



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

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.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE HA DE REGIR EL CONTRATO DE SERVICIO DE ELABORACIÓN DE ESTUDIOS ADICIONALES, REVISIÓN TÉCNICA Y MODELADO DE LAS INSTALACIONES DE LOS PROYECTOS PROMOVIDOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE COLECTIVO.

1	OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	2
2	NORMATIVA APLICABLE.....	2
3	EL CONSULTOR, EQUIPO, MEDIOS Y OFICINA.....	4
4	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR POR EL CONSULTOR	5
4.1	ESTUDIOS E INFORMES ADICIONALES A LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	5
4.2	REVISIÓN TÉCNICA DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	6
4.3	MODELADO CON METODOLOGÍA BIM DE LAS INSTALACIONES DE LAS ESTACIONES DEFINIDAS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, DE LAS INSTALACIONES EN LOS DEPÓSITOS Y DE LAS INSTALACIONES EN POZOS INTERESTACIONES	12
5	PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES Y DOCUMENTACIÓN:.....	12
	ANEJO Nº1 DOTACION MÍNIMA DE MEDIOS.....	14
	ANEJO Nº2 “REQUERIMIENTOS BIM DE LA CONSEJERÍA DE VIVIENDA, TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS”	17



1 OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es establecer los trabajos y condiciones técnicas que han de regir la ejecución del contrato de SERVICIO DE ELABORACIÓN DE ESTUDIOS ADICIONALES, REVISIÓN TÉCNICA Y MODELADO DE LAS INSTALACIONES DE LOS PROYECTOS PROMOVIDOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE COLECTIVO.

2 NORMATIVA APLICABLE

Además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación al contrato la normativa de la U.E, la normativa medioambiental y urbanística; las Normas, Instrucciones, recomendaciones, Órdenes, Reales Decretos y Leyes que a fecha de la redacción del proyecto se encuentren en vigor, tanto de la Comunidad de Madrid como del Estado, además de aquellas Normas DIN, UNE, ISO y CEI en todo aquello que guarde relación con las obras a definir en el proyecto de construcción, así como las normativa técnica aplicable de ADIF, y los códigos U.I.C.;

Así mismo, para la redacción de los proyectos de las infraestructuras y líneas ferroviarias sobre las que Metro de Madrid, S.A. ejerce su labor de Explotador, habrán de respetarse las normas y procedimientos establecidos por Metro de Madrid. S.A.

También se observarán las directrices vigentes sobre la ordenación y contenidos de los proyectos, así como las instrucciones que dicte el representante de la administración cuando no existan otras sobre el tema.

Para la revisión técnica de los proyectos se tendrán en cuenta, entre otras, las normas que de forma explícita se citan seguidamente, y cuantas disposiciones complementarias concordantes con ellas pudieran resultar de aplicación:

1) Normativa de Básica de Carácter General:

- 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 su normativa de desarrollo, en especial el Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y el Reglamento de Contratación Pública de la Comunidad de Madrid, aprobado por Decreto 49/2003, de 3 de abril.

2) Normativa de referencia para la ejecución:

Los proyectos objeto del presente contrato deberán sujetarse a las instrucciones y reglamentos técnicos comunitarios y nacionales que sean de obligado cumplimiento, en particular se observarán los siguientes:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

3) Normativa Medioambiental:

Se estará a las disposiciones medioambientales vigentes y las instrucciones u órdenes que dicten las Administraciones con competencia en la materia y, en especial, a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental. También se observarán:



- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 8/ 1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, de regulación de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid, que dispone como régimen jurídico aplicable en la materia el definido en la legislación estatal.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del Ruido ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 18/92, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4) Normas de Seguridad:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

5) Normativa Urbanística:

Las cuestiones urbanísticas se sustanciarán por la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, y demás normativa urbanística que resulte de aplicación; en particular:

- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid
- Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto Legislativo 7/2015 de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de medidas urgentes para el Impulso de la Actividad Económica y la Modernización de la Administración de la Comunidad de Madrid.

6) Normativa técnica:

- Proyecto Funcional de Estaciones y Túneles de Metro de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus posteriores modificaciones.



- Normativa específica de accesibilidad, en especial de la Comunidad de Madrid y la referida a los medios de transporte colectivo.
- Normativa propia del Ayuntamiento de Madrid, así como las Ordenanzas Regulatoras.
- Ley 20/1998, de 27 de noviembre, de Ordenación y Coordinación de los Transporte Urbanos de la Comunidad de Madrid.

3 EL CONSULTOR, EQUIPO, MEDIOS Y OFICINA

El Consultor ejecutará todos los trabajos necesarios para realizar el objeto de este contrato, y será plenamente responsable, técnica y legalmente, de su contenido, así como de la entrega de los estudios e informes adicionales a los proyectos incluidos en el objeto del contrato, de la revisión técnica de los documentos de estos proyectos así como el modelado con metodología BIM de las instalaciones de las estaciones, los pozos de bombeo, ventilación, emergencia, subestaciones, centros de transformación, fondos de saco y pozos de ataque definidos en cada proyecto constructivo.

El Consultor aportará un equipo humano formado por técnicos con la formación y experiencia exigida en cada una de las materias objeto del trabajo y los medios materiales que resulten necesarios para su correcta realización.

Dado que una de las prestaciones incluidas en el contrato consiste en la modelización mediante metodología BIM (Building Information Modeling) de las instalaciones de estaciones y pozos del proyecto de ampliación, el Consultor deberá contar para la ejecución del contrato con una oficina localizada en el término municipal de Madrid con una superficie mínima que permita la consulta y exposición de estos modelos al personal adscrito a la Dirección del Contrato. Para ello contará con los equipos informáticos y software técnicos que resulten necesarios para esas tareas de modelado BIM, manejo de los modelos y obtención de los planos que puedan ser necesarios durante la ejecución del contrato. Además, dispondrá de una sala de a la que pueda acudir el personal de la Administración para la consulta y revisión de los trabajos que éste realice, así como realizar reuniones de seguimiento del contrato y coordinación con otros organismos y administraciones. En esta oficina se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración o redacción que concierna a los trabajos objeto del Contrato.

En el Anejo 1 a este Pliego se detallan las dotaciones mínimas personales y materiales de que deberá disponer el Consultor durante la ejecución del contrato.

El representante de la administración y las personas que con él colaboren deberán tener acceso a toda la documentación, en cualquier momento que estimen oportuno.

Asimismo, el Consultor deberá disponer del material y personal auxiliar necesario para la correcta ejecución de los trabajos (medios informáticos, delineación, mecanografía, reproducción, encuadernación, etc.).

El representante de la administración no será responsable, directa o solidariamente, de lo que con plena responsabilidad técnica y legal realice o elabore el Consultor.



4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR POR EL CONSULTOR

4.1 ESTUDIOS E INFORMES ADICIONALES A LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

El objeto de este contrato es la revisión técnica de los documentos de los proyectos constructivos promovidos por la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo, la elaboración de estudios complementarios e informes adicionales que complementen o amplíen algún aspecto de estos proyectos y modelado con metodología Building Information Modeling (en adelante, BIM) de las instalaciones de las estaciones definidas en los proyectos de construcción, de las instalaciones en los depósitos y de las instalaciones en pozos interestaciones

Aunque dichos proyectos recojan las recomendaciones de las distintas administraciones y compañías de servicios, es probable que, en el momento de obtención de los terrenos o permisos necesarios para acometer las obras, sea necesario presentar informes para dar respuesta a nuevas necesidades planteadas una vez finalizado el proyecto. Además, pueden surgir nuevas peticiones de organismos y particulares, una vez se acerque el inicio de ejecución de las obras. Por ello, el Consultor deberá elaborar aquellos estudios e informes técnicos y jurídicos adicionales y complementarios, que excedan el ámbito del contrato de los proyectos de construcción y que sean requeridos por el director de este contrato.

Tomando como base experiencias anteriores, se estima que, en función de las circunstancias de cada momento, sea necesario realizar informes más detallados o específicos sobre las siguientes materias:

- Estudios o informes que complementen o amplíen algún aspecto de los proyectos constructivos, por aparición de nueva información relevante o de nuevos condicionantes externos desconocidos durante el periodo de redacción.
- Solicitud específica de alguna administración competente o de la DGITC de profundizar en aspectos concretos de los proyectos de construcción. Sin ser exhaustivo, se consideran los siguientes tipos de informes que pueden ser necesarios:
 - Informes en materia de ruidos.
 - Informes en materia de vibraciones.
 - Estudios y simulaciones de tráfico, especialmente en las áreas de ejecución de las estaciones, con propuestas para ejecución de ocupaciones y desvíos.
 - Informes jurídicos sobre expropiaciones, servidumbres y afecciones.
 - Informes sobre Reposición de servicios afectados.
 - Informes sobre aspectos medioambientales específicos (arbolado, tratamiento de materiales excavados, etc.).
 - Informes sobre temas arqueológicos, paleontológicos, etcétera.
 - Informes sobre temas arquitectónicos

4.2 REVISIÓN TÉCNICA DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos del presente apartado consistirán en la realización de todos aquellos análisis que se precisen para prestar asistencia a los responsables de los contratos de redacción de proyecto en la revisión técnica de los proyectos de construcción promovidos por la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo.

Los informes elaborados facilitarán la valoración de la viabilidad técnica y económica de la documentación presentada en los proyectos de construcción. En el caso de que detecten errores o insuficiencias, se comunicará al responsable del contrato para que el proyectista corrija y subsane los defectos detectados. Teniendo en cuenta el desarrollo previsible en la redacción de esos proyectos se podrá tener documentación revisable a partir de julio de 2024.

Por último, en base a la revisión de cada uno de los documentos que conforman el proyecto presentados inicialmente y, en su caso, a sus correcciones posteriores, se elaborará el Informe final de revisión técnica del proyecto previo a su aprobación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 235 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

4.2.1 Definición del procedimiento de revisión técnica

El Consultor desarrollará una guía con toda la normativa técnica y administrativa de aplicación en los trabajos de revisión técnica. Esta compilación deberá mantenerse permanentemente actualizada. Toda la información deberá encontrarse estructurada, clasificada y codificada de tal forma que sea posible su fácil localización.

Para realizar este trabajo, deberá estudiar la nueva normativa que vaya entrando en vigor, informar puntualmente de su aparición a la dirección del contrato y emitir un informe sobre el grado de afectación que pudiera representar en los trabajos de revisión técnica. En caso necesario, se informará a la dirección del contrato sobre la situación de la guía, facilitando un ejemplar actualizado de la misma, junto con un informe resumen de las variaciones surgidas.

El Consultor elaborará una propuesta metodológica del procedimiento adecuado para la revisión técnica de los documentos objeto de revisión, que incluirá el índice del preceptivo Informe de Supervisión.

Este procedimiento describirá la forma en la que ha de llevarse a cabo la revisión de los documentos y propiciará una homogeneidad en esta actividad y en la emisión de los preceptivos Informes de revisión técnica.

En líneas generales, esta propuesta metodológica del procedimiento de revisión técnica, establecerá los pasos a seguir en la revisión de documentos, así como el alcance que ha de tener el análisis de toda la documentación técnica del expediente, comprobando si el contenido cumple con lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público.

Como mínimo se deberá analizar de cada uno de los apartados de cada proyecto: Memoria y sus Anejos (Documentación Administrativa, Cartografía y Topografía, Geología y Geotecnia, Climatología e Hidrología, Trazado, Infraestructura de la Línea, Justificación de Precios, Seguridad y Salud, etc.), si las hipótesis establecidas son adecuadas a la normativa vigente y si los resultados obtenidos son coherentes.

Una vez analizados los documentos, el Consultor deberá expresar con claridad los aspectos que considera necesario solventar o completar aportando soluciones a los problemas suscitados. Una vez que el redactor de los proyectos haya implementado dichas soluciones, se analizará de nuevo el expediente para proceder a su aprobación y para que la administración pueda emitir el correspondiente Informe de Supervisión.



Asimismo, se establecerá la forma en que han de revisarse los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el Presupuesto de cada Proyecto, prestando especial atención a las mediciones, los cuadros de precios reglamentarios y presupuestos parciales.

El Consultor se encargará de registrar, gestionar y almacenar toda la documentación administrativa y técnica que se genere en la ejecución de este contrato y aquella facilitada por distintos organismos y empresas, debiendo entregar mensualmente un informe resumen de los trabajos realizados.

A continuación, se detallan los documentos y estudios objeto de revisión, que son todos aquellos que el redactor de los proyectos deberá elaborar y cuyos resultados se incluirán en el informe final correspondiente.

4.2.1.1 Revisión de la Memoria, Anejos y todos los estudios correspondientes para su redacción

El consultor deberá revisar al menos la siguiente documentación:

Antecedentes

Comprobación que el proyectista ha recopilado la documentación previa necesaria para la realización de los proyectos. Se incidirá especialmente en los siguientes puntos:

- Documentación del contrato
- Declaración de Impacto Ambiental, o documentación acreditativa de su no necesidad.
- Estudios anteriormente realizados relacionados con el Estudio Informativo o con cada Proyecto.
- Existencia de criterios de diseño.
- Normativa vigente en la materia.

Documentación de cartografía y topografía

Se verificará la conformidad de la cartografía existente y de la topografía realizada:

- Comprobación de la existencia de toda la documentación necesaria para la redacción de cada proyecto.
- Validación de las escalas de trabajo y de la bondad de los trabajos topográficos o cartográficos realizados, así como su adecuación a los sistemas y criterios de DGITC.
- Comprobación de la existencia de la información necesaria para el replanteo de las obras.
- Comprobación del levantamiento topográfico para obtener la cartografía 1/500.

Documentación de caracterización del terreno

Se comprobará que el anejo está suficientemente detallado y basado en una correcta campaña de ensayos. En particular se prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Análisis de la información de partida incluida en el estudio informativo
- Estudio geológico detallado de los terrenos atravesados por la traza. (geomorfología; espesores y características de los mantos de alteración y materiales de recubrimiento; litología, estratigrafía e historia geológica; geología estructural y tectónica, haciendo especial hincapié en la detección riesgos geológicos como paleo-deslizamientos y otros, en su caso; hidrogeología; sismicidad.)

- Procedencia de los materiales (préstamos, yacimientos granulares y canteras). Cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de cada proyecto constructivo, del PG3 y de cualquier otra normativa aplicable. Verificación de las localizaciones propuestas y de los ensayos de caracterización de los materiales.
- Instalaciones de suministro. Se revisarán las instalaciones de suministro de materiales propuestas
- En relación a la campaña de caracterización del terreno complementaria a desarrollar por el redactor de los proyectos, se comprobará que ésta es adecuada y suficiente para el correcto diseño y posterior redacción del anejo de cada proyecto constructivo.

En el caso de no considerarse suficiente, se incorporarán los ensayos geotécnicos e investigación geofísica complementaria que se estime precisa para el mejor estudio de temas concretos.

Estudios de climatología e hidrología

Se analizarán los estudios climatológicos e hidrológicos realizados, prestando especial atención a los siguientes apartados:

- Datos climatológicos.
- Estudio de las masas de agua presentes en el terreno atravesado por la traza.
- Modelo hidrológico utilizado.

Trazado

El Consultor revisará la documentación elaborada por el redactor de los proyectos para la elaboración del anejo de trazado, en particular los siguientes aspectos:

- Condicionantes significativos del trazado: tanto externos (topografía del terreno, infraestructuras y servicios, etc.) como funcionales (criterios y especificaciones técnicas de la Red de Metro Madrid).
- Revisión del cumplimiento de los condicionantes de trazado establecidos, tanto del trazado en planta como en alzado; así como el peralte y la aceleración sin compensar, entre otros.

Infraestructura de la línea

El Consultor deberá revisar los trabajos de cálculo y diseño conducentes a definir las obras de infraestructura necesarias para la puesta en servicio de la línea y con el grado de detalle necesario para hacer posible la ejecución de las obras. En particular:

- Revisión del procedimiento constructivo de las estaciones, así como de su diseño y todos sus elementos: accesos, cañones, vestíbulos y andenes entre otros, de acuerdo a los criterios de diseño de Metro a la normativa de accesibilidad vigente, al Código Técnico de la Edificación y todo el resto de legislación vigente en la materia.
- Túnel: se deberá comprobar, como mínimo, el trazado junto con la geometría en planta y en alzado; las secciones constructivas a utilizar y el diseño de los sostenimientos provisionales, inyecciones, juntas, etc.; el procedimiento constructivo propuesto; las medidas de control durante la ejecución y los planes de auscultación definidos; las medidas de seguridad propuestas durante la construcción; las secciones de túnel acordes a la normativa técnica



vigente, considerando los gálibos cinemáticos del material móvil, el tipo de línea, la distancia de resguardo mínima a obstáculos, etc.

Superestructura de la vía

Se revisarán todos los aspectos relativos al diseño y al proceso constructivo de la plataforma de vía y el resto de la superestructura (traviesas, tipo de sujeción, carriles, aparatos de vía, etc.) en conformidad con las especificaciones técnicas de Metro de Madrid.

Instalaciones y equipos

Se analizarán los estudios sobre el diseño de instalaciones y equipos requeridos por la infraestructura de la Línea, el equipamiento de los pozos de bombas si los hubiese y a la instalación de alumbrado del túnel y a la infraestructura de vía, quedando excluidos todos los otros equipos necesarios para la explotación del sistema, como electrificación de tracción, señalización, instalación de expedición y control de billetes, aparatos de ventilación, subestaciones de transformación, etcétera.

En particular se prestará especial atención a los siguientes elementos:

- Infraestructura de ventilación.
- Línea aérea
- Drenaje y pozos de bombeo
- Alojamiento de subestaciones eléctricas
- Evacuación de emergencia
- Saneamientos y abastecimientos

Alumbrado de túneles

Revisión del diseño de la línea de alumbrado con lámparas fluorescentes y de la línea de fuerza con enchufes para conexión de herramientas de trabajo, según las especificaciones técnicas de Metro de Madrid.

Cálculos realizados por ordenador

Revisión de los cálculos realizados por ordenador: hipótesis y modelos empleados; interpretación de los resultados; ajuste a la normativa vigente, etc.

Estudio de Integración Ambiental

Se revisará el Estudio de Integración Ambiental y Paisajística, de acuerdo a las prescripciones que indique el Órgano Ambiental en la Declaración de impacto Ambiental; así como las medidas preventivas y correctoras, tanto en fase de construcción como de explotación, propuestas por el redactor de los proyectos.

Seguimiento de la coordinación con otros organismos

Se revisarán las comunicaciones realizadas y se comprobarán si toda la documentación requerida ha sido obtenida y utilizada.

Reposición de servicios afectados

Se analizarán los siguientes aspectos:

- Diseño de reposiciones en base a los condicionantes de la Entidad o Empresa propietaria o concesionaria del servicio en cuestión.



- Definición y valoración de las reposiciones en los documentos contractuales de cada proyecto

Adaptación de la actuación al planeamiento urbanístico

Se verificará la adaptación de las zonas de afección del trazado propuesto con el plan urbanístico vigente.

Anejo de expropiaciones

El Consultor revisará la documentación elaborada por el redactor de los proyectos para la elaboración del anejo de expropiaciones, en particular:

- Relación de los bienes y derechos afectados, con identificación de propietarios y titulares de los mismos
- Representación gráfica de las parcelas afectadas

Plan de obras

Se revisará el Programa de Trabajos elaborado por el redactor de los proyectos, que deberá incluir las actividades correspondientes a las unidades de obra más importantes, los equipos para su ejecución y sus rendimientos, así como la lógica del proceso constructivo de las obras. Se deberá revisar también el diagrama de barras representativo del desarrollo de las obras, que justifica el plazo total estimado para las mismas, con indicación de las inversiones previstas en cada actividad y mes.

En particular, se analizarán las interrelaciones entre las distintas actuaciones dentro de un mismo proyecto y con aquellas de otros proyectos que pudieran producir afección. Se comprobarán los plazos intermedios de ejecución de las diversas fases de actuaciones de cara a eliminar interferencias en la ejecución de los proyectos citados. De igual forma, se revisarán los plazos de terminación de distintas fases de la obra civil de cara a facilitar la ubicación, instalación y posterior operación de las instalaciones no incluidas en estos contratos y a ejecutar por terceros. Se verificarán los elementos que permitan un seguimiento exhaustivo de los plazos de ejecución, especificando los caminos críticos.

Clasificación del Consultor

Se verificará la clasificación exigible al Consultor para poder licitar en la contratación de las obras proyectadas, en cumplimiento de lo previsto en la legislación vigente. Revisando los grupos, subgrupos y categorías propuestos.

Justificación de precios

Se comprobará que los precios utilizados son precios de mercado y su justificación está correctamente realizada.

Fórmula de revisión de precios

Se verificarán las fórmulas de revisión de precios de acuerdo a la legislación vigente.

Plan de Aseguramiento de la Calidad

Se verificará el Plan de Aseguramiento de Calidad propuesto por el redactor, donde se especificará el número de ensayos a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas, de acuerdo a las especificaciones técnicas vigentes en la materia.



En el caso de no considerarse suficiente, se incorporarán los ensayos complementarios que se estimen precisos para el adecuado control de calidad de la obra.

Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Se comprobará que cada Proyecto cumple todos los requerimientos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; además del resto de normativa comunitaria, estatal y autonómica que sea aplicable.

Estudio de Seguridad y Salud

Se verificará su idoneidad, así como que el Pliego, planos y presupuesto guardan coherencia con la entidad de las obras a realizar.

4.2.1.2 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Partiendo de la elaboración de una base de datos actualizada con la normativa técnica y administrativa vigente, se comprobará si está actualizada y es correcta y adecuada para cada proyecto en cuestión.

Se analizará la concordancia existente entre planos, precios y pliego, describiendo éste último, entre otros, la puesta en obra, medición y forma de abono de todas y cada una de las unidades de obra que conforman cada Proyecto.

4.2.1.3 Planos

Se analizará la adecuación de los planos a las soluciones constructivas, se verificará que cuentan con el nivel de detalle necesario para su ejecución. Así mismo se analizará la concordancia entre los planos, el Pliego y los precios.

Se elaborará un listado con todos los planos elaborados por el Proyectista. En caso de considerarse insuficiente para la correcta definición de cada Proyecto, se realizará una propuesta con los nuevos planos a incluir.

4.2.1.4 Mediciones y Presupuesto

Mediciones

Se comprobarán las mediciones incluidas en cada proyecto y su adecuada justificación.

Cuadros de precios

Se comprobará que en la justificación de precios y en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2 aparece el mismo número de precios, qué están colocados en el mismo orden y que tienen el mismo enunciado e importe.

Se comprobará que en el Cuadro de Precios nº 1 coincide el importe en cifra y letra para cada precio.

Presupuesto

Se comprobará la correcta formación del presupuesto, obtenido a partir de la medición y el precio correspondiente para cada unidad.

En el informe final de revisión deberá hacerse constar que se ha comprobado que la obra es completa y su presupuesto adecuado.

4.3 MODELADO CON METODOLOGÍA BIM DE LAS INSTALACIONES DE LAS ESTACIONES DEFINIDAS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, DE LAS INSTALACIONES EN LOS DEPÓSITOS Y DE LAS INSTALACIONES EN POZOS INTERESTACIONES

La metodología BIM consiste en la elaboración de los modelos de información con una orientación a mejorar la integración y la coordinación de la información durante la ejecución de los trabajos y su posterior explotación y mantenimiento; es decir, durante todo el ciclo de vida de la infraestructura.

Dado que los contratos de redacción de los proyectos promovidos por la Dirección General de Infraestructuras de Transporte Colectivo contemplan el modelado BIM de estaciones y pozos, el objeto en este contrato es modelar las instalaciones de los mismos, tanto en estaciones como en pozos interestaciones.

En el Anejo 2 del presente documento, se establecen los requerimientos mínimos de la DGITC para el desarrollo del proyecto (EIR preliminar) y que sirve de base para la elaboración del Plan de Implantación BIM y la redacción del Plan de Ejecución BIM (BEP).

5 PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES Y DOCUMENTACIÓN:

Redacción de estudios e informes complementarios a los proyectos

El Consultor deberá entregar una copia, en papel y en soporte informático, de cada informe requerido por el Director del Contrato.

El plazo máximo de entrega de los informes requeridos será de 23 días hábiles en el caso de los informes contemplados en las partidas P-01 a P-08 a partir de la entrega de la información del proyecto. Si, fruto de los informes redactados por el Consultor, el proyectista debiera realizar cambios o modificaciones en el proyecto, el Consultor tendrá un plazo no superior a un mes natural a partir de la entrega de la nueva versión por parte del Responsable del Contrato, para redactar la nueva versión del informe requerido.

Revisión técnica de los proyectos de construcción

Una vez finalizada la revisión de todos los documentos, incluidas las revisiones de las correcciones propuestas por el Consultor, se deberá entregar una copia, en papel y en soporte informático, del Informe Final de Revisión Técnica redactado.

El plazo máximo de para la entrega del informe de revisión técnica de los proyectos de construcción de línea y cochera de superficie mayor 50.000 m² (P-09) y de revisión técnica de los proyectos de construcción de estación, intercambiador o cochera de superficie menor 50.000 m² (P-10) será de tres meses naturales a partir de la entrega de la maqueta del proyecto a revisar. No obstante, a medida que se vaya realizando la revisión técnica de los distintos documentos que conforman el proyecto, el consultor trasladará al Representante de la Administración las deficiencias detectadas en la documentación revisada. Si, fruto de los informes de revisión, el proyectista debiera realizar cambios o modificaciones en el proyecto objeto de revisión, el Consultor tendrá un plazo no superior a un mes natural a partir de la nueva entrega de la maqueta por parte del Responsable del Contrato, para redactar la nueva versión del informe de revisión técnica.



Modelado con metodología BIM de las instalaciones en estaciones, cochera y pozos definidos en los proyectos

Como resultado de los trabajos se deberá entregar un modelo BIM de todas las estaciones y pozos definidos en los proyectos, que cumpla todos los requisitos definidos en el PEB aprobado por el Director del Contrato, y siguiendo el Anejo 3 del presente documento.

El plazo máximo de entrega requerido de los modelados BIM contemplados en las partidas (P-11 a P-16) será de 23 días hábiles a partir de la entrega de la información a modelar. Si, fruto de los informes redactados por el Consultor, el proyectista debiera realizar cambios o modificaciones en el proyecto objeto de supervisión, que supongan alteraciones en los modelados previstos, el Consultor tendrá un plazo no superior a un mes natural a partir de la nueva entrega de la maqueta por parte del Responsable del Contrato, para redactar la nueva versión del modelado.

Los archivos se entregarán en los formatos siguientes:

- Modelos: En formato IFC 2x3 o superior y en la extensión nativa de los diferentes programas de modelado usado.
- Informes de conflictos: En formato BCF.

A través del EDC se establecerá el sistema de intercambio de archivos entre todos los agentes implicados en el proyecto de modelado.

LA SUBDIRECTORA GENERAL DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

Firmado digitalmente por: MONTES RUIZ MARINA
Fecha: 2024.03.06 20:33



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

ANEJO Nº1 DOTACION MÍNIMA DE MEDIOS



1. PERSONAL:

El Consultor aportará un equipo humano formado por un número suficiente de técnicos competentes en cada una de las materiales objeto del trabajo, que incluirá:

- Como Jefe de la Oficina Técnica, autor de los informes técnicos adicionales y de los informes de revisión técnica del proyecto de construcción, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (o Máster equivalente) con una experiencia mínima de 10 años en proyectos de construcción redactados y/o supervisados, relativos a infraestructuras del transporte ferroviario urbano.
- Como especialista en geotecnia, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (o Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) o un Ingeniero de Minas (o Máster equivalente), o un Licenciado en Geología (o Máster equivalente) o un Ingeniero Geólogo con Máster en Ingeniería Geológica, con una experiencia mínima de 20 años en actuaciones relativas a geotecnia.
- Como especialista en túneles ferroviarios, un Ingeniero Superior (o Máster equivalente) con una experiencia mínima de 20 años en actuaciones relativas a túneles ferroviarios.
- Como especialista en estructuras y arquitectura de estaciones ferroviarias, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Arquitecto Superior (o Máster equivalente) con una experiencia mínima de 20 años en actuaciones relativas a estructuras y arquitectura de estaciones ferroviarias.
- Como especialista BIM Manager, un profesional con una experiencia mínima de 3 años en la redacción de proyectos creados mediante metodología BIM y participación en al menos tres proyectos creados con esta metodología.
- Un Licenciado en Derecho (o Grado equivalente)
- Un Ingeniero Técnico de Obras Públicas (o Grado equivalente) con una experiencia mínima de 10 años en actuaciones relativas a infraestructuras de transporte ferroviario.
- Un delineante, con cualquiera de los títulos que habilitan para el ejercicio de la profesión
- Un administrativo, no se requiere titulación específica.

Los medios dispuestos por el Consultor en cada momento serán suficientes, en todo caso, para desempeñar todos los trabajos detallados en el Pliego.

2. OFICINA:

El Consultor deberá contar para la ejecución del contrato con una oficina para el uso de su personal con las condiciones necesarias para la correcta realización de las prestaciones incluidas en el contrato a la que pueda acudir el personal de la Administración para la consulta y revisión de los trabajos que éste realice.

Para el cumplimiento de las prestaciones incluidas en el contrato, el Consultor deberá contar con una oficina localizada en el término municipal de Madrid, que contará con los equipos informáticos y software técnicos que resulten necesarios para esas tareas de modelado BIM, manejo de los modelos y obtención de los planos que puedan ser necesarios durante la ejecución del contrato. Además, dispondrá de una sala que pueda acudir el personal de la Administración para la consulta y revisión de los trabajos que éste realice, así como realizar reuniones de seguimiento del contrato y coordinación con otros organismos y administraciones. En esta oficina se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración o redacción que concierna a los trabajos objeto del Contrato.



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 percedero con su uso y duradero a lo largo de los trabajos.

El Consultor pondrá a disposición del contrato aquellos medios de transporte necesarios para asegurar la movilidad de su personal.

El Consultor deberá disponer la dotación mínima de material detallada en el punto 5 de este Anejo.

El adjudicatario proveerá la totalidad de dicho material inventariable.

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 Consultor suministrará la totalidad de material no inventariable necesario para el desarrollo de los trabajos, en la cuantía y proporción que el desarrollo de los mismos aconseje.

5. DOTACIONES DE MATERIAL

El Consultor deberá disponer al menos de los siguientes medios:

- 36 meses de conexión a internet de fibra óptica
- 10 ordenadores personales
- 10 líneas móviles



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

ANEJO Nº2 “REQUERIMIENTOS BIM DE LA CONSEJERÍA DE VIVIENDA, TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS”



**Comunidad
de Madrid**

**REQUERIMIENTOS BIM DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE COLECTIVO.
CONSEJERIA DE VIVIENDA, TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURAS.**

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 DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE COLECTIVO** de la Consejería de Vivienda, 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, TR7PRF...) / 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.

Habrá 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.