

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 05 - Plantillas



ÍNDICE

1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM

PRECONTRACTUAL (preBEP) 1

1.1. Plan de Ejecución BIM precontractual.....	1
1.2. Objeto y Alcance del Proyecto.....	1
1.3. Información del Proyecto	2
1.4. Usos BIM.....	3
1.5. Organización del Modelo.....	4
1.6. Entregables BIM.....	5
1.7. Estrategia de Colaboración	6
1.8. Recursos.....	8
1.9. Control de Calidad	9
1.10. Modelo de Muestra	9

2. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) ... 11

2.1. Plan de Ejecución BIM	11
2.2. Abreviaturas y Acrónimos.....	11
2.3. Objeto y Alcance del Proyecto.....	12
2.4. Información del Proyecto	12
2.5. Usos BIM.....	14

2.6. Organización del Modelo.....	14
2.7. Entregables BIM.....	17
2.8. Estrategia de Colaboración	17
2.9. Recursos.....	19
2.10. Control de Calidad.....	20
2.11. Procesos BIM.....	21
2.12. Anejos	21

3. LISTADO DE ENTREGABLES..... 22

4. MODELO MUESTRA CUADRÍCULA. 24

5. INFORME DETECCIÓN

INTERFERENCIAS 26

5.1. Introducción.....	26
5.2. Objeto	26
5.3. Coordinación de modelos	26
5.4. Auditoría del modelo de coordinación	27

6. INFORME CONTROL DE CALIDAD.. 29

6.1. Introducción.....	29
6.2. Control de Calidad.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos identificativos del proyecto	2
Tabla 2. Fases del activo	2
Tabla 3. Datos identificativos de los agentes	2
Tabla 4. Fases del activo	3
Tabla 5. Objetivos BIM	3
Tabla 6. Documentos de referencia del proyecto	3
Tabla 7. Usos BIM requeridos.....	4
Tabla 8. División de modelos.....	5
Tabla 9. Entregables	6
Tabla 10. Organización de reuniones	7
Tabla 11. Roles.....	8
Tabla 12. Software.....	8
Tabla 13. Modelos de muestra	9
Tabla 14. Datos identificativos del proyecto	12
Tabla 15. Fases del activo	12
Tabla 16. Datos identificativos de los agentes	13
Tabla 17. Fases del activo	13
Tabla 18. Objetivos BIM	13
Tabla 19. Documentos de referencia del proyecto	13
Tabla 20. Usos BIM requeridos.....	14
Tabla 21. Usos BIM excluidos	14
Tabla 22. División de modelos.....	15
Tabla 23. Nivel de desarrollo requerido por disciplinas según Manual BIM	16
Tabla 24. Entregables	17
Tabla 25. Organización de reuniones	19
Tabla 26. Roles	20
Tabla 27. Software.....	20
Tabla 28. Modelos BIM sujetos a coordinación 3D	26
Tabla 29. Sets de control y tolerancias.....	26
Tabla 30. Resumen de interferencias.....	27
Tabla 31. Control de Calidad sobre el modelo de coordinación.....	27
Tabla 32. Control de Calidad para las nubes de puntos	29
Tabla 33. Control de Calidad para los modelos BIM de infraestructura existente.....	30
Tabla 34. Control de Calidad de los modelos BIM en fase de proyecto	32
Tabla 35. Control de Calidad de los modelos de seguimiento de obra	34
Tabla 36. Control de Calidad para los modelos As Built	36



1.

PLAN DE
EJECUCIÓN BIM
PRECONTRACTUAL
(preBEP)

1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP)

1.1. Plan de Ejecución BIM precontractual

El Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB o pre-BEP por sus siglas en inglés) detalla las particularidades BIM de la actuación o proyecto al que hace referencia.

El pre-PEB especifica los puntos normativos que son de aplicación de manera genérica (ya que estos se concretarán en el PEB una vez adjudicado el contrato) y sirve de acuerdo inicial entre DITD o Interbiak y los proveedores de servicios, así como de guía para agentes que puedan participar en el proceso BIM.

Su objetivo es establecer los procesos, recursos, técnicas, etc. que se aplicarán en un proyecto con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados.

Este documento servirá de plantilla para la elaboración del Plan de Ejecución BIM precontractual y será válido para todas las actuaciones desarrolladas por DITD e Interbiak. Por ello, en cada apartado, se detalla la metodología necesaria para su correcta elaboración y se fijan las pautas sobre el modo de adaptar esta plantilla a los condicionantes específicos de cada proyecto. Además, el licitador deberá acompañar las tablas y pautas incluidas en cada uno de los apartados con la información y descripción que considere necesaria para la correcta comprensión por parte de DITD e Interbiak de los mismos.

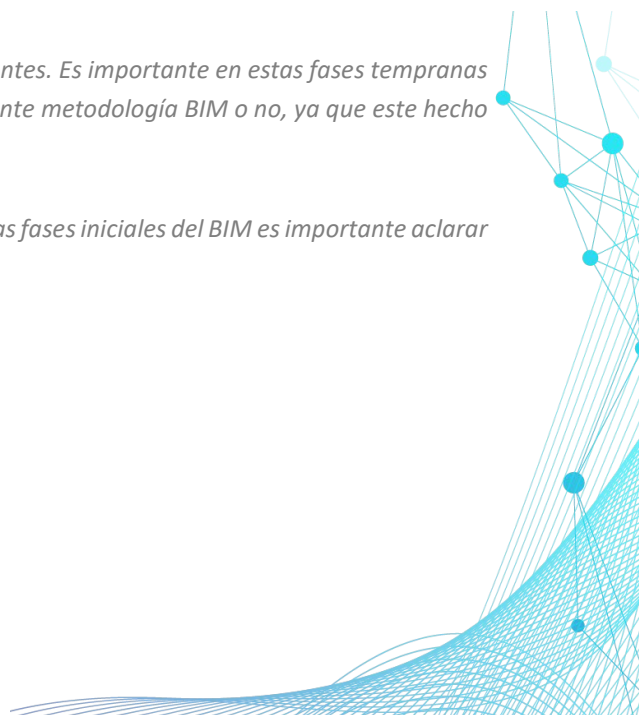
La estructura que se presenta a continuación tiene relación directa con los contenidos de los pliegos BIM de DITD e Interbiak desarrollados junto a este Manual BIM, a partir de los cuales se desarrollarán los futuros pliegos de proyectos. Esta estructura servirá de base para la redacción de los PEB de los licitadores y no deberá ser modificada o parcialmente eliminada, si bien, el licitador puede incluir apartados que considere importantes.

Este apartado deberá eliminarse previamente a la entrega del pre-PEB.

1.2. Objeto y Alcance del Proyecto

Este apartado tiene como objetivo realizar una breve descripción resumen del documento para conocer el alcance que se le está dando en una primera aproximación. Debería contener una descripción de los siguientes:

- *Descripción del proyecto.*
- *Antecedentes para la ejecución del contrato en caso de ser relevantes. Es importante en estas fases tempranas del BIM detallar si las fases anteriores están desarrolladas mediante metodología BIM o no, ya que este hecho definirá el recorrido y la elaboración del pre-PEB.*
- *Objetivos del proyecto.*
- *Motivo de aplicación de la metodología BIM en el contrato. En estas fases iniciales del BIM es importante aclarar desde que prisma se está involucrando al BIM.*



1.3. Información del Proyecto

Se identificarán de manera clara los datos del proyecto, obra o ATDO, así como cualquier otro dato relevante que requiera su inclusión en documentación del contrato, en los modelos BIM o en entregables derivados de éstos. La información mínima requerida deberá ser:

DATOS	DESCRIPCIÓN
Código/expediente del proyecto/obra	
Nombre oficial	
Ubicación/Localización	
Descripción tipo de contrato	
Fecha oficial de comienzo	
Fecha oficial de finalización	
Organizaciones/empresas implicadas (cliente, redactor, contratista, asistencias, ...)	
Otros contratos/proyectos/obras relevantes	

Tabla 1. Datos identificativos del proyecto

Además, se debe incluir un listado con las fases de las que se compone la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Si el contrato no abarca todo el ciclo de vida del activo, solamente será necesario listar la parte del conjunto que define el contrato. Asimismo, es conveniente listar las fases que se han cumplido para facilitar la comprensión de la situación del contrato. Se recomienda presentar la información en una tabla que incluya:

FASE	FECHA INICIO	FECHA FIN	AGENTES INVOLUCRADOS

Tabla 2. Fases del activo

a) Agentes intervinientes

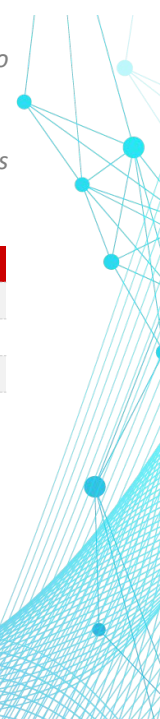
Se detallan los perfiles intervinientes en el contrato. En el caso de que en el momento de generar el pre-PEB no estén definidos de forma clara todos los miembros del equipo que deben aparecer en el organigrama se definirán de manera genérica y se actualizará en el momento en que se conozcan.

Se recomienda incluir una tabla similar a la siguiente que detalle las organizaciones que participan en el mismo, junto con la persona de contacto que las representa.

Así mismo, se recomienda la elaboración de un **organigrama**, útil para conocer los niveles de responsabilidad de los agentes intervinientes.

ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
DIDT	Responsable DIDT			
Interbiak	Responsable Interbiak			

Tabla 3. Datos identificativos de los agentes



b) Hitos relevantes

Se debe incluir un listado con los hitos de los que se compondrá el contrato. Se recomienda presentar en una tabla que incluya:

Nº	HITO	FECHA INICIO	FECHA FIN
1			
2			
3			

Tabla 4. Fases del activo

c) Requerimientos BIM del cliente

Se deberían incluir una lista con los requerimientos u objetivos para los que la metodología BIM aporta beneficio tangible y diferenciador frente a metodología tradicional.

Estos objetivos estarán directamente relacionados con los usos BIM que dan respuesta a los mismos y que se están descritos posteriormente.

Nº	OBJETIVO BIM	USOS BIM RELACIONADOS
1		
2		
3		

Tabla 5. Objetivos BIM

d) Documentos de referencia del proyecto

Se incluirá un listado de los documentos y guías de referencia utilizadas para la elaboración del presente Plan de Ejecución BIM precontractual, así como de los estándares de aplicación, como Guías o Manuales BIM.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
1
2
3

Tabla 6. Documentos de referencia del proyecto

1.4. Usos BIM

a) Usos requeridos

En función de los objetivos BIM a cumplir, se deben definir los Usos BIM a desarrollar.

Se deberá incluir una tabla que relacione los usos, sus aplicaciones, responsables, y la fase del proyecto donde se llevarán a cabo.



Será necesario detallar de manera precisa la aplicación de cada uno de los usos BIM al proyecto, es decir, la estrategia seguida para dar respuesta a cada uno de los usos requeridos, evitando descripciones generalistas con el fin de asegurar y facilitar, durante el desarrollo del contrato, los procesos y documentación que será necesario desarrollar y generar.

Nº	USO BIM	APLICACIÓN	RESPONSABLE	FASE DEL PROYECTO
#1	Nombre uso			
#2	Nombre uso			
#3	Nombre uso			
#4	Nombre uso			

Tabla 7. Usos BIM requeridos

1.5. Organización del Modelo

a) Coordenadas

Se publicará el sistema de coordenadas globales y locales del contrato.

- Sistema global: se deberá definir el elipsoide de referencia y el tipo de proyección (por ejemplo: ETRS89, UTM30) y altimetría.
- Sistema local: Se define en las coordenadas globales un vector de referencia o replanteo dentro del proyecto para facilitar coordinación y uso de modelos.

De manera general, se incluirá la siguiente información, la cual se deberá adaptar a la casuística del contrato si fuera necesario.

Se debe definir, mediante el posicionamiento en el modelo de objetos específicos, las coordenadas a utilizar en los archivos nativos y sus exportaciones de acuerdo con los criterios del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se recomienda incluir la siguiente información:

Para la correcta gestión de los modelos se considerarán los siguientes aspectos:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

b) División y estructura del modelo

Se definirá el criterio para la realización de la división de modelos, siempre basados en lo indicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak. Generalmente, será por disciplinas o subdisciplinas, si bien se podrá seguir otro subcriterio que facilite el intercambio de información, como tamaño máximo de modelos o tipo de información requerida.

Además, en el caso de que hubiera diferentes lotes, estos se deben indicar.

Se incluirá un listado (tabla), diagrama o similar que detalle la división de modelos. Ejemplo de tabla:



FASE	LOTE (si aplica)	DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA (si aplica)	CONTENIDO
Proyecto básico / Construcción / etc.				

Tabla 8. División de modelos

c) Clasificación de elementos

Se hará referencia a la clasificación de elementos de DIDD e Interbiak incluida en el Anejo 03 del Manual BIM.

d) Niveles de desarrollo

Se define la estrategia a seguir respecto a la información que debe aportar cada modelo (desde punto de vista gráfico y no gráfico).

e) Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

Se definirá de forma genérica el nivel de desarrollo geométrico requerido para cada disciplina, así como para cada fase del ciclo de vida del activo que cubra el proyecto de acuerdo con lo solicitado en el EIR correspondiente al tipo de contrato (proyecto, obra o asistencia técnica a dirección de obra).

f) Niveles de desarrollo de información (LOI)

Se definirá el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo, es decir, el set de propiedades del contrato, el cual deberá cumplir con todo lo requerido en el EIR, tener el alcance necesario para la consecución de todos los usos BIM y la completa definición de los elementos a nivel exigido.

Será obligatorio, a no ser que exista orden expresa del responsable de DIDD o Interbiak, el seguimiento del set de propiedades publicado en el Manual BIM para la fase del activo que corresponda.

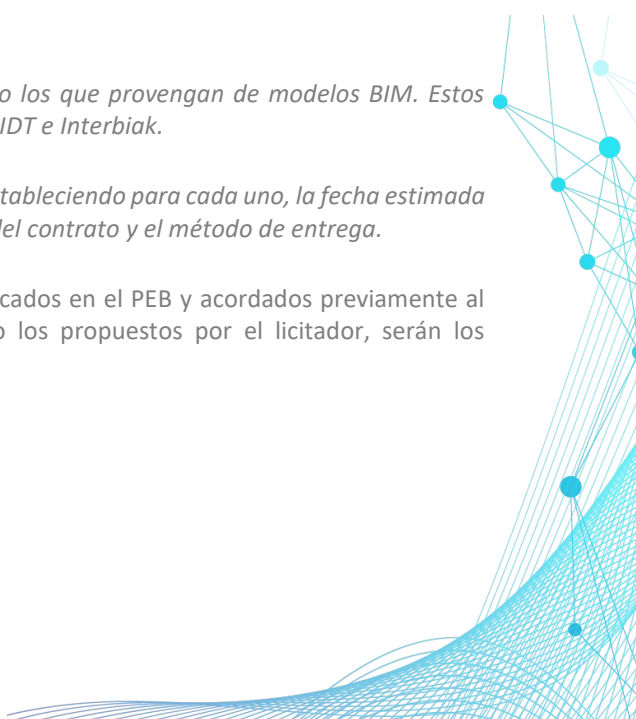
Asimismo, si el licitador considera que puede ser de utilidad en el contrato la inclusión de nuevos atributos no contemplados en el set de propiedades de DIDD e Interbiak, podrá proponer su inclusión para la aprobación por parte del Responsable BIM del contrato de DIDD e Interbiak.

1.6. Entregables BIM

Se deben incluir de forma general los entregables tradicionales, así como los que provengan de modelos BIM. Estos últimos estarán basados en los estándares incluido en el Manual BIM de DIDD e Interbiak.

Se definirá en la siguiente tabla un resumen de los entregables definidos, estableciendo para cada uno, la fecha estimada de entrega (acorde al programa de trabajos), formato, responsable, fase del contrato y el método de entrega.

A continuación, se detallan los entregables BIM, los cuales serán especificados en el PEB y acordados previamente al inicio del contrato. Los principales entregables, tanto solicitados como los propuestos por el licitador, serán los siguientes:



DOCUMENTO	FORMATO	FECHA	RESPONSABLE	FASE	MÉTODO DE ENTREGA

Tabla 9. Entregables

1.7. Estrategia de Colaboración

a) Entorno Común de Datos (CDE)

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y se incluirá en el pre-PEB su definición, utilización, coordinación y descripción. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Se utilizará el CDE de DIDT e Interbiak para el intercambio de información y entrega de información oficial, así como para el archivo de datos necesarios para el desarrollo del contrato, a excepción de orden expresa del responsable de DIDT e Interbiak.

Si en el momento de redacción de este documento, DIDT e Interbiak no dispone de CDE propio, inicialmente, y hasta su instauración, el licitador tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que, además, trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este seguirá los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak recogidos en su Manual BIM:

Requisitos funcionales:

- Soporte de información.
 - Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.
 - Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.
 - Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.
- Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).
 - Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.
 - Visualización de datos front-end (opcional).

Requisitos de seguridad:

- Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).
- Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.
 - Definición de usuarios.
 - Gestión de los permisos en función de su rol.
 - Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.



- *Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.*

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de esta durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Se describirá la información relativa al repositorio de información a utilizar: tipo de repositorio, estructura de carpetas (áreas de trabajo), flujos de información, responsables de la información, tipo de acceso según organigrama (restricciones de acceso), etc.

b) Codificación de archivos

Se definirá el sistema de codificación de archivos a utilizar dentro del repositorio de acuerdo con la nomenclatura de archivos definida en el Anejo 04 del Manual BIM.

c) Estrategia de intercambio de información

Se planteará la estrategia en cuanto a la periodicidad y procedimiento a utilizar para el intercambio de información basado en modelos de coordinación o seguimiento del contrato.

Es vital que la colaboración entre agentes del contrato sea lo más fluida posible a este respecto para monitorizar de forma positiva el avance de los trabajos.

d) Calendario de reuniones

Se deberá definir, en la medida de lo posible, la estrategia de comunicación y colaboración entre los agentes, estableciendo las reuniones necesarias, su tipología y la periodicidad de estas requeridas para el contrato.

Se pondrá especial atención a la periodicidad de las reuniones de coordinación BIM (se recomienda al menos una al mes), que deberán estar coordinadas con el calendario de intercambio de información para que se trabaje sobre información actualizada.

Se recomienda la presentación de una tabla similar a la siguiente en la que se incluya:

TIPO DE REUNIÓN	OBJETIVO	CANAL	FRECUENCIA	PARTICIPANTES

Tabla 10. Organización de reuniones

e) Estrategia de colaboración

Conforme a la metodología BIM también toma gran importancia la colaboración entre agentes basada en la visualización de los modelos BIM. La comunicación abierta y trazable entre las partes es una prioridad en el equipo de gestión BIM del proyecto.

Junto con la información relativa a reuniones incluida en el apartado anterior, el licitador desarrollará una línea de consultas y asesoramiento en temas relacionados con BIM a partir de los medios de comunicación existentes, como por ejemplo grupos de Teams, Slack o similar.



Esta línea de consultas principalmente se empleará para la resolución de dudas técnicas. Si bien, en función del alcance y la tipología de contrato, se pueden incluir otras funcionalidades tales como:

- Lecciones aprendidas y buenas prácticas para analizar y conocer la evolución de los modelos BIM.
- Participación en jornadas de divulgación organizadas por los departamentos.
- Actualizar novedades externas, jornadas, etc. que puedan ser de interés para los miembros de la organización.

1.8. Recursos

a) Recursos humanos

Se deberá estudiar, en función del tamaño y alcance del contrato, las necesidades BIM en cuanto a roles. No todos los contratos (proyecto, obra, y ATDO) requieren necesariamente todos los roles.

En este apartado se debería incluir la descripción clara de los roles implicados y sus responsabilidades BIM. Estos roles, deben coincidir con los requeridos en el pliego de requerimientos BIM. Puede haber agentes que desarrollen más de un rol. Asimismo, es necesario que no existan duplicidades ni vacíos de responsabilidades ya que conllevaría duplicidad u omisión de trabajos.

Junto con esta información se recomienda la inclusión de un organigrama con agentes implicados y su rol, así como una tabla resumen donde se recogen sus datos principales:

ROL	ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CONTACTO

Tabla 11. Roles

b) Recursos materiales

Se describirán los recursos materiales previstos durante la ejecución del contrato: hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, IT, etc.

Se definirá el software empleado para la modelización y para dar respuesta a cada uno de los usos BIM a desarrollar en el contrato, incluyendo su versión, año de actualización y posibles formatos de interoperabilidad.

NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSIÓN	AÑO DE ACTUALIZACIÓN	FORMATOS DE INTEROPERABILIDAD	USO(S) BIM APLICABLE(S)

Tabla 12. Software

Será necesario incluir un **mapa de software** por disciplinas y subdisciplinas y por tipo de proceso a efectuar para mayor claridad.



1.9. Control de Calidad

a) Revisión de modelos

Se definirá la estrategia de revisión de modelos, a nivel de geometría y de información.

Además, en el caso de contrato de obra, se definirá también la estrategia a seguir en los casos de auditoría inicial de los modelos, control de calidad del contratista (ATDO), control de calidad de entregas a la dirección de obra (constructor).

b) Detección de interferencias

En este pre-PEB se incluirá una primera aproximación a la matriz de interferencias que se desarrollará posteriormente en el PEB de manera más detallada y que deberá estar acorde a los requisitos definidos en el Manual BIM.

En este documento se incluirá de manera general la estrategia que se empleará para la detección de interferencias detallando:

- *Software a emplear.*
- *Estrategia para la gestión de las interferencias (bcf, proceso de registro y solución, etc.).*
- *Plantilla de detección de interferencias que se usará de forma periódica según la Plantilla 05_05 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.*

El proceso puede ser descrito o representado mediante un ideograma.

1.10. Modelo de Muestra

El licitador deberá desarrollar la maqueta de prueba que se entregará a DIDT o Interbiak junto con el pre-PEB como evidencia de su conocimiento y capacidad, así como de la idoneidad de la metodología BIM definida.

Por cada software de diseño definido para el proyecto o contrato, se realizará un modelo donde se representará un volumen genérico, en forma de cubo, correctamente georreferenciado y los parámetros de Identificación (LOI) incorporados, para lo cual se empleará la plantilla de referencia definida por DIDT e Interbiak para el posicionamiento de cada volumen generado por los diferentes softwares (Plantilla 05_04-ModeloMuestra_Cuadrícula). El consultor o contratista georreferenciará cada sólido de modo que, cuando se genere el modelo federado, estos ocupen las casillas de la cuadrícula (tantas como softwares previstos para el desarrollo de los trabajos).

Se deberán entregar los modelos en su formato nativo e IFC, garantizando la correcta exportación de datos al formato OpenBIM. Asimismo, se entregará un modelo federado de estos en formato .NWD.

La maqueta de prueba adjunta que verifica el conocimiento e idoneidad de la metodología definida en este pre-PEB, incluye los siguientes modelos:

MODELO	DISCIPLINA	SOFTWARE

Tabla 13. Modelos de muestra





2.

PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

2. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

2.1. Plan de Ejecución BIM

El Plan de Ejecución BIM (PEB o BEP por sus siglas en inglés) detalla las particularidades BIM de la actuación o proyecto al que hace referencia.

El PEB especifica los puntos normativos que son de aplicación, los concreta y sirve de acuerdo entre DIDT e Interbiak y los proveedores de servicios, así como de guía para agentes que puedan participar en el proceso BIM.

Su objetivo es establecer los procesos, recursos, técnicas, etc. que se aplicarán en un proyecto con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados.

Antes de comenzar con la propia redacción del PEB, es necesario conocer algunos conceptos referentes al contrato y que, además, serán incluidos en determinados apartados del PEB como son:

- *Conocer la ubicación del PEB para su entrega, revisión y aprobación dentro del CDE del contrato.*
- *Conocer la codificación del PEB.*
- *Crear una estructura de PEB lo más similar posible a lo indicado en este documento.*
- *Tener generada la estrategia de comunicación con DIDT e Interbiak para informar del cumplimiento de su realización.*

Este documento servirá de plantilla para la elaboración del Plan de Ejecución BIM y será válido para todas las actuaciones desarrolladas por DIDT e Interbiak. Por ello, en cada apartado, se detalla la metodología necesaria para su correcta elaboración y se fijan las pautas sobre el modo de adaptar esta plantilla a los condicionantes específicos de cada proyecto. Además, el adjudicatario deberá acompañar las tablas y pautas incluidas en cada uno de los apartados con la información y descripción que considere necesaria para la correcta comprensión por parte de DIDT e Interbiak de los mismos.

La estructura que se presenta a continuación tiene relación directa con los contenidos de los pliegos BIM tipo de DIDT e Interbiak desarrollados junto a este Manual BIM, a partir de los cuales se desarrollarán los futuros pliegos de proyectos. Esta estructura servirá de base para la redacción del documento y no deberá ser modificada o parcialmente eliminada, si bien, el adjudicatario podrá incluir apartados que considere importantes.

Destacar que DIDT e Interbiak entienden este documento como una actualización y mejora del pre-PEB presentado por el adjudicatario en la fase de licitación. Por tanto se espera una reafirmación de lo expuesto en la fase anterior y una explicación exhaustiva de los procedimientos y herramientas necesarios que permitan el cumplimiento de los requisitos BIM del proyecto. DIDT e Interbiak permitirán la realización de ciertos cambios con respecto a la fase de licitación siempre que estos no afecten al alcance del proyecto y cumplimiento de los requisitos BIM.

Este apartado deberá eliminarse previamente a la entrega del PEB.

2.2. Abreviaturas y Acrónimos

En la página siguiente al índice del PEB se incluirá una tabla con todas las abreviaturas o acrónimos que existan a lo largo del documento con el fin de facilitar la comprensión de este.

En caso de ser necesario, dependiendo del nivel de madurez BIM de los participantes, se podrán incluir las definiciones más relevantes necesarias para la correcta comprensión del documento o hacer referencia al glosario de terminología BIM incluido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak.



2.3. Objeto y Alcance del Proyecto

Este apartado tiene como objetivo realizar una breve descripción resumen del documento para conocer el alcance que se le está dando en una primera aproximación. Debería contener una descripción de:

- Descripción del proyecto.
- Antecedentes para la ejecución del contrato en caso de ser relevantes. Es importante en estas fases tempranas del BIM detallar si las fases anteriores están desarrolladas mediante metodología BIM o no, ya que este hecho definirá el recorrido y la elaboración de este documento.
- Objetivos del proyecto.
- Motivo de aplicación de la metodología BIM en el contrato. En estas fases iniciales del BIM es importante aclarar desde que prisma se está involucrando al BIM.

2.4. Información del Proyecto

Se identificarán de manera clara los datos del proyecto, obra o ATDO, así como cualquier otro dato relevante que requiera su inclusión en documentación del contrato, en los modelos BIM o en entregables derivados de éstos. La información mínima requerida debería ser:

DATOS	DESCRIPCIÓN
Código/expediente del proyecto/obra	
Nombre oficial	
Ubicación/Localización	
Descripción tipo de contrato	
Fecha oficial de comienzo	
Fecha oficial de finalización	
Organizaciones/empresas implicadas (cliente, redactor, contratista, asistencias, ...)	
Otros contratos/proyectos/obras relevantes	

Tabla 14. Datos identificativos del proyecto

Además, se debe incluir un listado con las fases de las que se compone la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Si el contrato no abarca todo el ciclo de vida del activo, solamente será necesario listar la parte del conjunto que define el contrato. Asimismo, es interesante listar las fases que se han cumplido ya para facilitar la comprensión de la situación del contrato.

Se recomienda presentar la información en una tabla que incluya:

FASE	FECHA INICIO	FECHA FIN	AGENTES INVOLUCRADOS

Tabla 15. Fases del activo

a) Agentes intervinientes

Se detallan los perfiles intervinientes en el contrato.



Se recomienda incluir una tabla similar a la siguiente que detalle las organizaciones que participan en el mismo, junto con la persona de contacto que las representa.

Así mismo, se recomienda la elaboración de un **organigrama**, útil para conocer los niveles de responsabilidad de los agentes intervinientes.

ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
DIDT	Responsable DIDT			
Interbiak	Responsable Interbiak			

Tabla 16. Datos identificativos de los agentes

b) Hitos relevantes

Se debe incluir un listado con los hitos de los que se compondrá el contrato. Se recomienda presentar en una tabla que incluya:

Nº	HITO	FECHA INICIO	FECHA FIN
1			
2			
3			

Tabla 17. Fases del activo

c) Requerimientos BIM del cliente

Se deberían incluir una lista con la descripción de los requerimientos u objetivos para los que la metodología BIM aporta beneficio tangible y diferenciador frente a metodología tradicional.

Estos objetivos estarán directamente relacionados con los usos BIM que dan respuesta a los mismos y que se requerirán, los cuales están descritos posteriormente.

Nº	OBJETIVO BIM	USOS BIM RELACIONADOS
1		
2		
3		

Tabla 18. Objetivos BIM

d) Documentos de referencia del proyecto

Se incluirá un listado de los documentos y guías de referencia utilizadas para la elaboración del presente Plan de Ejecución BIM, así como de los estándares de aplicación, como Guías o Manuales BIM.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
1
2
3

Tabla 19. Documentos de referencia del proyecto



2.5. Usos BIM

a) Usos requeridos

En función de los objetivos BIM a cumplir, se deben elegir los Usos BIM a llevar a cabo.

Se deberá incluir una tabla que relacione los usos, sus aplicaciones, responsables, y la fase del proyecto donde se llevarán a cabo.

Será necesario detallar de manera precisa la aplicación de cada uno de los usos BIM al proyecto, es decir, la estrategia seguida para dar respuesta a cada uno de los usos requeridos, evitando descripciones generalistas con el fin de asegurar y facilitar, durante el desarrollo del contrato, los procesos y documentación que será necesario desarrollar y generar.

Nº	USO BIM	APLICACIÓN	RESPONSABLE	FASE DEL PROYECTO
#1	Nombre uso			
#2	Nombre uso			
#3	Nombre uso			
#4	Nombre uso			

Tabla 20. Usos BIM requeridos

b) Usos excluidos

Se deberá incluir un listado con los usos BIM restantes y que no se contemplen en el desarrollo de los trabajos. Quedan fuera del marco del contrato los siguientes usos BIM:

Nº	NOMBRE
#1	Nombre uso
#2	Nombre uso
#3	Nombre uso
#4	Nombre uso

Tabla 21. Usos BIM excluidos

2.6. Organización del Modelo

a) Coordenadas

Se publicará el sistema de coordenadas globales y locales del contrato.

- *Sistema global:* se deberá definir el elipsoide de referencia y el tipo de proyección (por ejemplo: ETRS89, UTM30) y altimetría.
- *Sistema local:* Se define en las coordenadas globales un vector de referencia o replanteo dentro del proyecto para facilitar coordinación y uso de modelos.

De manera general, se incluirá la siguiente información, la cual se deberá adaptar a la casuística del contrato si fuera necesario.



Se debe definir, mediante el posicionamiento en el modelo de objetos específicos, las coordenadas a utilizar en los archivos nativos y sus exportaciones de acuerdo con los criterios del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se recomienda incluir la siguiente información:

Para la correcta gestión de los modelos se considerarán los siguientes aspectos:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

b) Ejes y niveles de referencia

En caso de que sean necesarios, se definirán los ejes de referencia, rejillas, niveles, etc.

Esta información podrá presentarse como anejo al documento.

Asimismo, se podrán adjuntar plantillas para la elaboración de modelos que ayuden a la estandarización de los trabajos. En caso de incluirse, deberán definir su contenido y usabilidad por tipología de trabajo.

Si no se incluye información estandarizada respecto a ejes, niveles de referencia o plantillas, este apartado deberá ser eliminado.

c) División y estructura del modelo

Se definirá el criterio para la realización de la división de modelos, siempre basados en lo indicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak. Generalmente, será por disciplinas o subdisciplinas, si bien se podrá seguir otro subcriterio que facilite el intercambio de información, como tamaño máximo de modelos o tipo de información requerida.

Además, en el caso de que hubiera diferentes lotes, estos se deben indicar.

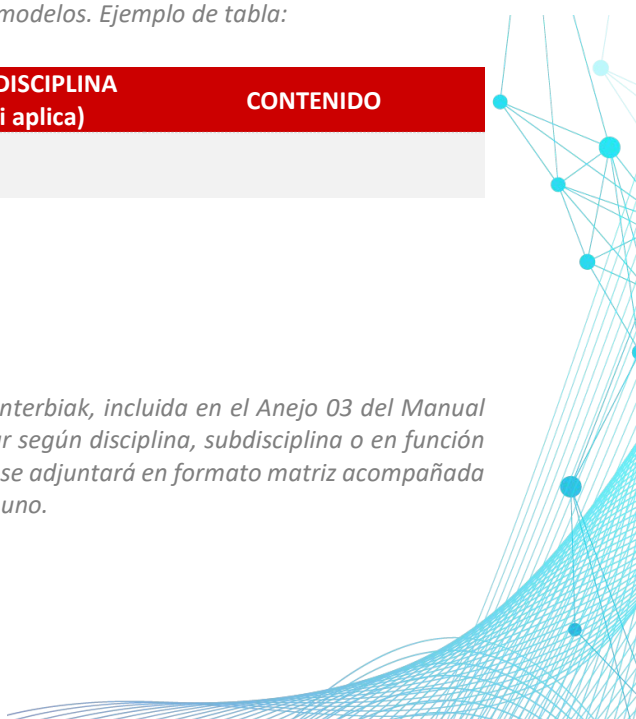
Se incluirá un listado (tabla), diagrama o similar que detalle la división de modelos. Ejemplo de tabla:

FASE	LOTE (si aplica)	DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA (si aplica)	CONTENIDO
Proyecto básico / Construcción / etc.				

Tabla 22. División de modelos

d) Clasificación de elementos

Se empleará y hará referencia a la clasificación de elementos de DIDT e Interbiak, incluida en el Anejo 03 del Manual BIM. De forma opcional, se podrá incluir una lista de elementos a modelar según disciplina, subdisciplina o en función de la división de modelos planteada en el punto anterior. Esta información se adjuntará en formato matriz acompañada del código de clasificación de los elementos y LOD correspondiente a cada uno.



e) Elementos no modelables

Se incluirá un listado con las exclusiones de modelado que se contemplen según disciplina, subdisciplina o en función de la división de modelos diseñada, tanto las que puedan estar especificadas en los pliegos, como las propuestas por el adjudicatario bien por limitaciones de software o bien porque su definición no resulta significativa para el diseño.

Este listado incluirá aquellos elementos de los que no se requiera su modelización 3D y los cuales se encuentren dentro de determinados grupos que sí se modelarán de forma general.

f) Niveles de desarrollo

Se define la estrategia a seguir respecto a la información que debe aportar cada modelo (desde punto de vista gráfico y no gráfico).

Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

Se definirá una tabla con el LOD de cada disciplina y subdisciplina (si procede), así como para cada fase del ciclo de vida del activo que cubra el contrato de acuerdo con lo solicitado en el EIR correspondiente al tipo de contrato (proyecto, obra o asistencia técnica a dirección de obra). Si previamente se ha incluido una tabla de elementos modelables, se hará referencia a la misma.

Se recomienda tomar la siguiente tabla, extraída del Manual BIM, como base y eliminar los apartados que no apliquen:

DISCIPLINA	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	ESTUDIO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Estado Actual	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300
Geología y Geotecnia	-	200	200	300	300	300
Movimiento de tierras	-	200	200	300	400	500
Firmes y pavimentos	300	200	200	300	400	500
Drenaje	300	-	200	300	400	500
Túneles	300	200	200	300	400	500
Estructuras	300	200	200	300	400	500
Señalización, Balizamiento y Defensas	300	-	200	300	400	500
Arquitectura	300	200	200	300	400	500
Urbanización	300	200	200	300	400	500
Instalaciones electromecánicas	300	200	200	300	400	500
Instalaciones Seguridad y Control	300	200	200	300	400	500
Instrumentación	300	-	-	-	400	500
Obras complementarias	300	-	200	300	400	500
Medio Ambiente	300	200	200	300	400	500
Reposición de servicios	300	-	200	300	400	500
Gestión de residuos	-	-	200	300	400	500
Seguridad y Salud	-	-	200	300	400	500

Tabla 23. Nivel de desarrollo requerido por disciplinas según Manual BIM

Niveles de desarrollo de información (LOI)

Se definirá el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo, es decir, el set de propiedades del contrato.

El set de propiedades deberá cumplir con todo lo requerido en el EIR, tener el alcance necesario para la consecución de todos los usos BIM y la completa definición de los elementos a nivel exigido.

Será obligatorio, a no ser que haya orden expresa del responsable BIM de la entidad, el seguimiento del set de propiedades publicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak para la fase del activo que corresponda.

Asimismo, si el adjudicatario considera que puede ser de utilidad en el contrato la inclusión de nuevos atributos no contemplados en el set de propiedades de DIDT e Interbiak, podrá proponer su inclusión para la aprobación por parte del Responsable BIM del contrato de DIDT e Interbiak.

2.7. Entregables BIM

El consultor o contratista deberá incluir una lista completa de todos los entregables tradicionales como los que provengan de modelos BIM acorde a la Plantilla 05_03 del Manual BIM de DIDT e Interbiak, y que deberá anexarse a este documento.

Adicionalmente se incluirá en la siguiente tabla un resumen de los entregables definidos, estableciendo para cada uno, la fecha estimada de entrega (acorde al programa de trabajos), formato, responsable, fase del contrato y el método de entrega.

A continuación, se detallan los entregables BIM, los cuales serán especificados en el Listado de Entregables anexo a este documento. Los principales entregables, tanto solicitados como los propuestos por el adjudicatario, son los siguientes:

DOCUMENTO	FORMATO	FECHA	RESPONSABLE	FASE	MÉTODO DE ENTREGA

Tabla 24. Entregables

Adjunto a este documento se incluye el Listado de Entregables previstos durante el desarrollo de contrato.

2.8. Estrategia de Colaboración

a) Entorno Común de Datos (CDE)

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y se desarrollará BEP su definición, utilización, coordinación y descripción. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Se utilizará el CDE de DIDT e Interbiak para el intercambio de información y entrega de información oficial, así como para el archivo de datos necesarios para el desarrollo del contrato, a excepción de orden expresa del responsable de DIDT e Interbiak,



Si en el momento de redacción de este documento, DIDT e Interbiak no dispone de CDE propio, inicialmente, y hasta su instauración, el adjudicatario tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que, además, trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este seguirá los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak recogidos en su Manual BIM:

Requisitos funcionales:

- Soporte de información.
 - Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.
 - Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.
 - Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.
- Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).
 - Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.
 - Visualización de datos front-end (opcional).

Requisitos de seguridad:

- Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).
- Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.
 - Definición de usuarios.
 - Gestión de los permisos en función de su rol.
 - Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.
 - Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de la misma durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Se describirá la información relativa al repositorio de información a utilizar: tipo de repositorio, estructura de carpetas (áreas de trabajo), flujos de información, responsables de la información, tipo de acceso según organigrama (restricciones de acceso), etc.

b) Codificación de archivos

Se definirá el sistema de codificación de archivos a utilizar dentro del repositorio de acuerdo con la nomenclatura de archivos definida en el Anejo 04 del Manual BIM.

c) Estrategia de intercambio de información

Se deberá definir una estrategia en cuanto a la periodicidad y procedimiento a utilizar para el intercambio de información basado en modelos de coordinación o seguimiento del contrato.

Es vital que la colaboración entre agentes del contrato sea lo más fluida posible a este respecto para monitorizar de forma positiva el avance de los trabajos.



d) Calendario de reuniones

Se deberá definir, en la medida de lo posible, la estrategia de comunicación y colaboración entre los agentes, estableciendo las reuniones necesarias, su tipología y la periodicidad de estas requeridas para el contrato.

Se pondrá especial atención a la periodicidad de las reuniones de coordinación BIM (se recomienda al menos una al mes), que deberán estar coordinadas con el calendario de intercambio de información para que se trabaje sobre información actualizada.

Se recomienda presentar en una tabla similar a la siguiente en la que se incluya:

TIPO DE REUNIÓN	OBJETIVO	CANAL	FRECUENCIA	PARTICIPANTES

Tabla 25. Organización de reuniones

e) Estrategia de colaboración

Conforme a la metodología BIM también toma gran importancia la colaboración entre agentes basada en la visualización de los modelos BIM. La comunicación abierta y trazable entre las partes es una prioridad en el equipo de gestión BIM del proyecto.

Junto con la información relativa a reuniones incluida en el apartado anterior, el adjudicatario desarrollará una línea de consultas y asesoramiento en temas relacionados con BIM a partir de los medios de comunicación existentes, como por ejemplo grupos de Teams, Slack o similar.

Esta línea de consultas principalmente se empleará para la resolución de dudas técnicas. Si bien, en función del alcance y la tipología de contrato, se pueden incluir otras funcionalidades tales como:

- Lecciones aprendidas y buenas prácticas para analizar y conocer la evolución de los modelos BIM.
- Participación en jornadas de divulgación organizadas por los departamentos.
- Actualizar novedades externas, jornadas, etc. que puedan ser de interés para los miembros de la organización.

2.9. Recursos

a) Recursos humanos

Se deberá estudiar, en función del tamaño y alcance del contrato, las necesidades BIM en cuanto a roles. No todos los contratos (proyecto, obra, y ATDO) requieren necesariamente todos los roles.

En este apartado se debería incluir la descripción clara de los roles implicados y sus responsabilidades BIM. Estos roles, deben coincidir con los requeridos en el pliego de requerimientos BIM. Puede haber agentes que desarrollen más de un rol. Asimismo, es necesario que no existan duplicidades ni vacíos de responsabilidades ya que conllevaría duplicidad u omisión de trabajos.

Junto con esta información se recomienda la inclusión de un organigrama con agentes implicados y su rol, así como una tabla resumen donde se recogen sus datos principales:



ROL	ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CONTACTO

Tabla 26. Roles

b) Recursos materiales

Se describirán los recursos materiales previstos durante la ejecución del contrato: hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, IT, etc.

Se definirá el software empleado para la modelización y para dar respuesta a cada uno de los usos BIM a desarrollar en el contrato, incluyendo su versión, año de actualización y posibles formatos de interoperabilidad.

NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSIÓN	AÑO DE ACTUALIZACIÓN	FORMATOS DE INTEROPERABILIDAD	USO(S) BIM APLICABLE(S)

Tabla 27. Software

Será necesario incluir un **mapa de software** por disciplinas y subdisciplinas y por tipo de proceso a efectuar para mayor claridad.

2.10. Control de Calidad

a) Revisión de modelos

Se definirá la estrategia de revisión de modelos, a nivel de geometría y de información.

Se deben incluir como anejo las plantillas de validación o checklist para cada tipo de modelo según la división realizada. En el Manual BIM de DIDT e Interbiak se encuentra la Plantilla 05_04-Informe Detección Interferencias para emplear en el control de calidad de los modelos.

Además, en el caso de contrato de obra, se detallará también la estrategia a seguir en los casos de auditoría inicial de los modelos, control de calidad del contratista (ATDO), control de calidad de entregas a la dirección de obra (constructor).

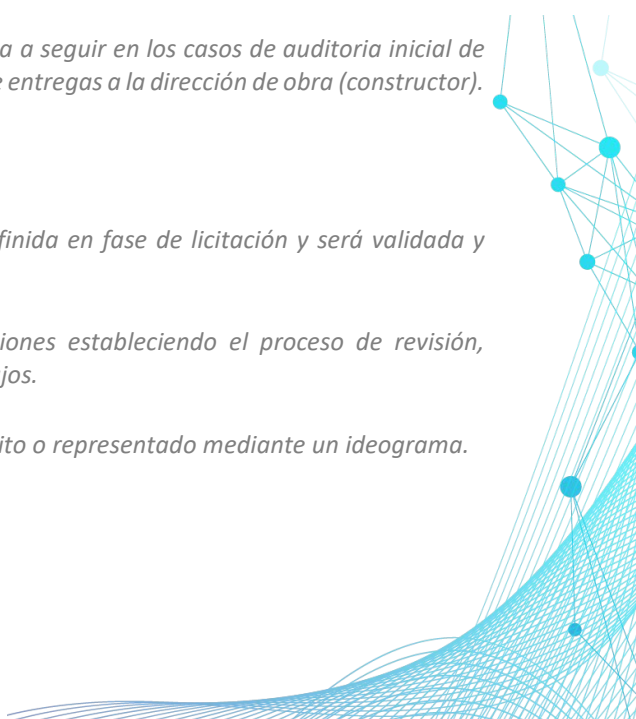
b) Detección de interferencias

El adjudicatario desarrollará la propuesta de matriz de interferencias definida en fase de licitación y será validada y acordada con DIDT e Interbiak.

En este apartado se detallará la estrategia para la detección de colisiones estableciendo el proceso de revisión, coordinación entre agentes y periodicidad en la que se realizarán los trabajos.

El proceso o estrategia para la detección de interferencias puede ser descrito o representado mediante un ideograma.

Asimismo se incluirá información referente a los siguientes puntos:



- *Matriz que utilizar para las colisiones, la cual se corresponderá, como mínimo con el listado de disciplinas y subdisciplinas empleado.*
- *Software que emplear.*
- *Tolerancias permitidas en las interferencias.*
- *Posibles gálibos o envolventes para respetar alrededor de equipos, etc.*
- *Gestión de las interferencias (bcf, proceso de registro y solución, etc.)*
- *Plantilla de detección de interferencias que se usará de forma periódica según la Plantilla 05_05 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.*

2.11. Procesos BIM

En esta sección de podrán adjuntar mapas de procesos que no se hayan incluido en el resto de los puntos. El consultor debe crear tantos subapartados como procesos desarrolle e incluir en cada uno de ellos el mapa de proceso y su descripción. Posibles procesos a definir:

- *Procesos de comunicación.*
- *Procesos de levantamiento de modelos de estado actual.*
- *Proceso de modelado por softwares o especialidades. Aplicación de plantillas de generación de elementos, información, planos, extracción de mediciones, exportación a IFC, etc.*
- *Proceso de coordinación de modelos BIM.*
- *Procesos de control de calidad interna.*
- *Procesos según usos BIM especificados.*
- *Proceso de entrega a DIDT e Interbiak.*

2.12. Anejos

Se adjuntará al PEB tantos anejos como sean necesarios. Su aplicación dependerá de cómo este conformado el documento. Se incluyen a continuación los anejos que serán de incorporación recomendada en el PEB, siempre y cuando no hayan sido definidos en el cuerpo del documento. La lista de anejos indicada no es limitante, y podrá ser ampliada o modificada por el redactor del PEB:

- *Estructura de carpetas.*
- *Codificación de archivos.*
- *Set de propiedades.*
- *Mapas de procesos.*
- *Tabla MEA de elementos modelables (si procede).*
- *Matriz de interferencias.*
- *Listado de entregables.*

Asimismo, podrían ser de utilidad:

- *Estándares/protocolos para la producción de los modelos (según los softwares de aplicación en el proyecto/obra). Que estarían relacionados con la generación de plantillas.*
- *Estándares/ protocolos para la exportación a IFC (desde los softwares de aplicación en el proyecto/obra).*
- *Reglas de buenas prácticas.*





3.

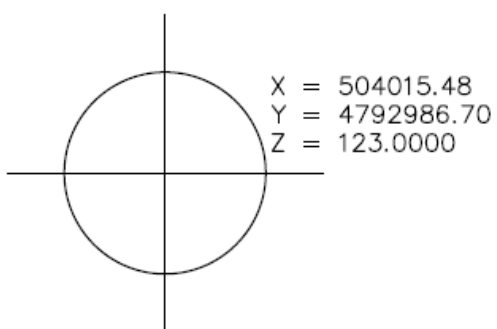
LISTADO DE ENTREGABLES



4.

MODELO
MUESTRA
CUADRÍCULA

4. **MODELO MUESTRA CUADRÍCULA**





5.

INFORME
DETECCIÓN
INTERFERENCIAS

5. INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS

5.1. Introducción

En aquellos contratos donde no se empleen archivos BCF (BIM Collaboration Format) para gestionar los cambios e incidencias en los modelos BIM, será necesario generar un archivo html que muestre los resultados obtenidos de la detección de colisiones así como el siguiente informe.

El consultor o contratista debe completar adecuadamente cada apartado definido en esta plantilla siguiendo las indicaciones expuestas en cada uno de los apartados.

Este apartado deberá eliminarse previo a la entrega del informe.

5.2. Objeto

El consultor o contratista debe indicar la finalidad de este informe de detección de interferencias, haciendo referencia al nombre del contrato o proyecto y a los principales documentos donde se describen los procesos y requisitos para llevar a cabo esta actividad (flujo de trabajo, matriz de interferencias, ...). Asimismo, se incluirá una referencia al archivo html donde se identifiquen las incidencias registradas.

5.3. Coordinación de modelos

a) Modelos BIM

A continuación se indican los modelos BIM sujetos a coordinación 3D y que se encuentran federados en el modelo [indicar código del archivo]:

TÍTULO DEL ARCHIVO	CÓDIGO DEL ARCHIVO	REVISIÓN
Modelo BIM de disciplina 1	Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos	XX
Modelo BIM de disciplina 2	Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos	XX
Modelo BIM de disciplina 3	Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos	XX
Modelo BIM de disciplina N	Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos	XX

Tabla 28. Modelos BIM sujetos a coordinación 3D

b) Sets de control y tolerancias

Para llevar a cabo el control de colisiones en el software [indicar software empleado], se han definido los siguientes ensayos que garantizan la coordinación [del diseño/de la construcción]:

NOMBRE DEL ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	TOLERANCIA
	Espacio Libre / Estático / ...	Según Manual BIM y PEB

Tabla 29. Sets de control y tolerancias



c) Detección de interferencias

Este informe es complementario a la exportación de los resultados obtenidos del software de coordinación (archivo html) y por tanto, se deben recoger aquellos aspectos relevantes que se hayan detectado en el análisis.

No es objeto de este apartado listar todas las colisiones detectadas en la revisión sino recoger, a modo resumen, los siguientes:

1. Aquellas colisiones cuya aprobación requiera una clara justificación (limitaciones de software, construcción del elemento, etc.). Éstas deben ser aprobadas por el responsable BIM del contrato de la entidad.
2. Colisiones que, en el momento de la entrega, no se hayan resuelto y el consultor o contratista quiera aclarar su estado. En este caso, el consultor o contratista deberá especificar el motivo por el cual no se ha podido resolver la colisión, quien es el responsable de esta y cuándo podrá ser resuelta.

La tabla que se muestra a continuación debe servir de base para que el consultor o contratista defina estas colisiones, las cuales podrán ser agrupadas según el modelo, disciplina y la tipología de la colisión. En este sentido, si existen varias colisiones que se dan por el mismo motivo, solo será necesario indicar un ejemplo concreto en la tabla. Asimismo, se podrá incluir una imagen representativa de la colisión para facilitar la comprensión y lectura de la información.

Nº	NOMBRE DEL ENSAYO	IMAGEN (si procede)	ESTADO	COMENTARIO

Tabla 30. Resumen de interferencias

5.4. Auditoría del modelo de coordinación

	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1.1				Todos los modelos han sido coordinados y sometidos al control de interferencias.
1.2				Los sets de control (ensayos) se han definido según lo acordado en el PEB y acorde al Manual BIM.
1.3				Los sets de control (ensayos) tienen la tolerancia que les corresponde según lo acordado en el PEB.
1.4				Todas las colisiones están correctamente clasificadas (activo, revisado, aprobado) en el modelo federado.
1.5				Se han identificado visuales apreciables en el modelo.
1.6				Se han coordinado y resuelto todas las colisiones excepto aquellas que por limitaciones de software o por sus características de diseño/construcción, etc. hayan sido aprobadas.

Tabla 31. Control de Calidad sobre el modelo de coordinación





6.

INFORME
CONTROL DE
CALIDAD

6. INFORME CONTROL DE CALIDAD

6.1. Introducción

El consultor o contratista deberá realizar los controles de calidad necesarios para garantizar que los entregables BIM cumplen con los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak en el Manual BIM. La estrategia para llevar a cabo esta actividad deberá quedar reflejada en el PEB.

El consultor o contratista podrá emplear esta plantilla para plasmar los resultados obtenidos de las auditorías o adaptarla, si fuera necesario, a las necesidades concretas del contrato. En este caso, la modificación debe notificarse y acordarse con el responsable BIM del contrato por parte de la entidad.

Según la fase donde se estén desarrollando los trabajos, el consultor o contratista deberá completar el apartado correspondiente, eliminando aquellos que quedan fuera del objeto de contrato. Éste deberá rellenar adecuadamente la tabla indicando con una equis (X) si cumple o no cumple cada uno de los puntos indicados y añadiendo, en caso de no cumplimiento, un comentario que lo justifique.

Asimismo, se podrá entregar junto con este informe toda información que justifique el proceso de revisión y aprobación interna de los modelos BIM con el fin de fomentar la transparencia de los trabajos llevados a cabo. Este apartado deberá eliminarse previo a la entrega del informe.

6.2. Control de Calidad

a) Auditoría de nubes de puntos

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	GENERAL				
1.1	La codificación de las nubes de puntos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	El tamaño de los archivos de las nubes de puntos es correcto según el PEB.				
2	COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LAS NUBES DE PUNTOS				
2.1	La nube de puntos está en formato definido en el PEB.				
2.2	Las nubes de puntos se abren correctamente en un visor gratuito.				
2.2	Las nubes de puntos, en caso de haber sido divididas para cumplir con el tamaño máximo establecido en el PEB, mantienen su consistencia e integridad respecto a la original, sin sufrir pérdidas de información.				
3	COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS				
3.1	Los solapes entre nubes de puntos garantizan una correcta homogeneización del conjunto.				
3.2	Las nubes de puntos están correctamente georreferenciadas siguiendo los requisitos exigidos por DIDT e Interbiak en su Manual BIM.				
3.3	La precisión alcanzada en la determinación de un punto al azar de la propia nube de puntos es la requerida.				
3.4	Las nubes de puntos han conseguido reflejar un levantamiento lo suficientemente denso y preciso, útil para la elaboración de los modelos.				
3.5	Las nubes de puntos están correctamente coloreadas, al menos en las zonas iluminadas.				
3.6	Se han limpiado las nubes de puntos en los puntos residuales provocados por el ruido del láser, tales como reflejos en espejos o vidrios, por ejemplo.				

Tabla 32. Control de Calidad para las nubes de puntos

b) Auditoría de modelos de infraestructura existente

	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1 GENERAL				
1.1				La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.
1.2				La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.
1.3				La división de modelos es correcta según el Manual BIM.
1.4				El modelo está en el software y versión definida en el PEB.
1.5				El tamaño de los archivos es correcto.
2 COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC				
2.1				El esquema de exportación es IFC 2x3.
2.2				El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.
2.3				El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.
2.4				El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.
2.5				La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.
2.6				Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.
3 COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS				
3.1				El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.
3.2				El modelo se ubica en coordenadas globales.
3.3				El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.
3.4				El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.
3.5				El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.
3.6				La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.
3.7				Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.
3.8				Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.
3.9				Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.
3.10				El modelo de infraestructura existente tiene un aspecto coherente.
4 COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM				
4.1				Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.
4.2				Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.
4.3				El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, ...).
4.4				Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.
4.5				La información contenida en los atributos es correcta.
4.6				Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.

Tabla 33. Control de Calidad para los modelos BIM de infraestructura existente


c) Auditoría de modelos en fase de proyecto

	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1 GENERAL				
1.1				La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.
1.2				La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.
1.3				La división de modelos es correcta según el Manual BIM.
1.4				El modelo está en el software y versión definida en el PEB.
1.5				El tamaño de los archivos es correcto.
2 COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC				
2.1				El esquema de exportación es IFC 2x3.
2.2				El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.
2.3				El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.
2.4				El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.
2.5				La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.
2.6				La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.
2.7				Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.
3 COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS				
3.1				El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.
3.2				El modelo se ubica en coordenadas globales.
3.3				El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.
3.4				El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.
3.5				El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.
3.6				La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.
3.7				Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.
3.8				Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.
3.9				Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.
3.10				Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.
3.11				Se han coordinado y resuelto las interferencias.
4 COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM				
4.1				Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.
4.2				Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.
4.3				El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, ...).
4.4				Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.
4.5				La información contenida en los atributos es correcta.
4.6				Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.
4.7				Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.



	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.8				Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.
5	COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES			
Extracción de planos de los modelos				
5.1				El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.
5.2				Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.
5.3				Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.
5.4				Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.
Trazabilidad de mediciones				
5.5				Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.
5.6				Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.
5.7				Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.
5.8				Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.
Vinculación al plan de obra				
5.10				Los elementos contienen el código del plan de obra que les corresponde.
5.11				Existe un modelo federado con la planificación de obra vinculada a los elementos.
5.12				La vinculación de los elementos del modelo con la planificación de obra es correcta.
5.13				La visualización de la simulación de la construcción es correcta.
Trazabilidad de información en los documentos (memoria, anejos, PPT, ...)				
5.14				Los elementos están nombrados y codificados de la misma forma en el modelo BIM y en los documentos.
5.15				El documento indica el origen de la información mostrada (nombre del archivo donde se han obtenido los datos) según lo indicado en el Manual BIM.
Infografías y recorridos virtuales				
5.16				Las infografías se han realizado a partir de los modelos BIM definidos en el contrato.
5.17				El recorrido virtual (realizado a partir de los modelos BIM) muestra el diseño general definido para el contrato.
Vinculación a GIS				
5.18				Se ha definido un identificar georreferenciado con los datos generales de la actuación.
5.19				Se ha definido una planta general del proyecto según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.
5.20				Se han extraído la información de los modelos BIM para conforman la base de datos de parámetros.

Tabla 34. Control de Calidad de los modelos BIM en fase de proyecto


d) Auditoría de modelos de seguimiento de obra

	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1 GENERAL				
1.1				La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.
1.2				La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.
1.3				La división de modelos es correcta según el Manual BIM.
1.4				El modelo está en el software y versión definida en el PEB.
1.5				El tamaño de los archivos es correcto.
2 COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC				
2.1				El esquema de exportación es IFC 2x3.
2.2				El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.
2.3				El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.
2.4				El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.
2.5				La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.
2.6				La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.
2.7				Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.
3 COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS				
3.1				El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.
3.2				El modelo se ubica en coordenadas globales.
3.3				El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.
3.4				El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.
3.5				El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.
3.6				La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.
3.7				Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.
3.8				Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.
3.9				Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.
3.10				Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.
3.11				Se han coordinado y resuelto las interferencias.
4 COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM				
4.1				Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.
4.2				Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.
4.3				El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, ...).
4.4				Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.
4.5				La información contenida en los atributos es correcta.



	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.6				Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.
4.7				Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.
4.8				Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.
5	COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES			
Extracción de planos de los modelos				
5.1				El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.
5.2				Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.
5.3				Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.
5.4				Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.
Trazabilidad de mediciones				
5.5				Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.
5.6				Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.
5.7				Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.
5.8				Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.
Seguimiento de certificaciones				
5.9				El modelo BIM ha sido empleado para el seguimiento de certificaciones de obra.
5.10				Los elementos contienen el código de certificación que les corresponde.
5.11				El importe certificado coincide con el importe extraído de los parámetros de '02_MEDICIONES'.
5.12				Los modelos objeto de certificación están correctamente modelados y contienen la información correspondiente a la fase de contrato.
Vinculación al plan de obra				
5.13				Los elementos contienen el código del plan de obra que les corresponde.
5.14				Existe un modelo federado con la planificación de obra vinculada a los elementos.
5.15				La vinculación de los elementos del modelo con la planificación de obra es correcta.
5.16				La visualización de la simulación de la construcción es correcta.

Tabla 35. Control de Calidad de los modelos de seguimiento de obra



e) Auditoría de modelos de obra ejecutada

	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1 GENERAL				
1.1				La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.
1.2				La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.
1.3				La división de modelos es correcta según el Manual BIM.
1.4				El modelo está en el software y versión definida en el PEB.
1.5				El tamaño de los archivos es correcto.
2 COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC				
2.1				El esquema de exportación es IFC 2x3.
2.2				El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.
2.3				El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.
2.4				El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.
2.5				La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.
2.6				La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.
2.7				Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.
3 COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS				
3.1				El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.
3.2				El modelo se ubica en coordenadas globales.
3.3				El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.
3.4				El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.
3.5				El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.
3.6				La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.
3.7				Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas. Se han realizado varias secciones de control y se cumplen las tolerancias establecidas en el Manual BIM.
3.8				Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.
3.9				Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.
3.10				Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.
3.11				Se han coordinado y resuelto las interferencias.
4 COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM				
4.1				Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.
4.2				Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.
4.3				El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, ...).
4.4				Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.



	SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.5				La información contenida en los atributos es correcta.
4.6				Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.
4.7				Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.
4.8				Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.
4.9				Los elementos que forman parte del inventariado de activos contienen toda la información necesaria para la fase de Operación y Mantenimiento.
5				COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES
				Extracción de planos de los modelos
5.1				El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.
5.2				Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.
5.3				Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.
5.4				Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.
				Trazabilidad de mediciones
5.5				Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.
5.6				Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.
5.7				Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.
5.8				Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.
				Trazabilidad de información en los documentos (memoria, anejos, PPT, ...)
5.9				Los elementos están nombrados y codificados de la misma forma en el modelo BIM y en los documentos.
5.10				El documento indica el origen de la información mostrada (nombre del archivo donde se han obtenido los datos) según lo indicado en el Manual BIM.
				Infografías y recorridos virtuales
5.11				Las infografías se han realizado a partir de los modelos BIM definidos en el contrato.
5.12				El recorrido virtual (realizado a partir de los modelos BIM) muestra el diseño general definido para el contrato
				Vinculación a GIS
5.13				Se ha definido un identificar georreferenciado con los datos generales de la actuación.
5.14				Se ha definido una planta general del proyecto según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.
5.15				Se han extraído la información de los modelos BIM para conforman la base de datos de parámetros.

Tabla 36. Control de Calidad para los modelos As Built




Manual BIM en DDT e Interbiak



NOVIEMBRE 2022