit • CYPECAD • DDS CAD 	<ul style="list-style-type: none"> • RVT / IFC • MEP / CYP / IFC • DDS / IFC



MODELADO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS	<ul style="list-style-type: none"> • Revit Structural • Robot Analysis • Cype • Tricalc. 	<ul style="list-style-type: none"> • RVT / IFC • RTF • CYP / IFC • ZIP (TR5, TR7PRE...) / IFC
MODELADO BIM GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Revit • ArchiCAD • Allplan 	<ul style="list-style-type: none"> • RVT / IFC • PLN / IFC • NDW / IFC
PROGRAMACIÓN VISUAL	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamo • Data Studio • Revit 	<ul style="list-style-type: none"> • DYN O DYF / IFC • VSIX / IFC • RVT / IFC
GESTIÓN MODELOS	<ul style="list-style-type: none"> • NAVISWORKS • SOLIBRI MODEL CHECKER 	<ul style="list-style-type: none"> • NWD, NWF, NWC / IFC • SMC/ IFC
REVISIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • SOLIBRI MODEL CHECKER • NAVISWORKS 	<ul style="list-style-type: none"> • SMC/ IFC • NWD, NWF, NWC / IFC
COORDINACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • BIM 360 • Navisworks • SOLIBRI 	<ul style="list-style-type: none"> • F3D / IFC • NWD, NWF, NWC / IFC • SMC/ IFC
PLANIFICACIÓN 4D	<ul style="list-style-type: none"> • Naviswork • Project • SYNCHRO 	<ul style="list-style-type: none"> • NWD, NWF, NWC / IFC • MPP / IFC • IFC
COSTES 5D	<ul style="list-style-type: none"> • Arquímedes • Presto - Cost It 	<ul style="list-style-type: none"> • DBD, IDX Y DAT / IFC • BC3 / IFC
GESTIÓN PROYECTOS BIM	<ul style="list-style-type: none"> • SOLIBRI MODEL CHECKER • Navisworks 	<ul style="list-style-type: none"> • SMC/ IFC • NWD, NWF, NWC / IFC
GESTIÓN DOCUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • BIM SYNC • Procor 	
COMUNICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Trimble connect. • Slack. 	



NUBES DE PUNTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Revit • BricsCAD • BLK360 	<ul style="list-style-type: none"> • RVT / IFC
-----------------	---	---

En caso de optar por software alternativo para autoría y coordinación, su uso deberá ser justificado previa autorización de la Dirección General de Infraestructuras del Transporte Colectivo. En todo caso las herramientas deben ser compatibles con el estándar abierto IFC 2x3.

3.3.2 Idiomas

La información contenida en el Modelo de Información se registrará en estos idiomas:

Tabla - Idiomas

Información	Idioma
Nombre parámetros de modelo	Español
Valores de parámetros de modelo	Español
Componentes	Español
Planos 2D	Español
Documentación	Español

3.3.3 Sistemas e Instalaciones

Los sistemas de instalaciones se pueden modelar dentro de los documentos BIM como conjuntos lógicos de elementos que cumplen una función común y conectada. Los Equipos deben aprovechar las capacidades de las herramientas BIM al modelar las instalaciones del Proyecto. Además, los esquemas de principio y unifilares serán necesarios como parte de las entregas del Proyecto. En la medida de lo posible, dichos diagramas se crearán utilizando las posibilidades paramétricas y orientadas a objetos de las aplicaciones BIM en lugar de tratarse de forma independiente con dibujo CAD tradicional.

3.3.4 Planos

Como es la práctica común en BIM, los dibujos pueden contener vistas basadas en el modelo -plantas, secciones, perspectivas, tablas - e información no basada en el modelo -detalles, diagramas, esquemas y leyendas-. El Equipo de Desarrollo u Operación debe reducir al mínimo la cantidad de información no basada en modelos y mantenerlos en vistas de dibujo separadas, siempre que sea posible.

3.3.5 Coordenadas

Todos los modelos BIM y los datos producidos por el Equipo de Desarrollo u Operación compartirá uno o varios sistemas de coordenadas globales. Estos sistemas se basarán en el sistema de coordenadas ETRS89 y quedarán definidos en el Plan de Ejecución BIM del Proyecto (BEP).

3.3.6 Unidades

Todos los modelos BIM compartirán un sistema de unidades común que partirá del especificado en la siguiente tabla:



Información	Formato	Redondeo
Longitud	Metro m	0,000
Área	Metro cuadrado m ²	0,00
Volumen	Metro cúbico m ³	0,000
Ángulo	Grados sexagesimales °	0,000
Pendiente	Grados sexagesimales °	0,00

El uso del Sistema Métrico Internacional (SI) es obligatorio.

Habrà una excepción a esta regla para algunos elementos específicos de instalaciones en los que el Sistema Imperial es de uso común (Definición de diámetros de tubo y accesorios).

3.3.7 Parámetros

Los elementos BIM pueden alojar información tanto en forma gráfica como no gráfica. A esta última se accede a través de campos o parámetros tanto nativos como personalizados.

Los modelos BIM que alojen información no gráfica en parámetros deben seguir estas reglas:

- La información contenida en el modelo debe servir a un propósito, ya sea para representación o análisis, como parte de los usos acordados de BIM. Por lo tanto, se desaconseja el almacenamiento de información duplicada que ya existe en otros repositorios bien estructurados.
- Los parámetros nativos serán preferidos a los parámetros personalizados, especialmente aquellos que afectan a las etiquetas y a otra información imprimible.
- Los parámetros personalizados tendrán nombres claros, en español siempre que sea posible y se deben mantener en el número mínimo necesario.
- Existirá un registro común de parámetros personalizado, garantizando la consistencia en la denominación y el uso.

3.3.8 Limitaciones de los Sistemas de Información

Se establece una limitación en el tamaño de los Contenedores de información en 300 MB. Esta limitación puede ser derogada en el Plan de Ejecución BIM del Proyecto si el Equipo de Desarrollo establece medidas adicionales para asegurar el rendimiento de los modelos.

