

# **CONTRATO DE OBRAS DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LA PROLONGA- CIÓN SOTERRADA DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE MÁLAGA AL HOSPITAL CIVIL. TRAMO: GUADALMEDINA – HILERA.**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**EXPEDIENTE: T-MM6205/OEJ0**



Tipo de pliego	Obras
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.
Fecha de redacción	Octubre 2022

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		03/02/2023	PÁGINA 1/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

**Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, 2021**

www.aopandalucia.es

informacion@aopandalucia.es

CIF: Q4100686G

**Servicios Centrales**

Calle Pablo Picasso 6. 41018 Sevilla

Teléfono: 95 500 74 00

Fax: 95 500 74 77

**Centro de Trabajo de Granada**

Dirección postal: Avda. Profesor Domínguez Ortiz s/n, 18014 Granada

Teléfono: 958 00 24 12

Fax: 958 00 24 21

**Centro de Trabajo de Málaga**

Dirección postal: C/ Cerrojo 38, esquina C/ Huerta del Obispo, 29007 Málaga

Teléfono: 951 308 150

Fax: 951 308 154

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 2/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

# **CONTRATO DE OBRAS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y URBANIZACIÓN DE LA PROLONGACIÓN SOTERRADA DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE MÁLAGA AL HOSPITAL CIVIL. TRAMO: GUADALMEDINA – HILERA.**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**EXPEDIENTE: T-MM6205/OEJ0**

### **INDICE**

1. Objeto del pliego de prescripciones técnicas.....	5
2. Características técnicas del contrato.....	5
3. Documentación disponible.....	5
4. Prevención de riesgos laborales.....	5
5. Metodología a aplicar en la ejecución de los trabajos. Requisitos asociados a la metodología BIM.....	5
6. Prescripciones adicionales que los licitadores habrán de considerar en su oferta.....	11
7. Control de calidad.....	14
8. Aprobación de subcontratistas y proveedores.....	17
9. Gestión medioambiental.....	19
10. Oficina de obra.....	19

### **ANEJOS**

Anejo nº 1: Requerimientos BIM (EIR)

Anejo nº 2: Plantilla de PRE-PEB para propuesta de plan de ejecución BIM del adjudicatario

Anejo nº 3: Proyecto de Construcción-Base de Licitación, BIM Revit

Anejo nº 4: Compromiso de Suministro



Tipo de pliego	Obras	3
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		03/02/2023	PÁGINA 3/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



## 1. Objeto del pliego de prescripciones técnicas.

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es describir los trabajos y fijar las condiciones técnicas que regirán en el contrato del trabajo referido a este Pliego, cuyas características se fijan en el Anejo 1 del Pliego de Cláusulas Particulares del contrato.

El presente Pliego se considerará integrado en su totalidad al Pliego de Cláusulas Particulares del Contrato.

Así, el objeto del contrato es el de la ejecución de la infraestructura y la superestructura de vía del primer tramo de la prolongación soterrada de la línea 2 del metro de Málaga hacia el Hospital Civil, comprendido entre las estaciones Guadalmedina e Hilera.

Se trata de una actuación que se desarrolla en una longitud de 637 metros de infraestructura por el viario formado por las calles Armengual de la Mota, Hilera y Santa Elena.

Su ejecución se realizará conforme a lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de las obras anteriormente referidas. Las obras que se incluyen en el Proyecto de licitación son las descritas en él, más las que resulten de las prescripciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP).

## 2. Características técnicas del contrato.

Las obras consisten en la ejecución de la infraestructura y superestructura de vía, así como la reposición de la urbanización afectada por la ejecución del túnel, del tramo antes reseñado.

La actuación no incluye las instalaciones y arquitectura ni los sistemas de seguridad ferroviaria, que son objeto de proyectos independientes y por tanto habrán de ejecutarse mediante contratos asimismo independientes al que nos ocupa, al margen de la necesaria coordinación que durante el desarrollo de las obras necesariamente debe realizarse con determinadas actividades de los mencionados contratos.

## 3. Documentación disponible.

Además de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares está disponible para los licitadores el proyecto de construcción (incluyendo el modelo BIM) en formato digital, así como el presupuesto en formato bc3 .

## 4. Prevención de riesgos laborales.

El contratista atenderá la cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales) y en particular al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

## 5. Metodología a aplicar en la ejecución de los trabajos. Requisitos asociados a la metodología BIM.

El Real Decreto 1515/2018, de 28 de diciembre, por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública especifica lo siguiente:

“Building Information Modelling (BIM) es una metodología de trabajo basada en la digitalización y en la colaboración entre agentes a lo largo de todo el ciclo de vida de una edificación o infraestructura. Requiere del conocimiento y formación en tecnologías asociadas a las nuevas herramientas de diseño y su objetivo es obtener una mayor eficiencia en la inversión en infraestructuras e industria en general ya que la citada metodo-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	4
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 4/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



logía pretende conseguir una reducción de riesgos e incertidumbres y un incremento en la calidad.

Si bien la utilización de esta metodología persigue esencialmente un incremento de la eficacia en la inversión pública, adicionalmente son muchos los efectos beneficiosos que su incorporación es susceptible de generar. Entre ellos destaca la mejora de la gestión documental de los proyectos, del mantenimiento a largo plazo de las instalaciones y de la formación de los operarios y del resto de los agentes intervenientes en las diferentes fases de un proyecto.

El concepto BIM engloba el control y la gestión de toda la información que se genera a lo largo del desarrollo del proyecto: desde las fases iniciales de diseño conceptual y selección de alternativas a fases más avanzadas que incluyen el diseño estructural e instalaciones. Sin olvidarnos, por supuesto, del control y la gestión de la construcción y del mantenimiento futuro de las instalaciones. Etapa, esta última, crucial en aspectos clave como la seguridad y la sostenibilidad de edificaciones e infraestructuras.

.....

Finalmente, en España, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de enero de 2014, incorpora, en el apartado 6 de su Disposición adicional decimoquinta, titulada Normas relativas a los medios de comunicación utilizables en los procedimientos regulados en esta Ley, una referencia precisa a la metodología al indicar que los órganos de contratación podrán exigir el uso de herramientas electrónicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares. En estos casos, ofrecerán medios de acceso alternativo según lo dispuesto en al apartado 7 de la presente Disposición adicional hasta el momento en que dichas herramientas estén generalmente disponibles para los operadores económicos”.

Por todas las ventajas que aporta en la elaboración, ejecución y seguimiento de los trabajos objeto de la presente licitación se empleará metodología BIM (Building Information Modeling). La aplicación de esta metodología no supone una parte más de los trabajos, adicional y estanca respecto a los demás, ni realizar un entregable adicional final en un nuevo formato consecuencia del empleo de esta metodología.

Por el contrario, como se ha indicado anteriormente, la aplicación de esta metodología obliga a realizar una gestión integral de todo el proceso para la realización de los trabajos, que aporta entre otros los siguientes beneficios para esta actuación:

- Coordinación de disciplinas en la fase de diseño
- Control del intercambio del flujo de información
- Unicidad de modelo durante la fase de proyecto
- Reducción de la incertidumbre e interferencias en fase de obras
- Obtención de modelo para la futura gestión y conservación de la infraestructura.

Por tanto se trata de una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de infraestructuras o edificaciones a lo largo de todo su ciclo de vida, centralizando toda la información en un modelo digital alimentado por todos los agentes intervenientes (administración, ingenierías, constructoras, empresas de suministros, mantenedores, etc.).

En nuestro caso, el objetivo de los trabajos a realizar mediante aplicación de metodología BIM, para completar el modelo BIM del proyecto de construcción así como para la ejecución y seguimiento de la obra a realizar de la actuación objeto de la presente licitación, es mejorar la coordinación en la fase de diseño, inter-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	5
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 5/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



cambio de información y las fases de proyecto básico y proyecto constructivo; así como reducir posibles incertidumbres e interferencias en la fase de obra y en la gestión posterior de las infraestructuras a través y su conservación y mantenimiento. De modo que esta mayor eficiencia en todo el proceso permita alcanzar una importante optimización de costes.

Para este fin, partiendo del modelo BIM del proyecto que se adjunta como documentación a disposición de los licitadores, el adjudicatario completará dicho modelo para obtener el LEVANTAMIENTO BIM DEL PROYECTO junto con la CAPTURA Láser “as found” mediante mapeo móvil, de modo que sirva como modelo BIM para la aplicación de la metodología BIM en la ejecución de la obra.

Para la realización de los trabajos objeto del presente pliego se empleará metodología de trabajo BIM, que, como se ha mencionado anteriormente, significa una gestión integral de todo el proceso para la realización de los trabajos, abarcando toda la fase de redacción, la obtención de toda la documentación y de la ejecución de las obras, y que concluye con un modelo final que será la base para las fases posteriores de la conservación y gestión integral del ciclo de vida por parte de la AOPJA u otro organismo.

La metodología de trabajo BIM se regula a través del Plan de Ejecución BIM (PEB) para el desarrollo de los trabajos. El PEB es un documento en el que se reflejan las estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas, sistemas, etc., que serán aplicados para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados por la AOPJA para un proyecto determinado y una fase o fases concretas del ciclo de vida del mismo.

El objetivo del Plan de Ejecución BIM es proveer de un marco de funcionamiento que permitirá a los distintos agentes del proyecto desarrollar los procesos BIM así como las mejores prácticas de una manera eficiente. Este plan determina los roles y responsabilidades de cada agente, el alcance de la información que tiene que ser compartida, los procesos de trabajo necesarios, así como el software y hardware necesario, entre otros, a la fase concreta del ciclo de vida para la cual se redacta el Plan de ejecución BIM.

El Plan de Ejecución BIM se concretará para los trabajos objeto de la presente licitación, contemplando e incluyendo lo necesario para orientar las posteriores fases de vida de la actuación (de la conservación y gestión). Por tanto, en caso de ser requerido deberá cubrir todo el ciclo de vida del proyecto, desarrollando los aspectos clave para cada etapa, conteniendo al menos las siguientes:

- Diseño y modelización.
- Redacción de proyectos.
- Licitación y adjudicación.
- Construcción y seguimiento.
- Gestión y mantenimiento.

En el documento Requerimientos BIM (EIR), anexo al presente Pliego, la AOPJA indica sus requerimientos en cuanto a los objetivos, procesos, intercambio de modelos e información compartida, implicación de los agentes y resultados para la ejecución y seguimiento de los trabajos con la metodología BIM que se expresa en el presente PPTP.

En respuesta a estos requerimientos mínimos y dando cumplimiento a éstos, el licitador presentará en su oferta como parte de la documentación entregable, la Propuesta de pre-Plan de Ejecución BIM (pre-PEB) sobre la base de la plantilla de pre-PEB anexa al presente pliego. En este documento desarrollará sobre esta plantilla aportando su visión y mejor criterio, basándose en su experiencia y conocimiento del proceso, y teniendo en cuenta la dimensión y alcance del proyecto. Esta propuesta será valorada por la Agencia según los criterios indicados en el PCP de la presente licitación.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	6
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 6/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



El documento pre-PEB presentado por el licitador que resulte adjudicatario, es su propuesta de respuesta a los requerimientos mínimos de la AOPJA, y será la base para la redacción del Plan de Ejecución BIM (PEB) a aplicar en el desarrollo de los trabajos. Una vez formalizado el contrato, tras un plazo inferior a cuatro semanas, el adjudicatario habrá de completar, ampliar y particularizar la propuesta ofertada de forma colaborativa con la AOPJA. Tras la revisión y verificación por la AOPJA, esta propuesta completada será en su caso aprobada y se convertirá en el Plan de Ejecución BIM (PEB), que pasará a ser contractual como parte de la oferta técnica, desarrollándose los trabajos mediante su aplicación. En caso contrario el adjudicatario deberá de revisar lo observado por la AOPJA en su revisión y en el plazo de una semana volver a presentar su propuesta, repitiéndose el proceso revisión, verificación y en su caso aprobación por la AOPJA.

Por estos motivos el licitador que resulte adjudicatario deberá acometer la redacción del Plan de Ejecución BIM (PEB) previamente al inicio de los trabajos, dado que éste junto con el presente PPTP y los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía para la Redacción de Proyectos y Ejecución y Control de Obras constituyen los documentos de referencia para el desarrollo de los trabajos.

El adjudicatario deberá de elaborar distintos modelos por cada disciplina según quede establecido en el EIR, será responsable de ellos y de la calidad de los mismos. Deberá por tanto responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten, adquiriendo el rol de “coordinador BIM” de la actuación con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, controles y revisiones y la federación de los modelos previa a las entregas parciales y de hito.

En desarrollo del Plan de Ejecución BIM (PEB) el adjudicatario será responsable de elaborar y federar los distintos modelos por cada disciplina e incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por el gerente del contrato según lo indicado en el presente pliego. Este modelo será actualizado durante el transcurso de la actuación y será la base para generar los entregables requeridos y que forman parte del presente contrato.

Como conclusión del desarrollo de los trabajos, el adjudicatario elaborará los documentos entregables exigidos en el presente PPTP. Estos entregables son requeridos en formato habitual y un nuevo formato de entrega compuesto por los modelos y entregables BIM, según lo establecido en los requerimientos mínimos de la AOPJA anexados al presente pliego (EIR). Igualmente según se establezca en estos requerimientos, los entregables habituales deberán de estar vinculados con los modelos y entregables BIM (de tal forma que haya una relación biunívoca entre la información del formato habitual y los modelos generados) y también se establecen los mínimos de la documentación BIM que debe ser incluida en estos entregables en formato habitual.

Los documentos entregables en formato habitual son las ediciones en papel e informáticas (ejemplares resumidos y completos tanto en formato digital pdf como los ficheros originales) de los documentos realizados durante el desarrollo de los trabajos, que incluyen tanto el proyecto como todos los documentos necesarios para su elaboración, tramitación y aprobación, así como los necesarios para controlar y ejecutar las obras según se establece en el presente PPTP.

#### ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS TRABAJOS BIM

El alcance y contenido de los trabajos con metodología BIM quedan definidos el documento Requerimientos BIM (EIR), anexo al presente Pliego, que a modo de resumen son:

- 1.- Plan de Ejecución BIM
- 2.- LEVANTAMIENTO BIM DEL PROYECTO (Modelo BIM Inicial de obras): CAPTURA Láser “as found” mediante mapeo móvil y completar el Modelo BIM del Proyecto de Construcción-Base de Licitación.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	7
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 7/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



### 3.- Modelos BIM de avances de obras

### 4.- Modelos BIM de obra ejecutada “así construida” o "asbuilt".

#### PERSONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM

Para el desarrollo y aplicación de la metodología BIM a los trabajos objeto del presente pliego, el adjudicatario deberá adscribir como mínimo el siguiente personal:

-Responsable BIM (BIM Manager): Responsable de toda la gestión BIM del contrato.

-Coordinador BIM: Responsable de la coordinación del trabajo BIM a desarrollar en el contrato.

-Responsable BIM de disciplina: Los responsables BIM de disciplina realizaran las funciones de coordinación y ejecución de modelos BIM en su disciplina.

-Responsable de la Gestión de la información y control de calidad BIM: Responsable de velar porque se cumplan los estándares fijados respecto a la metodología BIM por el PAC.

En este caso, es posible unificar el Responsable BIM y el Coordinador BIM en una única persona siempre y cuando tendrá formación en BIM, capacitación y la experiencia necesarias para acometerlo en su conjunto con los alcances que se definen en el presente pliego.

Igualmente los Responsables BIM de disciplina tendrán formación en BIM, capacitación y la experiencia necesarias para acometerlo en su conjunto con los alcances que se definen en el presente pliego.

En la oferta técnica se deberá adjuntar el currículum vitae de cada uno de los miembros y colaboradores, haciendo mención, de forma expresa, a su experiencia en proyectos y/u obras análogos al objeto del presente pliego, en cumplimiento con lo establecido en el apartado de solvencia del PCP de la presente licitación. En todos estos casos, la titulación se acreditará mediante la presentación del título académico.

#### INSTALACIONES Y EQUIPOS (BIM)

El contratista dispondrá de una oficina dotada de los recursos humanos y materiales suficientes para realizar los trabajos objeto de la presente licitación.

El Licitador ofertará el empleo del software a su elección para la utilización de metodología de trabajo BIM. Con este software el Licitador deberá ser capaz de cumplir los requerimientos mínimos de la AOPJA para aplicar la metodología BIM en el desarrollo de los trabajos, realizando modelos e información BIM tanto en formatos nativos como de intercambio abierto. Además deberá garantizar, sin pérdida de las propiedades requeridas por la AOPJA, el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual.

El Licitador presentará como parte de su Propuesta de Plan de Ejecución BIM (Pre-PEB) su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la AOPJA.

Los licitadores incluirán en su oferta el establecimiento de un entorno común de datos cuyo objetivo es garantizar un intercambio constante de información entre todos los agentes (incluida la AOPJA) promoviendo el óptimo uso del trabajo con maquetas digitales durante la redacción de proyecto. Cada Licitador definirá en su Propuesta de Plan de Ejecución BIM (Pre-PEB) su propuesta de Entorno Común de Datos (CDE), accesible y organizado, y capaz de cumplir los requerimientos mínimos de la AOPJA para el empleo de metodología BIM, salvo que la AOPJA disponga en el periodo del contrato de un CDE activo, en cuyo caso, y si el Gerente del contrato así lo aprueba, el licitador solo definirá la pasarela entre los servidores.

El contratista ofertará y definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, etc.).

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	8
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 8/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



El Entorno Común de Datos será la única fuente de información válida y se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados.

El licitador deberá mantener accesible y organizado el CDE hasta la recepción de los trabajos objeto de esta licitación.

La puesta en funcionamiento de instalaciones y equipos en régimen normal se cumplirá en un plazo no superior a un mes desde la firma del contrato y deberá contar con la aprobación expresa del gerente del contrato de la AOPJA.

#### SEGUIMIENTO BIM DE LAS OBRAS

El seguimiento BIM de la obra y el equipamiento se realizará con los objetivos básicos que debe asumir el adjudicatario y que son:

- Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.
- Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo.
- Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo.
- Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo.
- Aumentar la fiabilidad de los programas de obra, asegurando la coordinación entre fases y equipos.
- Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo.
- Incrementar la seguridad de los procesos constructivos.

Y en finalmente facilitar la gestión de la infraestructura acabada. Asegurando la entrega de información cierta y de calidad de la obra acabada (as built).

#### REUNIONES

Siempre de acuerdo con los requerimientos BIM establecidos por la AOPJA en el anexo del presente pliego, se llevará a cabo por la AOPJA un proceso de supervisión dinámica del avance de los trabajos mediante reuniones de seguimiento entorno a los modelos BIM. Para ello, el contratista dispondrá en obra de una sala BIM con el software, hardware y la conectividad necesaria para que las reuniones técnicas sean entorno a los modelos BIM. Se producirán como mínimo cada quince días y antes de una serie de hitos mínimos, que vendrán reflejados en el programa de trabajos contractual. Para tal fin, el adjudicatario descargará como máximo cada 15 días un archivo IFC en el gestor documental.

#### ENTREGABLES HABITUALES Y ENTREGABLES BIM

Los entregables son los documentos requeridos y objeto del presente contrato que el adjudicatario elaborará en formato habitual y en un nuevo formato de entrega compuesto por los modelos BIM, documentos 2D y datos, según lo establecido en los requerimientos mínimos de la AOPJA incluidos en el anexo EIR.

Los documentos entregables en formato habitual son las ediciones en papel e informáticas (ejemplares resumidos y completos tanto en formato digital pdf como los ficheros originales) de los documentos realizados durante el desarrollo de los trabajos.

Los entregables BIM son los modelos BIM, con toda la información, generados durante el desarrollo de los trabajos. A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos en formato habitual, se entregarán los modelos BIM en formato abierto y en formato nativo con el nivel de información

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	9
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 9/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



(geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido y los requerimientos mínimos de la AOPJA incluidos en el anexo EIR. Toda la información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

El adjudicatario generará total o parcialmente los entregables requeridos en el presente contrato a partir del modelo desarrollado según se establezca en estos requerimientos incluidos en el anexo EIR. Los entregables habituales deberán de estar vinculados con los modelos y entregables BIM (de tal forma que haya una relación biunívoca y trazable entre la información del formato habitual y los modelos generados) y también se establecen los mínimos de la documentación BIM que debe ser incluida o que se debe de usar y postprocesados con herramientas de software para generar estos entregables en formato habitual.

## 6. Prescripciones adicionales que los licitadores habrán de considerar en su oferta.

De acuerdo con lo especificado en el PCAP los licitadores habrán de cumplimentar y valorar en su oferta las siguientes prescripciones, debiendo considerar su importe económico repercutido en la correspondiente oferta económica.

- A) Localización de materiales y vertederos.

El concursante definirá las canteras y yacimientos a utilizar para la obtención de la cantidad de préstamos necesarios para: áridos para hormigones y MBC, rellenos para suelo seleccionado, zahorra artificial, etc. Detallará su ubicación, capacidad y suficiencia, calidad de los materiales, así como las granulometrías disponibles.

En el caso de tratarse de extracciones de cauces públicos se requerirá el informe favorable del organismo de cuenca y medioambiental correspondiente.

Deberán ser yacimientos o canteras en explotación, o en el caso de proponerse nuevas aperturas requerirán informe favorable del organismo ambiental previéndose por tanto en la programación de las obras la tramitación y plazo necesario para su apertura, así como para su restauración.

Debe advertirse que los vertederos que se incluyen en el proyecto de construcción son meramente indicativos, debiendo por tanto proponer los vertederos a utilizar -sean o no los recogidos en el proyecto-, requiriendo en cualquier caso el informe favorable del organismo medioambiental. El coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

- B) Cumplimiento de las medidas medioambientales correctoras y preventivas durante la ejecución de las obras y durante el plazo de garantía.

El licitador desarrollará las medidas correctoras y preventivas respecto a las directrices medioambientales del proyecto establecidas en el Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras (anexo 22 de la memoria del proyecto), de tal forma que quede constancia de las actuaciones a realizar en ese sentido durante la ejecución de las obras, indicando los medios, recursos y metodología a emplear para el efectivo cumplimiento de esta prescripción.

Así pues, se detallará exhaustivamente en los procedimientos de todas y cada una de las unidades de obra las medidas medioambientales específicas para dar cumplimiento a dicho estudio como a los requerimientos de la Autorización Ambiental Unificada recogida asimismo en el anexo 22.

A su vez, se detallarán las medidas y actuaciones de carácter general a este respecto durante la ejecución de las obras.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	10
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 10/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



El licitador repercutirá el coste del cumplimiento de esta prescripción a las correspondientes unidades de obra, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

C) Impacto arqueológico

El proyecto de construcción incluye un estudio de impacto arqueológico en el cual se indican las medidas correctoras a disponer durante la ejecución de las obras. El licitador deberá prever en su oferta la ejecución de la actividad arqueológica preventiva definida en el ámbito de la obra, especificando los medios, recursos y metodología a aplicar para el efectivo cumplimiento de esta prescripción. El proyecto constructivo recoge informe de la Delegación Provincial de Cultura en relación a las medidas de prevención y protección a realizar.

El coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

D) Análisis de los servicios afectados por la ejecución de la obra y su gestión.

El contratista especificará en su oferta los medios y recursos así como la metodología a adscribir/ aplicar para la gestión y ejecución de los desvíos de todos los servicios afectados por las obras.

El coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

E) Ocupaciones, cerramiento de obra y accesos provisionales

El programa de trabajos a presentar por los licitadores deberá prever la realización de la obra con la ocupación mínima imprescindible tanto desde el punto de vista temporal como espacial.

El contratista archivará toda la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como las fechas de montaje y desmontaje de los cerramientos de la obra, y suministrará copias de este documento a la Dirección de Obra.

El contratista limitará sus trabajos a los terrenos disponibles y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos. El contratista cerrará las zonas de obra afectadas desde su ocupación, en caso de que sea necesario por motivos de seguridad, o así lo requieran las normas o reglamentaciones en vigor. El contratista será responsable del mantenimiento y comprobación del vallado, debiendo reparar, con la máxima diligencia, todos los defectos y deterioros. El cerramiento se mantendrá hasta que sea sustituido por otro de carácter permanente -en su caso-, o hasta el término de los trabajos de la zona afectada.

El contratista garantizará la permanente accesibilidad a todos los terrenos o fincas adyacentes a la obra y que puedan verse afectados por la ejecución de las obras, habilitando los accesos provisionales que sean determinados por la Dirección de Obra.

El licitador deberá especificar en su oferta los recursos, medios y metodología a aplicar para el efectivo cumplimiento de esta prescripción en los términos señalados.

El coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

F) Afección a instalaciones y/o servicios urbanos.

El contratista dispondrá de los medios adecuados y suficientes que le permita adoptar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar daños a cables eléctricos, conductos de gas, conductos de

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	11
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 11/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



agua, tuberías de desagüe, cables de comunicaciones, pavimentos, etc. El contratista será responsable de cualquier daño ocasionado a dichas instalaciones. El licitador especificará en su oferta la metodología, recursos y medios que dispondrá para el efectivo cumplimiento de esta prescripción.

El licitador repercutirá el coste del cumplimiento de esta prescripción a las correspondientes unidades de obra, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

G) Reclamaciones de terceros.

Cualquier accidente así como cualquier reclamación por daños recibidos por el contratista será notificado, por escrito y sin demora, a la Dirección de Obra.

El contratista tomará las debidas precauciones para evitar cualquier tipo de daños a terceros y atenderá, a la mayor brevedad posible, las reclamaciones de los propietarios y entidades que sean aceptadas y comunicadas por escrito por la Dirección de Obra.

En el caso de que se produjeran daños a terceros, el contratista informará inmediatamente a la Dirección de Obra. El contratista repondrá con la máxima rapidez, a su estado original la afección, especialmente si se tratara de un servicio público o en caso de que haya riesgos importantes.

El licitador especificará en su oferta la metodología que implantará para el efectivo cumplimiento de esta prescripción, indicando los medios y recursos necesarios a tal efecto, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

H) Coordinación con otros contratistas

El adjudicatario estará obligado a coordinar sus trabajos en tiempo y forma con otros contratistas que trabajen en el ámbito del metro de Málaga, tales como los adjudicatarios de los desvíos generales, las instalaciones, arquitectura, señalización ferroviaria o cualquier otro contrato de obra asociado a la actuación del metro de Málaga, de éste u otros tramos. Asimismo el contratista deberá coordinarse con el concesionario metro de Málaga en todas aquéllas actividades que tengan incidencia en el tramo actualmente en servicio.

La coordinación de estos trabajos se llevará a cabo liderada por la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía y por las personas que al efecto se designen, debiendo indicar el licitador en su oferta la metodología, medios y recursos necesario para el efectivo cumplimiento de esta prescripción.

El licitador repercutirá el coste del cumplimiento de esta prescripción a las correspondientes unidades de obra, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

I) Desvíos de tráfico. Afección a la movilidad urbana.

En caso de que fuese preciso disponer de desvíos de tráfico necesarios para el suministro de los materiales y/o la construcción de las obras objeto del presente contrato, los licitadores estudiarán estos desvíos con objeto de garantizar las condiciones de seguridad y durabilidad en todo momento.

El contratista deberá indicar los medios y recursos necesarios para la gestión, ejecución y mantenimiento de todos los desvíos de tráfico y peatonales necesarios para la ejecución de las obras, así como la metodología para el efectivo cumplimiento de esta prescripción. Se prestará especial atención a la adaptación de los desvíos de tráfico, itinerarios peatonales y recintos de obra motivados por la celebración de eventos ciudadanos, debiendo coordinarlo con suficiente antelación.

El licitador repercutirá el coste del cumplimiento de esta prescripción a las correspondientes unidades de obra, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	12
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 12/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



des de obra, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

J) Equipos técnicos especializados.

El adjudicatario propondrá los medios y recursos necesarios -asesorías de contrastada solvencia técnica- precisas para el desarrollo de todos y cada uno de los trabajos a realizar a nivel técnico de singularización y de control de calidad, que garantice el efectivo cumplimiento de esta prescripción; siendo la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (en adelante AOPJA) quien decidirá el equipo más solvente. Como mínimo el adjudicatario deberá adscribir a la obra un especialista en geotecnia y procedimientos constructivos.

El coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

K) El adjudicatario propondrá los medios y recursos necesarios para que la ocupación temporal del vial desde el corte de tráfico/implantación del recinto de obra hasta la reposición de la urbanización/ devolución del vial al uso público se ajuste al programa de trabajos ofertado. En cualquier caso la ocupación temporal del vial en cada uno de los tramos en los que sea necesario segmentar la obra no será superior a doce (12) meses. No es de aplicación esta prescripción a los recintos de obra que delimitan las rampas de acceso al túnel ni a los huecos correspondientes a los elementos que emergen a superficie (huecos de núcleos de escaleras, huecos de ventilación, etc.), al ser recintos discretos y con carácter de permanencia para posteriores trabajos.

El coste del cumplimiento de esta prescripción será repercutido a las unidades de obra correspondientes, debiendo considerarlo incluido en el precio de la oferta.

## 7. Control de calidad.

En el presente apartado se definen los distintos conceptos relativos a lo que entiende la AOPJA que debe constituir el Control de Calidad de las obras, y que se deben incluir en los correspondientes procedimientos operativos de los distintos sistemas de calidad de los intervenientes.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

- A. Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM)
- B. Control de Calidad de Ejecución (CCE)
- C. Control de Calidad Geométrica (CCG)

Contemplando quién es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

- D. Control de Calidad de Producción (CCP)
- E. Control de Calidad de Recepción (CCR)

Trataremos aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan el Proyecto, las Normativas, Instrucciones, Ordenes Circulares, Recomendaciones, etc.

### 7.1 El control de calidad de producción.

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales y Equipos, Ejecución y Geometría han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, a través del contrato de ejecución de obra, tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las pro-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	13
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 13/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



duzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del presente Concurso, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que se aporten. Entre ellos:

- a) Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).
- b) Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)
- c) Personal y medios utilizados por el contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
- d) Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc. (Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
- e) Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) , (uno de cuyos aspectos es el control de calidad)

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "asegurarla". Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad, es verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función que corresponde a la parte contratante, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva, el contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) se responsabiliza de su propia gestión de la calidad, con independencia de la verificación (o recepción) por parte de la Dirección de Obra mediante su Plan de Supervisión de la Calidad (PSC)

El Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

- i. Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de pro-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	14
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 14/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



ducción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.

- ii. Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.
- iii. Excepto que el PPTP del presente Concurso pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.

Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc. por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios personales y materiales oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, puntualmente y a diario, la documentación generada por el PAC. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Dado que el PAC del contratista es un control de producción y va dirigido a producir con calidad, los costes derivados del mismo se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del adjudicatario.

## 7.2 El control de calidad de recepción a desarrollar por la dirección de obra.

El control de calidad de recepción le corresponde a la dirección de obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) redactado e implantado según la Norma UNE -EN ISO 9001. En cuanto al control de calidad de materiales y equipos (CCM), lo realizará la empresa especializada de control de calidad de materiales que, contratada por la AOPJA, se integrará en el equipo de la dirección de obra, encuadrado dentro de su Plan de Aseguramiento de la Calidad del Laboratorio redactado e implantado según la Norma ISO 9001 o la ISO 17025.

Se entiende por Control de Calidad de Recepción, los tres conceptos siguientes:

- A. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales (Laboratorio de Control de Calidad de Materiales y Equipos de Recepción) que, contratada por la AOPJA, se integrará en el equipo de la Dirección de Obra.
- B. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.
- C. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, tolerancias geométricas, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, que realizará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine el Art. 244 de la LCSP.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	15
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 15/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



La Dirección de Obra comprobará mediante auditorias internas e inspecciones que el Plan de supervisión de la calidad sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Los gastos adicionales de ensayos u otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad de Recepción o por la Dirección de Obra, ambos contratados por la AOPJA, o bien por terceros contratados al efecto por ésta, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista, excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario y ejecutor de la obra.

El Contratista recibirá a diario puntual información de los resultados de todas las inspecciones, ensayos, controles,... que realice el control de calidad de recepción y la dirección de obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todos los documentos generados en la aplicación del PAC por el contratista.

Los planes de aseguramiento de la calidad de los distintos intervenientes en la obra formarán parte del esquema director de la calidad, que habrá de integrar y completar la dirección de obra, en el ejercicio de sus funciones y responsabilidades, en el primer mes después de la firma del contrato.

Todos los materiales deben de ser recepcionados por personal cualificado antes de su puesta en obra. La Dirección de Obra debe dar su visto bueno antes de ser colocado.

### 7.3 Plan de aseguramiento de la calidad del contratista de obras (PAC).

El Contratista redactará un Plan de Aseguramiento de la Calidad de Construcción específico de la obra, el cual deberá cumplimentar como mínimo todos los apartados del Modelo de Informe de Supervisión de la AOPJA, adicionalmente a lo que establezcan los procedimientos de su sistema de calidad.

En caso de detectar el Informe de Supervisión de la Dirección de Obra deficiencias en el PAC, éstas se subsanarán antes de su incorporación al EDC (Esquema Director de Calidad).

Se realizará una auditoría interna de implantación en el primer mes de obra para verificar que el PAC se ha implantado correctamente, estableciendo auditorías periódicas cada seis meses como máximo.

La dirección de obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra, para ello verificará que el contratista inspecciona y audita internamente el PAC y cierra, en su caso, las no conformidades de dichas auditorias mediante las oportunas actas de cierre. Asimismo la dirección de obra auditará externamente el PAC, dentro de sus funciones como responsable de la correcta implantación del EDC.

Adicionalmente a los procedimientos y cuestionarios de auditorías de los intervenientes, se cumplimentarán obligatoriamente los Modelos de Auditoría e Inspección del PAC de la AOPJA tanto en las Auditorías internas del contratista como en las externas de la DO.

#### PLAN DE CALIDAD BIM, CONTROL DE ESTRUCTURA DE DATOS Y USOS, AUDITORIA DE LOS MODELOS BIM

El adjudicatario integrará la metodología BIM en el Plan de Aseguramiento de la calidad, siendo el PEB auditado en paralelo al PAC, del apartado anterior. Para ello el adjudicatario deberá cumplimentar como mínimo todos los apartados del Modelo de Informe de Supervisión del PEB de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, disponible en la web <https://www.aopandalucia.es/principal.asp?alias=bim>

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	16
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 16/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## 8. Aprobación de subcontratistas y proveedores.

Los subcontratistas y proveedores deberán ser autorizados por el Director de Obra, habiendo sido previamente aprobado por el Gerente de la obra.

Los trabajos deberán ser realizados por empresas homologadas en las distintas especialidades que se precisen en la obra.

Al menos quince días antes del comienzo de los trabajos por parte de una subcontrata o proveedor, el contratista presentará a la Dirección de Obra una "Solicitud de aprobación", en el que se incluyan los datos que procedan de los relacionados a continuación:

i. Datos de la empresa:

- Nombre, NIF, dirección y teléfono.
- Actividad que desarrolla
- Clasificación
- Ámbito (Local / Regional / Nacional)
- Volumen de negocio en los últimos 4 años
- Nº total de trabajadores en los últimos 4 años
- Cumplimiento Seguridad Social y Nóminas.
- Relación de trabajos similares ejecutados anteriormente (obra, importes, fechas, razón social del cliente, nombre del director de la obra o del representante del cliente)

ii. Trabajos a realizar

- Unidades de obra a ejecutar o aprovisionamientos a realizar.
- Periodo de presencia en la obra
- Nº trabajadores empleados en la obra (Disponibilidad de Medios Humanos)
- Importe del subcontrato o aprovisionamiento (Euros)
- % del subcontrato o aprovisionamiento, respecto al PEM
- Relación de equipos y medios auxiliares en propiedad que esta dispuesto a disponer en obra.

iii. Documentación Técnica y de Calidad.

- Características Técnicas del Producto y Ensayos de Control de Calidad Fábrica.
- Certificados de Sistemas de Calidad de la Empresa.
- Certificados de Calidad del Producto
- Homologación del Proveedor por el Contratista.
- Especificaciones Técnicas de Compra.
- Fichas de Recepción de Materiales en Obra.
- Prevención de Riesgos laborales

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	17
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 17/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



- Otros datos de interés relativos a la subcontrata o aprovisionamiento

El Director de Obra, previa aprobación del Gerente de Obra, dará, en su caso, su aprobación provisional del subcontratista o proveedor, lo que no significa que después durante la ejecución de la obra pueda ser recusado alguno de los citados.

Idéntico trámite deberá realizarse en los supuestos de trabajos subcontratados por empresas a su vez subcontratistas del contratista principal (subcontratación en cascada), debiendo el contratista especificar esta circunstancia a la dirección de obra en dicha solicitud de aprobación.

La documentación de aprobación de subcontratistas y proveedores se archivará en una carpeta específica, que contendrá un dossier para cada subcontrata o suministro aprobado.

## 9. Gestión medioambiental.

El licitador definirá las actuaciones medioambientales a realizar teniéndose en cuenta las siguientes consideraciones:

- La responsabilidad de los residuos recae en la empresa contratista, que será responsable de su gestión y asumirá los gastos que se deriven de ello.
- Será responsabilidad de la empresa contratista el ejecutar las medidas oportunas, hasta la total restitución del terreno, en el caso de que se produzca un accidente y como consecuencia de él se contamine el suelo o se produzcan vertidos accidentales a un cauce público.
- El adjudicatario está obligado a que la maquinaria a utilizar en la realización de los trabajos cumpla con la normativa vigente sobre emisiones, tanto de gases como sonoras.
- El adjudicatario será responsable de la obtención de los correspondientes permisos administrativos necesarios para la correcta ejecución de la obra (consumos de agua, vertidos, gestión de residuos,...), debiendo asumir los costes que de ello derive.
- Con carácter previo al comienzo de las obras el adjudicatario entregará a la AOPJA un manual de buenas prácticas ambientales. Este incluirá todas las medidas, acordadas por la Dirección de Obra y el responsable en materia medioambiental del adjudicatario, necesarias para evitar impactos derivados de la ejecución de las obras.
- El adjudicatario está obligado a la presentación a la propiedad de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme estipula 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. Igualmente estará obligado al cumplimiento de dicho real decreto en calidad de poseedor de los residuos.

En cualquier caso, el licitador está obligado a cumplir las medidas establecidas en el Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras del proyecto, así como de las determinadas en la Autorización Ambiental Unificada.

## 10. Oficina de obra.

Será obligación del Contratista disponer de una oficina para el seguimiento de los trabajos del contrato. Esta oficina estará convenientemente equipada.

Tanto el equipo de Dirección de Obra como de la AOPJA y el personal de inspección de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda tendrá libre acceso a dicha oficina y, en concreto, a la documentación de la obra de cuya custodia es responsable el Contratista.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	18
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 18/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## ANEJOS

Anejo nº 1: Requerimientos BIM (EIR)

Anejo nº 2: Plantilla de PRE-PEB para propuesta de plan de ejecución BIM del adjudicatario

Anejo nº 3: Proyecto de Construcción-Base de Licitación y modelo BIM

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	19
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 19/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## ANEJO N°1:

### REQUERIMIENTOS BIM (EIR)

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	20
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 20/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## Tabla de contenido

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. LA OBRA

#### 2.1 Antecedentes y datos de identificación

#### 2.2 Hitos de la Obra

#### 2.3 Objetivos BIM del AOPJA para la redacción del seguimiento y entrega de la Obra.

#### 2.4 Requerimientos BIM de AOPJA

##### 2.4.1 Principio General

##### 2.4.2 Inclusión BIM en el proceso

##### 2.4.3 Propiedad del modelo

##### 2.4.4 Requisitos para los Licitadores

### 3. USOS DEL MODELO

#### 3.1 Usos y Requerimientos BIM de la AOPJA para la presente licitación.

#### 3.2 Metodología de los usos propuestos

## 4. ENTREGABLES

### 4.1 Entregables BIM de la Obra

#### 4.1.1 Plan de Ejecución BIM (PEB)

#### 4.1.2 Modelos BIM

#### 4.1.3 Planos de Obra Ejecutada

#### 4.1.4 Certificaciones de Obra

#### 4.1.5 Cartografía base y geometría resultante

#### 4.1.6 Modelos de infraestructura existentes.

#### 4.1.7 Caracterización geotécnica del corredor y de la estructuras

#### 4.1.8 Modelos y biblioteca “as built” vinculadas

#### 4.1.9 Captura del “as found” y del “así construido” mediante sistema de mapeo móvil

### 4.2 Niveles de Desarrollo de los modelos

#### 4.2.1 Niveles de Información Geométrica (LOD)

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	21
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 21/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



#### 4.2.2 Niveles de Información no gráfica (LOI)

### **5. ORGANIZACION DEL MODELO**

#### 5.1 Estructura de Datos

##### 5.1.1 Estructura de datos de ficheros

##### 5.1.2 División de modelos por disciplinas

##### 5.1.3 Clasificación de elementos constructivos

##### 5.2 Matriz de interferencia

##### 5.3 Origen de coordenadas

##### 5.4 Configuración de plantillas

### 6. VERIFICACION DE ENTREGABLES BIM

### **7. RECURSOS**

#### 7.1 Equipo técnico

#### 7.2 Software

### 8. GESTION DE LA INFORMACIÓN

#### 8.1 Entorno común de datos

#### 8.2 Gestión de los archivos

#### 8.3 Visualización e intercambio de información

### 9. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y PROCESOS BIM

### 10. CALENDARIO DE REUNIONES TÉCNICAS ENTORNO A MODELOS BIM

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	22
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 22/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se establecen los requisitos asociados a la metodología BIM exigidos por parte de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (en adelante AOPJA) que se han de cumplir para la ejecución de obras objeto de la presente licitación.

En este documento se definen los procesos requeridos para configurar un sistema de colaboración digital iterativo y de gestión orientada a objetos. Además establece las políticas de transparencia, accesibilidad e integración de la AOPJA con los equipos de trabajo.

Este documento debe de servir de base para la confección de la propuesta del Plan de Ejecución BIM, en adelante pre-PEB, que formará parte obligatoriamente de la documentación entregable en la oferta del Licitador. El licitador ofertará el cumplimiento de estos requerimientos cumplimentando la Plantilla pre-PEB que se incluye en el Anejo N°2 del presente pliego.

Una vez se resuelva la adjudicación, el Contratista adjudicatario deberá completar, desarrollar y particularizar el pre-PEB ofertado en consenso con la AOPJA hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante PEB, que regirá la estrategia de intercambio de información para dar respuesta a los requerimientos e intereses de la AOPJA expresados en el presente Anejo. El Plan de Ejecución BIM será elaborado por el adjudicatario y tras la revisión y verificación por la AOPJA, esta propuesta completada será en su caso aprobada y se convertirá en el Plan de Ejecución BIM (PEB) a aplicar en el desarrollo del contrato formando parte del mismo.

La situación de partida es que el proyecto constructivo se ha realizado totalmente con metodología BIM, y se compone de los modelos openBIM que se aporta en la licitación, por lo que el contratista deberá en este caso realizar una captura láser “as found” del entorno mediante mapeo móvil y validar los modelos federados openBIM antes del inicio de la Obra.

## 2. LA OBRA

### 2.1 HITOS DE LA OBRA

El desarrollo de los trabajos se realizará dando cumplimiento a las entregas de documentación según los hitos temporales establecidos en el siguiente cuadro:

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	23
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 23/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



Nº	Hito	Entregable en Fase de Obras	Plazo desde la fecha de Acta de replanteo de la obra o (+)	Fecha Inicio	Fecha Entrega
1	Plan de Ejecución-BIM (PEB)		1 mes (+) desde la firma del contrato		+1 mes
2	Captura láser y validación de modelos BIM del proyecto constructivo		1 mes (+) desde la firma del contrato		+1 mes
	Captura del "asfound" mediante sistema de mapeo móvil, ficheros LAS o equivalente				
	Modelos BIM validados por la contrata para construir *.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.				
3	Avances de obra		Mensualmente con cada certificación	X	X+1 meses
3.1	Modelos BIM *.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.				
4	Obra ejecutada "así construido"		Plazo total de ejecución de la obra	Y	Y+plazo contractual
4.1	Proyecto construido "asbuilt" en pdf y ficheros editables (.bc3, .dxf, .xlsx, etc)				
4.2	Captura del "así construido" mediante sistema de mapeo móvil, ficheros LAS o equivalente.				
4.3	Modelos "así construido" BIM 3D, 4D, 5D *.IFC, modelos federados (NWC/NWD) y ficheros nativos.				

El empleo de metodología BIM para la realización de los trabajos se exigirá a nivel seguimiento y entrega de Obra.

Estos plazos quedarán interrumpidos cuando la AOPJA tenga que validar o aprobar los documentos correspondientes a las entregas señaladas. Una vez validada o aprobada la documentación por la AOPJA se computarán de nuevo los plazos establecidos.

## 2.2 OBJETIVOS BIM DE AOPJA PARA LA EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y ENTREGA DE LA OBRA

La implantación de la metodología BIM por la AOPJA se articula como un proceso integrado en el desarrollo de los proyectos y seguimiento de las obras, aplicándose en este caso, tal como se recoge en el presente Pliego, a la levantamiento BIM del proyecto de construcción, en caso de que no se haya redactado en BIM, al igual que en la fase de obra.

Los objetivos BIM a alcanzar están alineados con la estrategia global de la AOPJA de apostar por los procesos de estandarización y digitalización de la información.

Estos requerimientos BIM (EIR) son de obligado cumplimiento dentro del marco contractual de los pliegos de obra y tienen como objetivo principal:

- Registro digital centralizado y ordenado de la información que se produce en la obra con requerimientos BIM (EIR). Toda la obra deberá recoger la información en el CDE fijado en el PEB y respetar

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	24
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 24/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



el sistema de archivos y carpetas instaurado.

- Garantizar que el contratista realiza la labor de producción de los modelos BIM de forma continua previa a la construcción y que éstos cumplen con las exigencias de los pliegos.
- Garantizar la máxima trazabilidad en cuanto a Mediciones y Planos (documentación 2D) a partir de los modelos BIM.
- Garantizar que el contratista antes de compartir los modelos con la propiedad y la asistencia técnica a la DO ha realizado su revisión y autocontrol de calidad BIM de los modelos y entregables.
- Garantizar que contratista presentan en tiempo y forma el conjunto de los entregables que les corresponden según lo acordado en el PEB vigente.
- Garantizar durante las obras que los modelos van registrando el avance de las mismas y que representan geométricamente la solución construida.
- Dar el mejor cumplimiento de los usos establecidos en el PEB vigente para los modelos, como son facilitando la interpretación y comunicación del proceso constructivo.
  - Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.
  - Generar y entregar la información de calidad que facilite la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los usuarios finales (técnicos, proveedores, gestores, propietarios y ciudadanía.).
  - Asegurar la entrega de una fuente de información transparente, trazable y coherente por parte del adjudicatario.
  - Garantizar que la información que se genere durante la obra cumple los estándares de calidad establecidos por la AOPJA en sus procedimientos de trabajo.
  - Optimizar la transferencia de información entre fases, potenciando la usabilidad de los modelos transferidos de la fase de obra a la fase de mantenimiento y operación y a futuros proyectos en los que esté involucrada la infraestructura.
  - Mayor grado de auditoría por parte de la AOPJA del avance de los trabajos y de difusión de las soluciones, tanto de manera interna como externa.
  - Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo. Asegurar la compatibilidad entre las soluciones de diferentes disciplinas durante todas las fases del proceso constructivo y anticipando la detección de problemas de coordinación en obra.
  - Poseer un modelo de información centralizada en el que estén recogidas todas las técnicas

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	25
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 25/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



que se van empleando en cada intervención de la presente obra y futuras.

- Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo. Seguimiento de la evolución de las soluciones propuestas en base a la información fiable y de calidad, registrando la toma de decisiones.
- Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo. Disponer de mediciones fiables de los capítulos y las unidades del proceso constructivos más críticos.
- Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones. Aumentar la fiabilidad de los programas de obra, asegurando la coordinación entre fases y equipos.
- Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo. Evaluar los cambios sobre información fiable y de calidad y registrar la toma de decisiones. La mejora será visible en los siguientes conceptos:
- Incrementar la seguridad de los procesos constructivos. Disponer de información fiable de las condiciones de seguridad en la obra.
- Facilitar la gestión de las infraestructuras ejecutadas y acabadas. Asegurar la entrega de información cierta y de calidad de la obra acabada (as built).

Estos requerimientos BIM serán exigibles igualmente para los proyectos de liquidación, modificados y complementarios que pudieran surgir durante la ejecución de la Obra.

### 2.3 REQUERIMIENTOS BIM DE AOPJA

#### 2.3.1 Principio General

Las condiciones particulares BIM no cambian ninguna relación contractual ni modifican las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato.

La planificación de la obra debe ajustarse a lo indicado en el proyecto constructivo licitado y a lo indicado en la oferta presentada por el contratista, asumiendo el contratista la metodología BIM en esa planificación, iniciándose las obras en el mismo momento del acta de replanteo. Las posibles incoherencias o indefiniciones que hubiera en el proyecto licitado se corregirán en los modelos openBIM y posteriormente validados antes del inicio de la obra. A efectos de certificación se seguirán su trámite según la Ley de Contratos y el pliego de cláusulas administrativas que rija en la licitación cuyas mediciones deben de proceder del modelo de seguimiento mensual en el porcentaje establecido en este pliego.

El Contratista será responsable de los modelos digitales 3D de información, y de todas las salidas a partir de éstos, y de la calidad de los mismos. Deberá responder por sus subcontratas y de la calidad de la informa-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	26
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		03/02/2023	PÁGINA 26/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



ción que aporten. Adquiere, por tanto, el rol de “coordinador BIM” de la Obra con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, controles y revisiones, y federación de los modelos previo a las entregas parciales y de hito.

El Contratista será responsable de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por la AOPJA en aplicación del presente Pliego.

Se analizará por parte del Contratista los modelos iniciales procedentes del proyecto licitado, realizando un informe de auditoría y comprobación de este modelo.

En caso de que el proyecto constructivo no se haya realizado en BIM, el contratista deberá realizar un levantamiento BIM del proyecto a partir de la documentación 2D y modelos BIM proporcionados, y que ha de iniciarse tan pronto como se firme el contrato.

Ese modelo será el modelo de base para dar respuesta a los objetivos del presente anexo.

### 2.3.2 Inclusión BIM en el proceso

La inclusión de la metodología BIM supone la creación de un sistema de gestión centralizada entorno a modelos de información, completo, trazable y accesible en función de las responsabilidades incluidas tanto en la matriz de roles como en el proceso de gestión del entorno común de datos (CDE).

El modelo será creado y actualizado de manera progresiva e iterativa en intervalos pactados con AOPJA, siendo el procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del presente contrato. En todo caso se deberá justificar ante la Dirección de Obra y el Responsable del Contrato de AOPJA la trazabilidad de los entregables y si éstos han sido postprocesados con herramientas CAD o de edición de texto.

El Contratista será responsable de producir y configurar el modelo que sirva de punto de partida para cumplir los requerimientos del presente documento.

### 2.3.3 Propiedad del modelo

La AOPJA se declara propietaria y del derecho a su uso de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digital; y del derecho a su uso.

La AOPJA concede al Contratista el derecho de uso de esta información durante el periodo de ejecución de la obra hasta su entrega. Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos y sus visualizaciones deberá ser autorizado previamente por la AOPJA. Estas obligaciones del Contratista se extenderán en los mismos términos a las posibles subcontratas que colaboren en el desarrollo de los trabajos.

Durante la obra, la Dirección de Obra será la responsable de velar por la idoneidad de los modelos generados.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	27
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 27/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



### 2.3.4 Requisitos para los Licitadores

Este documento contiene los requisitos de cliente en materia BIM establecidos por la AOPJA a los Licitadores para la presente licitación.

Para una comprensión integral de la estrategia de la AOPJA en torno a la metodología BIM, este documento ha de leerse conjuntamente con el resto de los documentos de la licitación.

Los licitadores presentarán un pre-PEB conforme a la plantilla definida en el Anejo nº 2 desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de la AOPJA. Por tanto, la presentación de la estrategia de respuesta de cada uno de los licitadores a los requerimientos BIM de la AOPJA formará parte de la oferta y se valorará en la fase de evaluación de ofertas según lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas de la presente licitación.

También se atenderá a las prescripciones y recomendaciones que pudiera publicar la Comisión interministerial para la implantación de la metodología BIM”.

## 3. USOS DEL MODELO

### 3.1 USOS Y REQUERIMIENTO BIM DE LA AOPJA PARA LA PRESENTE LICITACIÓN

Alineados con la propuesta de Usos BIM de la Guía de elaboración del Plan de Ejecución BIM de la Comisión esBIM, los principales usos del modelo BIM asociados a los objetivos BIM requeridos por la AOPJA para la presente licitación son los indicados y descritos en la siguiente *tabla de Usos BIM requeridos*.

Los licitadores expondrán en el pre-PEB de forma simple y clara la estrategia que será seguida durante la ejecución de la obra para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por AOPJA.

Núm.	Uso	Descripción del objetivo esperado	FASE 2 OBRA	
			¿Aplica?	Responsable
1	<b>Información centralizada</b>	Usar los modelos BIM como fuente única, estandarizada y centralizada de la información producida durante la redacción del anteproyecto y proyecto constructivo para su almacenamiento en el CDE y para una más coherente y uniforme transferencia de información entre fases.	Si	Contrata
2	<b>Modelado de condiciones existentes</b>	Disponer de un modelo digital de los elementos de servicios, estructurales, de instalaciones existentes en el contexto del entorno urbano próximo a la zona del proyecto que sirva de soporte a la toma de decisiones en el futuro, donde se incluirá los datos geotécnicos.	Si	Contrata

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	28
Fecha de redacción	Octubre 2022	



5	<b>Coordinación 3D y gestión de colisiones</b>	Mejorar la coordinación y coherencia de los proyecto y obras integrando el uso de los modelos BIM en los procesos de coordinación entre disciplinas, incluso terceros externos al proyecto y avances de obra. Uso del modelo para coordinación 3D y resolver colisiones antes de su construcción.	Si	Contrata
6	<b>Diseño 3D del sistema constructivo</b>	Uso de los modelos BIM potenciando su capacidad para supervisar, revisar, modificar y complementar información del proyecto constructivo.	Si	Contrata/DO
7	<b>Estimación del coste y obtención de mediciones (5D)</b>	Garantizar la trazabilidad para las partidas que componen el presupuesto de las obras.		
			Si	Contrata/DO
8	<b>Obtención de documentación 2D</b>	Obtener la documentación 2D a partir de los modelos BIM que sirva para aportar la documentación gráfica necesaria para cubrir el alcance del proyecto y para el avance de las obras. Centralizar la producción de información 2D en los modelos BIM.	Si	Contrata
9	<b>Planificación de fases (4D)</b>	Análisis de los condicionantes temporales del global de la obra y de cada una de las fases, de su duración y de los caminos críticos de ejecución.	NO	
10	<b>Seguimiento de Obra (producción y certificación)</b>	Los modelos BIM se usarán para la generación de los informes de avance y seguimiento de la obra así como para facilitar y dar soporte al proceso de presupuesto de liquidación por parte de la DO.	Si	Contrata/DO
11	<b>Planificación y monitorización en fase constructiva</b>	Programación y monitorización de la fase constructiva y sus posibles afecciones al espacio público, inmuebles y otras infraestructuras en 3D.	NO	
12	<b>Gestión de activos</b>	Disponer de un modelo digital de la infraestructura final que pueda ser transferido a un GMAO (gestor de mantenimiento y explotación) para la explotación y mantenimiento del Metro.	Si	Contrata
13	<b>Modelo de registro (modelo as built)</b>	Representar las condiciones físicas de los elementos estructurales, arquitectónicos y MEP. Entrega del modelo as built con las instrucciones específicas para la operación y mantenimiento, "gemelo digital".	Si	Contrata
14	<b>Visualización 3D y exposición</b>	Uso de los modelos para comunicar información visual, espacial y funcional a través de vistas 3D para la coordinación del proyecto, construcción, operación y mantenimiento. Analizar la integración de la infraestructura en el entorno urbano y su influencia en el tráfico y tránsitos peatonales.	Si	Contrata
15	<b>Medio Ambiente</b>	Obtención de la Huella de Carbono de la solución proyectada	NO	

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	29
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 29/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



		mediante el uso de los modelos BIM y para su evaluación de impacto medioambiental.		
16	<b>Generación de Infografías, VR y AR</b>	Generación de información visual realista y renderizados para uso información pública, recorridos virtuales y promoción de los trabajos realizados. Generación de visitas virtuales (VR) y realidad aumentada (AR) para la fase 2.	NO	Contrata
17	<b>Simulaciones constructivas y de explotación</b>	Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones constructivas que permitan reducir riesgos (retrasos, sobrecostes, defectos, etc.) incertidumbres en la obra, y la elección de los sistemas y procesos óptimos y seguros. También su uso para planificación y simulación de evacuación de viajeros por humos.	NO	Contrata

Tabla Usos BIM mínimos requeridos

### 3.2 METODOLOGÍA DE LOS USOS PROPUESTOS

Los licitadores expondrán en su propuesta de pre-PEB, de forma simple y clara, la estrategia que será seguida durante la realización de los trabajos para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la AOPJA indicados en la anterior *tabla de Usos BIM requeridos*. El incumplimiento por parte del modelo de los usos establecidos en la tabla anterior se considerará como incumplimiento contractual dando lugar a la resolución del contrato.

La descripción de la estrategia de respuesta por parte del Contratista para cada uno de los Usos BIM descritos anteriormente, servirá a la AOPJA a evaluar la idoneidad del planteamiento propuesto para cumplir sus objetivos. Se valorará por cada uso la metodología a aplicar, recursos, hardware, software y competencias mínimas requeridas.

El contratista deberá concretar las metodologías especialmente de:

- El uso 5D donde describirá como garantizar la trazabilidad para las partidas que componen el presupuesto de obra y su aplicación para la certificación mensual.
- El uso 2D donde describirá como garantizar la trazabilidad de la documentación 2D (planos) válida para construir procedente de los modelos BIM, por ejemplo incluyendo en el cajetín de los planos la siguiente codificación que indique dicha procedencia: 'EB': Indica "En BIM", 'MX': Indica "A partir de BIM", 'SB': Indica "Sin BIM" y en el set de propiedades de los elementos la url de los planos que le corresponde.

También indicará los criterios de evaluación que utilizará para determinar y justificar que se cumplen los Usos propuestos en el PEB.

No se valorará positivamente la inclusión de usos adicionales no requeridos por AOPJA.

### 4. ENTREGABLES

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	30
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 30/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Como conclusión del desarrollo de los trabajos el adjudicatario elaborará los documentos entregables exigidos por la AOPJA para la presente licitación. En el anexo 4.2. de la PEB se incluirá el Cuadro de hitos de entregables o el plan general de entregas de información (MIDP) con la trazabilidad a los modelos.

Los documentos entregables en formato habitual son las ediciones en papel e informáticas (ejemplares remitidos y completos tanto en formato digital pdf como los ficheros originales) de los documentos realizados durante el desarrollo de los trabajos, que incluyen tanto el proyecto como todos los documentos necesarios para su elaboración, tramitación y aprobación.

El Contratista generará total o parcialmente los entregables requeridos en el presente contrato a partir del modelo desarrollado según quede establecido en estos requerimientos. Los entregables habituales deberán de estar vinculados con los modelos y entregables BIM (de tal forma que haya una relación biunívoca y trazable entre la información del formato habitual y los modelos generados).

#### 4.1 ENTREGABLES BIM DE LA OBRA

Será de obligado cumplimiento enumerar dentro del PEB el listado de documentación BIM que debe ser entregada a la AOPJA para la consecución de la Obra incluirán al menos:

- Plan de Ejecución BIM
- Captura del “as found” mediante sistema de mapeo móvil o fijo.
- Modelos BIM o levantamiento BIM antes del inicio de la Obra.
- Modelo de seguimiento mensual de la Obra.
- Modelo BIM final de la Obra ejecutada (as built).
- Captura del “así construido” mediante sistema de mapeo móvil o fijo.

Los entregables BIM se concretan en los modelos openBIM, además de las entregas tradicionales (documentos en formato pdf de la memoria, planos, pliego y presupuesto). Los formatos deberán ser de:

- De los modelos openBIM, el IFC (Industry Foundation Classes) y
- De los ficheros de intercambio de observaciones en un modelo BIM, los denominados BCF (BIM Collaboration Format).

De todos los estándares es especialmente relevante el formato abierto de ficheros IFC para intercambio de la información de los modelos entre diversas herramientas tecnológicas. IFC está reconocido como estándar internacional a través de la norma UNE-EN ISO 16739-1:2018 (ISO/TC 59/SC 13, 2018). También se encuentra generalizado el uso del formato BCF (BIM Collaboration Format), un formato de archivo abierto basado en XML, que cuenta con una estructura funcional y bien definida para el intercambio de observaciones en un modelo IFC.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	31
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 31/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Los modelos como entregables BIM que son, se entregará en formato IFC mas actualizado y en vigor. También se aportará el formato nativo en el que se ha elaborado indicando el visualizador gratuito con el que poder visualizarlo. Es muy importante que la exportación desde el nativo al IFC se realice de manera que no se pierdan las propiedades principales del modelo.

Los modelos de información en formato abierto constituirán los entregables contractuales, siendo los modelos editables (nativos) entregables adicionales. El modelo de la solución definitiva del proyecto (modelo federado) es el resultado de la combinación o federación de los diferentes modelos parciales, desarrollado por el coordinador BIM del contrato. Este modelo se utilizará para la verificación de la coherencia del mismo con los entregables finales (planos y presupuesto principalmente). Se entregara los modelos federados en formatos compatibles con visores gratuitos de modo que se pueda comprobar la coherencia.

#### 4.1.1 Plan de Ejecución BIM (PEB)

En un plazo inferior a los 30 días de la firma del contrato, el Adjudicatario entregará el PEB para aprobación de la AOPJA. Este PEB estará compuesto, como mínimo, y seguirá el guion de capítulos detallado en el Anejo nº2 Plantilla pre-PEB.

Este PEB deberá garantizar de forma prioritaria los siguientes puntos:

- Listar unidades de obra que se van a certificar digitalmente en base a los modelos BIM y la forma con la que se medirán.
- Definir el % de trazabilidad del presupuesto (% PEM) trazable desde los modelos BIM. Este % no deberá en ningún caso ser inferior al 65%.
- Estrategia de vinculación (periodicidad y forma) de información generada durante la obra a los modelos BIM
- Definir de forma específica y clara los controles de calidad que se harán de forma periódica a los modelos como parte del plan de aseguramiento de la calidad.
- Definir claramente la estrategia y la metodología para satisfacer cada uno de los usos previstos.

El documento PEB se ubicara en el contenedor de información de publicado del CDE tanto la edición firmada por todos los agentes como una versión en editable que se irá actualizando conforme avance la obra.

Esta edición ira acompañada de los anejos mínimos en formato tabla editable tipo Excell y que deberán ser:

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	32
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 32/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



- 4.1 INDICE DE CONTENEDORES DE INFORMACIÓN CON CARPETAS, SUBCARPETAS, FICHEROS, ETC EN CDE EDITABLE
- 4.2 CUADRO DE HITOS DE ENTREGABLES O PLAN GENERAL DE ENTREGAS DE INFORMACIÓN (MIDP) CON TRAZABILIDAD DEL MODELO BIM
- 4.3 ESTRUCTURA Y AGRUPACIÓN DE PROPIEDADES NO GRÁFICAS DE CADA ELEMENTO (SET DE PROPIEDADES)
- 4.4 SISTEMA DE CLASIFICACION DE ELEMENTOS PARTICULARIZADO A PROYECTO (SFC DE RIH)
- 4.5 TABLA DE DESARROLLO DE MODELOS (MEA) CON NIVEL DE INFORMACIÓN Y DIVISIÓN POR DISCIPLINAS DE MODELOS
- 4.6 MATRIZ DE INTERFERENCIAS
- 4.7 TABLA DE ESTRUCTURACIÓN, CODIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE ELEMENTOS BIM LOTIFICADOS DE LA OBRA

#### 4.1.2 Modelos BIM

Parte de los entregables BIM son los modelos BIM con toda la información generada durante el desarrollo de los trabajos. A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos en formato habitual, se entregarán los modelos BIM en formato abierto y en formato nativo con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido y los requerimientos mínimos de la AOPJA incluidos en el presente anexo. Toda la información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

##### 4.1.2.1. Configuración de modelos nativos a inicio del contrato.

Para asegurar un correcto funcionamiento y coordinación de los modelos tridimensionales, será necesario definir los siguientes parámetros:

- Sistema de Coordenadas: Todos los modelos deberán estar georeferenciados en el sistema de coordenadas ETRS89. Huso 30 (EPS G25830)
- Unidades: La unidad geométrica de los modelos será el metro.

##### 4.1.2.2. División de modelos

Los modelos se dividirán por disciplinas o anejos según lo indicado en el apartado 5.1.2. de este documento. En el modelo federado se deberá vincular mediante hipervínculos a la documentación tradicional del pro-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	33
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 33/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



yecto final, a saber, memoria y anejos, planos, presupuesto y pliego.

#### 4.1.2.3. Durante el proceso de diseño

Coincidiendo con cada hito de entrega parcial a la AOPJA, se entregará una versión actualizada de los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) y en formato nativo con el nivel de información de los elementos adecuado según el nivel de información requerido. En el caso de que el entregable esté definido por un solo modelo, no será necesario ningún tipo de federación.

#### 4.1.2.4. A la finalización del diseño

A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos del Levantamiento BIM del proyecto y del Proyecto de Liquidación o el proyecto “así construido”, se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en formatos nativos individuales. Adicionalmente se entregará los modelos federados. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

#### 4.1.3 Modelos BIM iniciales de Obra

Se buscará usar los modelos BIM de proyecto como punto de partida para hacerlos “propios” durante la obra. Estos modelos BIM de inicio de obra, que serán preparados por el contratista, deberán en primera instancia actualizarse con:

- Las mejoras al proyecto que haya podido hacer el contratista adjudicatario
- Los datos de replanteo de obra que hayan obtenido el contratista
- El plan de obra previsto por el adjudicatario
- El resultados de las mejoras a realizar en los modelos tras el informe de auditoría de modelos de proyecto preparado por la constructora

Para aquellas obras que no tengan un modelo BIM de proyecto transferido, formará parte estos trabajos el “levantamiento BIM” de los modelos de proyecto. La empresa constructora deberá realizar los modelos BIM con la documentación de proyecto en formato “tradicional” y emitir un informe al comienzo de los trabajos con las incidencias/conclusiones de ese proceso de levantamiento.

#### 4.1.4 Planos de Obra Ejecutada

Los modelos BIM han de ser el medio que da coherencia a la información contenida en el documento Planos. Para ello los planos deberán provenir del modelo tridimensional de información. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no formen parte de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el contratista y aprobados por AOPJA.

Todos los planos que no provengan de los modelos tridimensionales de información deberán estar identificados debidamente por medio de una señal a pactar con AOPJA. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano.

El contratista deberá suministrar a AOPJA los modelos nativos de trabajo que incluyan los planos del proyecto debidamente integrados y vinculados, sin menos cabio de la entrega tradicional del paquete de planos en

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	34
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 34/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



formato CAD. El índice de planos del proyecto deberá contener la siguiente información:

- Diferenciación entre planos provenientes de modelos tridimensionales de información, planos no provenientes de los modelos tridimensionales de información y planos con ambas procedencias.
- Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.
- Código del plano conforme a codificación del Plan de Ejecución BIM.

#### 4.1.5 Modelos BIM de seguimiento de las Obras

Los modelos de seguimiento de obra deberán ser presentados de forma mensual periódica a la dirección de los trabajos para su revisión y aprobación.

De forma prioritaria estos modelos de seguimiento de obra:

- Serán usados para vincular mensualmente las actualizaciones del plan de obra a los modelos BIM y analizar los avances realizados a mes vencido y previstos para el mes siguiente.
- Servirán para fragmentar los modelos y asociar elementos de los modelos BIM a las diferentes certificaciones mensuales
- Serán una representación fiel a lo realmente ejecutado, adaptando los modelos en aquellos casos en los que haya diferencias entre lo proyectado y lo ejecutado.
- Irán sirviendo de registro acumulativo de información generada durante la obra.

#### 4.1.6 Certificaciones de Obra

En la definición de las unidades de obra (cuadros de precios) quedará reflejado si la unidad está incluida en los modelos tridimensionales de información, y será obligatorio seguir la misma codificación de unidades en todos los documentos de certificación de obras y para el presupuesto de liquidación.

Las mediciones deberán proceder de los modelos tridimensionales de información y deberán estar justificadas de esta forma. Siempre que quede justificado por el contratista (y aprobado por AOPJA) por alcance y plazo requerido, se aceptará que parte de las mediciones puedan proceder de la documentación de detalle no modelado en BIM.

El contratista presentará en su propuesta de pre-PEB su estrategia de seguimiento y justificación de las mediciones, tanto de las provenientes de los modelos de información como de los planos de detalles.

En el caso de que en la oferta el contratista se comprometa a un rango de porcentaje del presupuesto de ejecución material provenga de las mediciones de unidades del modelo BIM, deberá justificar dicha trazabilidad a AOPJA.

#### 4.1.7 Cartografía base y geometría resultante

Además del formato tradicional (CAD), se entregará modelo nativo y modelo exportado a IFC garantizando el traspaso de información en la exportación entre modelo nativo y archivo IFC.

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por AOPJA para los alcances requeridos, si-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	35
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 35/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



guiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

A la finalización de las obras el constructor deberá generar el modelo de la geometría y topografía resultante de la ejecución del proyecto mediante fotogrametría y escáner láser, mobile mapping, drones, etc.

#### 4.1.8 Modelos de infraestructura existentes

A partir de las nubes de puntos y contrastado con la información CAD o 2d disponible, se realizará el modelado de la infraestructura existente. El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por AOPJA para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

#### 4.1.9 Caracterización geotécnica del corredor y de la estructura

Caracterización geotécnica del corredor y de la infraestructura con los datos de proyecto y los obtenidos durante el Plan de Calidad de la Obra en formato tradicional (doc, Excel, pdf, CAD), se deberá adjuntar el modelo nativo y su exportación a IFC que contenga la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, etc.).
- Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.
- Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al informe.
- Vinculación a la caracterización de los estratos.

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por AOPJA para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado Niveles de Información no gráfica.

#### 4.1.10 Modelos “as built” y biblioteca vinculadas

Los modelos As Built de obra deberán ser una representación fiel y real de la obra ejecutada. El objetivo de los mismos no es sólo incorporar de forma centralizada la información producida durante la obra sino también que cuando se haga uso de los mismos en futuras actuaciones de remodelación, ampliación, ... estos trabajos se benefician de un registro fidedigno y digital de la obra realmente ejecutada.

La contrata generara los modelos así construidos que deberán garantizar que:

- Se construyen los elementos de acuerdo a los modelos, extrayendo de los mismos la documentación necesaria para la obra.
- Se hace un archivado acorde a los estándares de este EIR contractual.
- La geometría de los modelos es fiel y representa a la obra realmente ejecutada. Y que superponiéndola a los modelos BIM, se verifique representan la realidad ejecutada.
- Que se garantiza que todos los elementos de los modelos BIM tienen el conjunto de set de propiedades fijado en el PEB y que éstos están llenos correctamente por la constructora de cara a transferir la información a la fase de operación y mantenimiento
- Que los planos de obra ejecutada han sido extraídos de los modelos BIM de obra ejecutada (o que la coherencia entre unos y otros es total).

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	36
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 36/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- Que la documentación generada durante la obra se ha vinculado correctamente a los modelos y esta vinculación se mantiene en el archivado de modelos y archivos.

Todas las entregas se deberán organizar e integrar en una entrega con los modelos y biblioteca “as built” de la obra ejecutada incluyendo la vinculación con los planos y la documentación técnica necesaria para el mantenimiento debidamente integrado en el modelo federado de la biblioteca as built de la actuación construida, sin menos cabio de la entrega tradicional del proyecto constructivo as built en digital y editable.

Se define como modelos y biblioteca as built el conjunto de modelos BIM por disciplina y/o anexo del proyecto de construcción hipervinculados y accesibles mediante visores openBIM. Para simplificar, en los modelos resultantes solo se vincularán a elementos solo sus respectivos planos y documentación técnica para el mantenimiento a modo de “libro de mantenimiento” de la infraestructura. El resto de la biblioteca y documentación digital as built se insertaran en el modelo federado mediante un panel que enlace con la documentación en pdf del proyecto constructivo as built tradicional.

#### 4.1.11 Captura del “as found” y del “así construido” mediante sistema de mapeo móvil

Se realizará la captura masiva con laser escáner o Lidar y cámara fotográfica digital 360° de la realidad encontrada inicial “as found” y de la así construida “as built” y su entorno mediante sistema de Mapeo Móvil o fijo (en inglés Mobile Mapping, MMS).

El entregable denominado Nube de puntos 3D estará conformado por:

El conjunto de nube de puntos en formato interoperable tipo LAS o equivalente e imágenes en formato JPG o equivalente, ambos sincronizadas y georeferenciadas en el sistema de coordenadas UTM30 ETRS89 Huso30. Para la entrega, la información deberá estar procesada con control de calidad y cada punto laser deberá disponer de 5 metadatos (3 de coordenadas X,Y,Z , 1 de reflectancia y 1 de color RGB) que permitirá que la nube de puntos se entregue con una clasificación básica. Se utilizarán bases GPS locales para mejorar y garantizar las precisiones necesarias.

### 4.2 NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS

#### 4.2.1 Niveles de Información Geométrica (LOD)

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la siguiente tabla de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de “Level of Development Specifications” del BIM Forum Specs., referencia a nivel mundial.

Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo (Level of Development, LOD) acorde con el siguiente esquema.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	37
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 37/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



LOD	DEFINICIÓN
LOD 100	Conceptual: Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y de color poco esmerado.
LOD 200	Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones pueden ser aproximadas.
LOD 300	Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Adecuado para producción, o pre-construcción, es decir, con un diseño cerrado. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos.
LOD 400	Para fabricación: Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto según requisitos de construcción y que incluye la geometría y datos para la subcontratación del especialista. Ha de incluir todos los sub-componentes necesarios adecuados para permitir su fabricación.
LOD 500	Modelo "As Built". Un modelo que representa la forma ejecutada de la infraestructura.

Se incluyen a continuación los LOD aplicables a los diferentes elementos contenidos en los modelos.

Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo LOD acorde con el siguiente esquema que deberá adaptarse a la Obra en particular:

Disciplinas	Modelo de inicio obras	Modelo de Seguimiento	Modelo de Finalización de Obras
<b>Estado actual (elementos existentes) - EA</b>			
Topografía, Nube de puntos láser, Modelo BIM inicial	LOD500	LOD500	LOD500
Cimentaciones	LOD300	LOD300	LOD500
Estructuras	LOD300	LOD300	LOD500
Servicios afectados	LOD300	LOD300	LOD500
Obra civil	LOD300	LOD300	LOD500
Edificaciones y urbanización existentes	LOD300	LOD300	LOD500
<b>Estructuras</b>			
Cimentaciones	LOD200	LOD300	LOD500
Pilares	LOD200	LOD300	LOD500

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	38
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 38/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



Muros	LOD200	LOD300	LOD500
Losas	LOD200	LOD300	LOD500
Escaleras, etc.	LOD200	LOD300	LOD500
Elementos de impermeabilización	LOD200	LOD300	LOD500
Sistema de interfonía	LOD200	LOD300	LOD500
Protección contra incendios	LOD200	LOD300	LOD500
<b>Obras lineales (explanaciones y firmes)</b>			
Pavimentos y aceras	LOD200	LOD300	LOD500
Bordillos	LOD200	LOD300	LOD500
Balizamiento	LOD200	LOD300	LOD500
Barreras	LOD200	LOD300	LOD500
Elementos de señalización horizontal y vertical	LOD200	LOD300	LOD500
Rellenos de tierras	LOD200	LOD300	LOD500
Arbolado, vallas, etc	LOD200	LOD300	LOD500
<b>Geología y geotecnia</b>			
Sondeos	LOD200	LOD300	LOD500
Estratigrafía	LOD200	LOD300	LOD500
Tratamientos del terreno	LOD200	LOD300	LOD500
<b>Drenaje</b>			
Elementos de desagüe transversal y longitudinal	LOD200	LOD300	LOD500
Sumideros	LOD200	LOD300	LOD500
Acometidas, pozos	LOD200	LOD300	LOD500

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	39
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 39/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



<b>Instalaciones y reposición de servicios</b>			
Instalaciones	LOD200	LOD300	LOD500
Reposiciones de servicios	LOD200	LOD300	LOD500

El contratista presentará unos modelos con el nivel requerido en la tabla anterior (según estándar Level of Development Specifications del BIM Forum). Los modelos de situación existente recogerán todos los elementos que se vean afectados por la ejecución de la obra. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos no formen parte de los modelos BIM.

No se valorarán positivamente propuestas de nivel de detalle geométrico superiores a los requeridos por el cliente.

#### 4.2.2 Niveles de Información no gráfica (LOI)

La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (set de propiedades), definida por la AOPJA.

Las propiedades y set de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM, estarán organizados de forma homogénea y estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura de set de propiedades definida por la AOPJA y que a continuación se indica:

SET DE PROPIEDADES DE AOPJA		
IDENTIFICADOR DEL PARÁMETRO	TIPO CAMPO	VALOR POSIBLE
<b>01_JAND_IDENTIFICACION</b>		
01_01_JAND_PROYECTO	texto	Código de proyecto
01_02_JAND_LOCALIZADOR	texto	Código de localización del elemento
01_03_JAND_CLASIFICACION	texto	Código de clasificación del elemento
01_04_JAND_DISCIPLINA	texto	Código de disciplina según el PEB
01_05_JAND_COD_PRESUP	texto	Código del presupuesto

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	40
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 40/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



01_06_JAND_DISCIPLINA	texto	Código de disciplina según el PEB
01_07_JAND_SUBDISCIPLINA	texto	Código de subdisciplina según el PEB
01_08_JAND_TRAMO	texto	Código del tramo o subdivisión del proyecto
01_0N_JAND_XXXXXXX	texto	Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
<b>02_JAND_CANTIDADES</b>		
02_01_JAND_UNIDAD	ud	Valor
02_02_JAND_LONGITUD	m	Valor
02_03_JAND_ESPESOR	m	Valor
02_04_JAND_AREA	m2	Valor
02_05_JAND_VOLUMEN	m3	Valor
02_0N_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
<b>03_JAND_PROYECTO</b>		
03_01_JAND_FASE	texto	Código de la fase de obra a la que hace referencia el elemento
03_02_JAND_PLANOS	url*	URL a la ubicación en el CDE de los planos
03_03_JAND_PPTP	url*	URL a la ubicación en el CDE del artículo del PPTP
03_04_JAND_CAP_PRESUP	texto	Código del capítulo del presupuesto en el que se encuentra el elemento
03_05_JAND_SUBCAP_PRESUP	texto	Código del subcapítulo del presupuesto en el que se encuentra el elemento
03_06_JAND_UD_PRESUP	texto	Código de la unidad presupuestaria del ele-

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	41
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 41/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



		mento
03_07_JAND_XXXXXXX		Se deberá terminar de configurar y consensuar entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
<b>04_JAND_OBRA</b>		
04_01_JAND_TAREA	texto	Código de la tarea del plan de obra a la que pertenece el elemento
04_02_JAND_CERTIFICACION	texto	Número de certificación en la que se incluye dicho elemento
04_03_JAND_EJECUTADO	número	Porcentaje del elemento ejecutado en certificación
04_04_JAND_ENSAYOS	url*	Ruta para acceder a los documentos del plan de calidad de la obra
04_05_JAND_FICHA_TECNICA	url*	Ruta o nombre para acceder a la ficha técnica en cuestión o su referencia.
04_06_JAND_ASBUILT_PLANO	url*	Ruta o referencia a planos as built, ruta o nombre del documento
04_07_JAND_ASBUILT_DOC	url*	Ruta o referencia a documento as built, ruta o nombre del documento
04_0N_JAND_XXXXXXX		Deberá ser configurado y consensuado entre los agentes antes de la entrega del PEB por el adjudicatario
<b>07_AOPJA_EXPLOT_Y_MANTEN</b>		
07_01_CodigoActivo_COD_GMAO	Alfanuméricos de hasta 16 caracteres	Número de activo único que se asigna en el GMAO (PRISMA3/4) al activo o lote de activos.
07_02_DenominaciónActivo_COD_GMAO	texto	Denominación de activo que se asigna en el GMAO (PRISMA3/4) al activo o lote de activos.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	42
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 42/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



07_03_TipoActivo_TIP_GMAO	XX-XXX	Tipo de activo en el GMAO (PRISMA3/4) y que lo denomina como "Clase de equipo"
07_04_MantenedorActivo_MAT_GMAO	texto	Mantenedor que tiene asignado dicho activo en el GMAO (PRISMA3/4) y que lo denomina "Unidad de negocio".

Tabla set de propiedades de AOPJA

Estos grupos de parámetros o set de propiedades buscan garantizar:

- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.

Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a sets de propiedades de la AOPJA (PSET JAND) serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

La AOPJA podrá establecer como obligatorio el uso de la Base de datos de precios de obras lineales paramétrica de la AOPJA (disponible en la página Web [www.aopandalucia.es](http://www.aopandalucia.es)), debiéndose respetar estrictamente el criterio de codificación expresado para la referencia a unidad de obra del elemento.

Como parte de su propuesta, el licitador incluirá en el pre-PEB una Tabla de Desarrollo del Modelo, en la que para cada elemento designado según el sistema de clasificación indicado, y para cada fase en la que exista entregable BIM, se indique el Nivel de Información (gráfico, no gráfico y vinculados).

Elementos según Sistema de Clasificación	Modelo de inicio de obras			Modelo de seguimiento			Modelo así construido		
	Equipo de Trabajo (7.1.1)	Nivel de información		Equipo de Trabajo	Nivel de información		Equipo de Trabajo	Nivel de información	
		Gráfico	No gráfico		Gráfico	No gráfico		Gráfico	No gráfico
20.10.10	D-1								
20.10.20	D-2								
20.10.30	D-2								

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	43
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 43/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



## 5. ORGANIZACIÓN DEL MODELO

### 5.1 ESTRUCTURA DE DATOS

El licitador presentará en el pre-PEB un mapa de modelos donde se representará la organización de los mismos, indicando la organización de ficheros y modelos.

#### 5.1.1 Estructura de datos de ficheros

La designación y descripción de los ficheros generados durante la redacción de proyecto y ejecución de la obra que conforman el modelo será la siguiente:

**<DOCUMENTO\_TIPO>-<CODIGO\_ACTUACIÓN>-<DISCIPLINA\_O\_TIPO>-<TextoComplementario>-<Versión(\*)>**

- **DOCUMENTO\_TIPO:** Denominación abreviada del documento.

(Modelo BIM: MOD, Planos: PLA, Memoria: MEM, Nube de puntos: NBP, Anexos texto: ANX, Informe: INF, Pliegos: PLG, Mediciones: MED, Presupuesto: PRE, Imagen: IMG, etc.)

- **CODIGO\_ACTUACIÓN:** Código de la actuación (proyecto, obras, etc) asignado por AOPJA.

- **DISCIPLINA\_O\_TIPO:** Disciplina de modelo o tipo de documento (Denominación de modelos según disciplina: EA, OL, etc o tipo de documento texto que concrete mas el tipo de documento: cálculos CALC, detalles DET, planos de estructuras EST, etc).

- **Texto Complementario:** se incluirá una descripción del fichero o modelo ajustado a las normas para denominación existentes en AOPJA. Tendrá formato CamelCase.

- **Versión (\*):** La versiones del fichero se añadirá a su nombre solo cuando se anule y/o sustituya por una versión nueva, de forma que el fichero vigente mantenga su nombre en todas las fases. Los ficheros con versión se pasarán a las subcarpetas de Calidad/Obsoleto/OLD.

Se aplicarán las siguientes pautas generales de denominación respecto a los caracteres y las normas de puntuación:

- En las denominaciones NO se utilizarán los espacios en blanco
- En ningún caso se acentuarán las palabras utilizadas
- El guión bajo "\_" se utilizará en lugar de un espacio para separar palabras en las denominaciones con texto
- El punto ":" sólo se utilizará para separar el nombre del archivo de la extensión
- La extensión del archivo no se modificará ni se borrará
- La denominación de carpetas y subcarpetas irán en Mayúsculas

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	44
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 44/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Para ficheros el “texto complementario” de un fichero tipo:

<código proy>-<documento tipo>-<disciplina>-<texto complementario>-<versión(\*)>  
se escribirá modo “camel case”, es decir, “PantallaMetroMalaga”.

### 5.1.2 División de modelos por disciplinas

Sobre la base del modelo BIM del proyecto se elaborará un modelo por disciplina según la división incluida a continuación, siendo el Contratista responsable de su calidad y su federación.

Se adoptará la siguiente la estructura de división de los modelos, por ejemplo:

- Estado actual (Topografía – As Built – nube de puntos) Código EA
- Obras lineales – trazado de vía Código OL
- Vial y Urbanización Código UR
- Geología y geotecnia Código GE
- Superestructura ferroviaria Código SF
- Estructuras Código ES
- Arquitectura Código AR
- Drenaje Código DR
- Obra civil de instalaciones y reposición de servicios Código OI
- Instalaciones eléctricas e iluminación Código II
- Instalaciones fontanería y saneamiento Código IF
- Instalaciones de telecomunicaciones y seguridad Código IT
- Instalaciones de señalización y seguridad vial Código IS
- Reposición de servicios afectados Código RS
- Demolición Código DM

El modelo geología y geotecnia GE deberá contener la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, etc.)
- Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.
- Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al informe.
- Vinculación a la caracterización de los estratos.

### 5.1.3 Clasificación de elementos constructivos

El Sistema de Clasificación de elementos constructivos que se utilizarán en el modelo del proyecto dado sus

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	45
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 45/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



características será principalmente el sistema de clasificación ferroviaria [BIM – Railway Innovation Hub](#) en su última versión. La clasificación será como mínimo por el nivel de identificación de Usos para los elementos.

Como parte de su propuesta, el licitador presentará en el pre-PEB la clasificación de elementos constructivos particularizada para la presente licitación.

En Anexo 4.4 Sistema de clasificación de elementos se incluirá en formato XLSM la tabla editable del sistema de clasificación particularizado para el proyecto del presente Pliego.

## 5.2 MATRIZ DE INTERFERENCIA

En su propuesta de pre-PEB el licitador presentará una matriz de interferencias describiendo el uso y aplicación, así como los criterios establecidos para completarla: utilizando la tabla de prioridad según índices de gravedad o directamente determinando los elementos a comprobar en la matriz.

La matriz de interferencia deberá formar parte del PEB como Anejo 4.6.

## 5.3 ORIGEN DE COORDENADAS

La situación, coordenadas y sistema geodésico de proyección de los puntos de origen del proyecto, referencia, bases de replanteo, etc., así como los atributos del modelo se definirán según el sistema geodésico de coordenadas ETRS89 Huso 30 EPSG 25830.

## 5.4 CONFIGURACIÓN DE PLANTILLAS

Se describirán por parte del licitador las configuraciones previstas de las plantillas de proyecto que deberán incorporar los estándares para el modelado como: parámetros, normativa, familias básicas, estilos de visualización, cajetines de AOPJA, importaciones y exportaciones a otros formatos como IFC, CAD, etc.

## 6. VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES BIM

Coinciendo con las entregas de los documentos establecidas en apartado 2.2. Hitos de la Obra, se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC última versión) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en formatos nativos individuales. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.

Previamente a cada entrega, el Contratista realizará una verificación de entregables cuya ejecución ofertará según modelo similar al siguiente modelo:

Código y Nombre Entregable	Nombre	En BIM (X)	A partir de BIM (X)	Sin BIM (X)	Código de Modelo BIM
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.				46
Fecha de redacción	Octubre 2022				

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 46/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

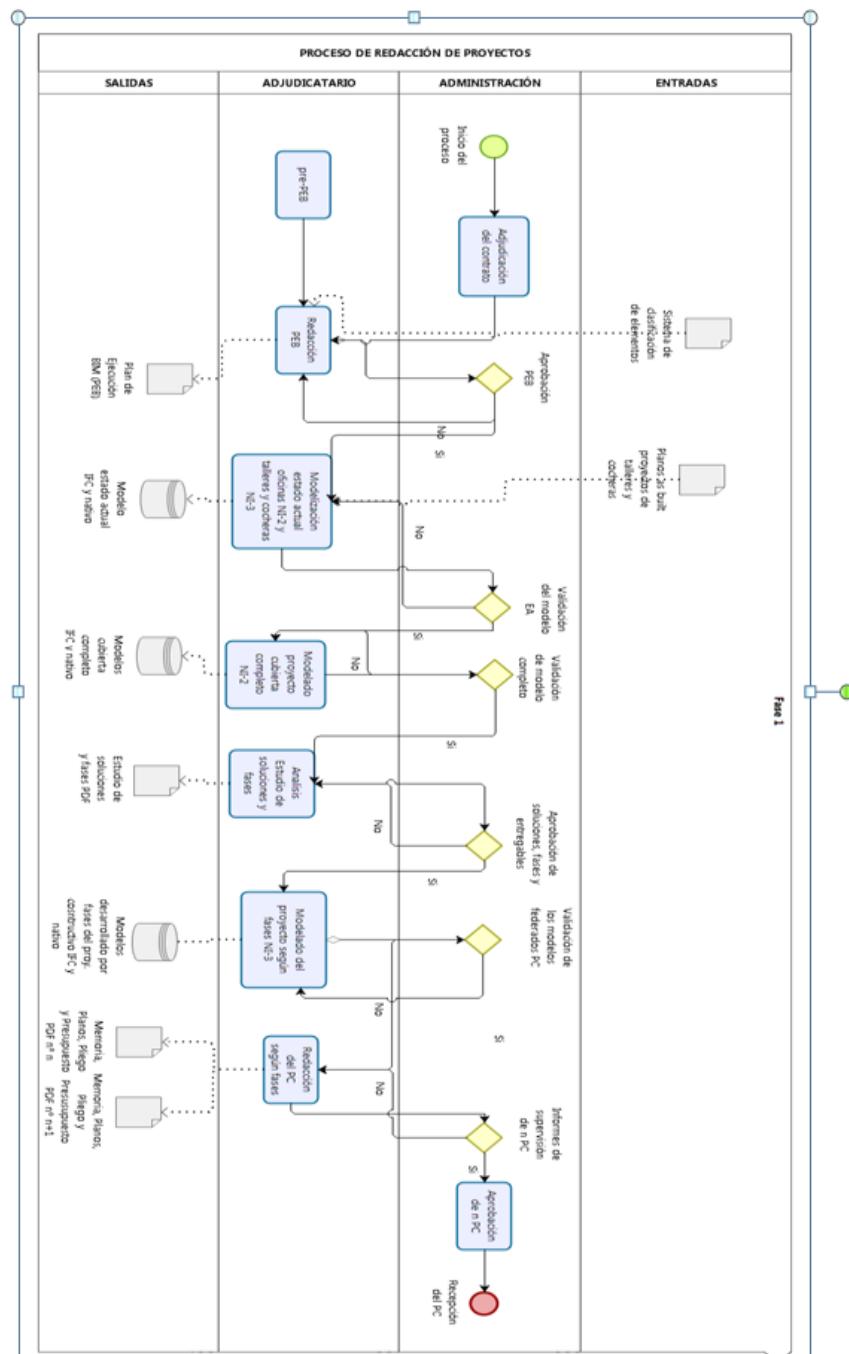


Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	47
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 47/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



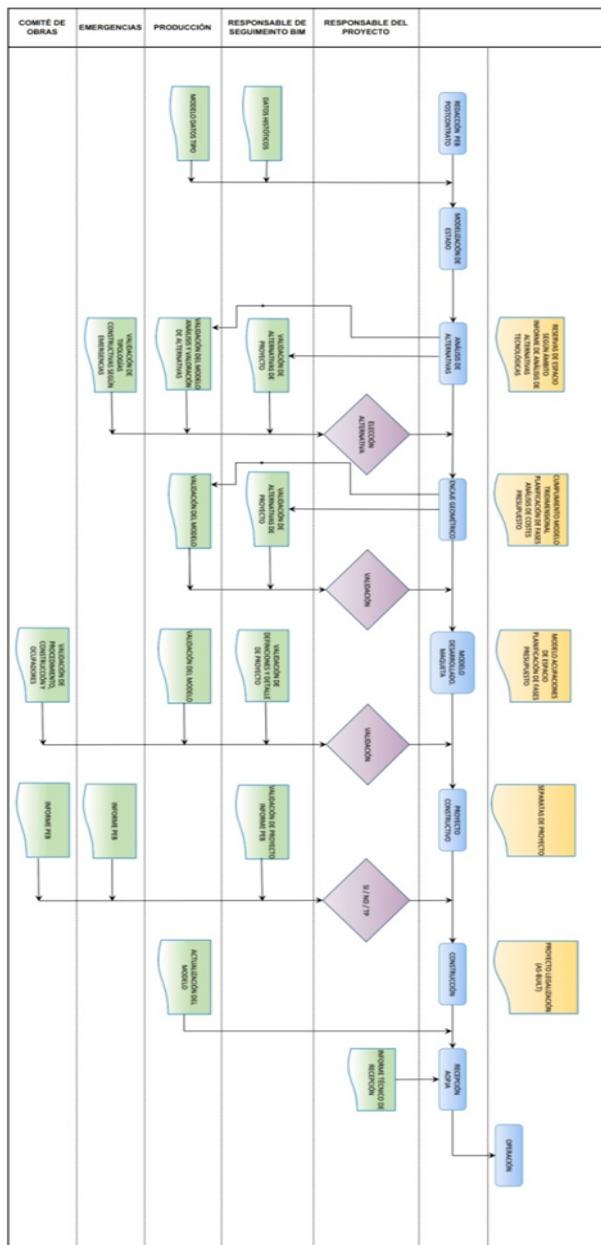
El proceso de desarrollo de la obra seguirá un esquema de flujo en cuanto a los requerimientos BIM a presentar por el contratista, similar al siguiente ejemplo:



Tipo de pliego	Obras
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.
Fecha de redacción	Octubre 2022

48

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 48/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



Tipo de pliego	Obras
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.
Fecha de redacción	Octubre 2022



## 7. RECURSOS

### 7.1 EQUIPO TÉCNICO

El licitador explicará en su propuesta de PEB pre-contractual el equipo BIM que pondrá a disposición y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de AOPJA.

El equipo técnico de ejecución BIM del contrato deberá adaptarse al volumen de la producción, y contendrá como mínimo:

- **Responsable BIM Obra**

Responsable de toda la gestión BIM del contrato y cuyas funciones serán como mínimo las siguientes:

- Desarrollar el Plan de ejecución BIM y asegurar su cumplimiento.
- Garantizar la aplicación y cumplimiento del EIR del contrato.
- Audituar el modelo de diseño y proponer su adaptación a la fase de construcción.
- Liderar el proceso de evolución del modelo de proyecto al modelo constructivo.
- Liderar el proceso de evolución del modelo hasta el “As Built”, garantizando la calidad tanto geométrica como de información de los elementos construidos.
- Promover y garantizar la “usabilidad” de los modelos para los objetivos y usos pretendidos.
- Definir el entorno tecnológico idóneo, incluyendo la prescripción de programa, maquinaria y red estructurada.
- Definir los procesos de coordinación, revisión de diseño, y detección de colisiones, elaborando los correspondientes informes de identificación y resolución de conflictos detectados.
- Garantizar la exportación y extracción de datos de los modelos actualizados, de acuerdo con los requisitos específicos de cada fase.
- Asegurar que las transferencias de información y los entregables se realizan en los formatos prescritos.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

- **Oficina Técnica BIM Obra**

Responsables de la coordinación y ejecución de modelos BIM del contrato. Sus funciones serán como mínimo las siguientes:

- Gestionar la generación del modelo relacionado con su disciplina técnica.
- Ejecutar las directrices del Responsable BIM.
- Producir los modelos relativos a su fase.
- Solucionar los problemas de su equipo relacionados con los aspectos BIM del contrato.
- Asesorar el equipo en el uso de las herramientas BIM necesarias.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	50
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 50/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- Crear los contenidos BIM específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o integración con los de las otras disciplinas.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su responsabilidad.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.

Las personas designadas tendrán los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

El contratista dispondrá en obra de una sala BIM con los recursos necesarios de hardware, software y conectividad para que las reuniones técnicas programadas se realicen entorno a los modelos BIM.

• **Control de calidad BIM**

Responsable, no perteneciente al equipo de producción del contrato, de velar porque se cumplan los estándares fijados para el contrato. Su misión principal será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerlo a disposición de AOPJA.

Todos los puestos definidos anteriormente están enfocados a la organización responsable del desarrollo del contrato. El equipo técnico junto con su capacitación mínima, puesto en el organigrama y funciones debe estar descrito en el PEB.

Experiencia recomendada:

- Responsable BIM: Ingeniero de Caminos o titulación similar con la correspondencia a nivel 3 del MECES. Formación Máster BIM Manager o similar.
- Coordinador BIM: Ingeniero de Caminos o titulación similar con la correspondencia a nivel 3 del MECES. Formación Máster BIM Manager o similar.
- Responsable de especialidad BIM: 2 años en puesto similar.
- Jefe de Obra: Ingeniero de Caminos o titulación similar con la correspondencia a nivel 3 del MECES. Formación Máster BIM Manager o similar.

Para los componentes del el equipo técnico de ejecución BIM se exige la experiencia mínima que se recoge en el PCP de la presente licitación.

## 7.2 SOFTWARE

Los modelos BIM se realizarán con el software a elección del Licitador. Este software deberá ser capaz de garantizar, sin pérdida de las propiedades requeridas por la AOPJA, el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual. El/Los software/s seleccionado/s deberá ser capaz realizar modelos 3D exhaustivos teniendo en cuenta las particularidades de cada disciplina (Edificación, obra civil, trazado, etc)

El Licitador presentará como parte del pre-PEB, según plantilla del Anejo nº2, su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la AOPJA.

El licitador presentará un mapa de software como propuesta de presentación, con indicación de la organización del software a utilizar y su principal aplicación (producción, control de calidad o uso).

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	51
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 51/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## 8. GESTION DE LA INFORMACIÓN

### 8.1 ENTORNO COMÚN DE LOS DATOS

Como requisitos mínimos el CDE habrá de cumplir lo siguiente:

- ✓ Debe ser un entorno común donde alojar y compartir información digital del proyecto de forma estructurada.
- ✓ Debe estar basada en la medida de lo posible en formatos abiertos, que garantice la interoperabilidad entre los diferentes actores que participen en los contratos.
- ✓ Debe estar organizado respecto a un convenio de carpetas, codificación de archivos y protocolos de intercambio de información prefijado. Disponer de visor 2D-3D embebido y visualización de modelos BIM y sus datos en front-end para reuniones de seguimiento.
- ✓ Debe permitir el acceso selectivo de participantes a la información generada (protocolos de accesibilidad).
- ✓ Debe estar gestionado por un responsable, que velará por su correcto funcionamiento, y la seguridad y calidad de la información almacenada. Cumpliendo la Ley Orgánica de protección de datos.

A tal efecto, el licitador definirá en el Pre-PEB su propuesta de Entorno Común de Datos que será la única fuente de información válida y que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados, salvo que la AOPJA dispongan en el periodo del contrato de un CDE activo, en cuyo caso el licitador solo definirá la pasarela entre los servidores.

REQUERIMIENTOS PEB	
8	REQUERIMIENTOS DEL CDE
8,1	CUMPLE LA LEY ORGANICA DE PROTECCION DE DATOS
8,2	GESTION DE USUARIOS EFICIENTE, ACCESIBLE Y SEGURA, GESTIÓN DE USUARIOS
8,3	SOPORTE DE DOCUMENTOS 2D Y 3D
8,4	DISPONE DE VISOR EMBEBIDO (*)
8,5	VISUALIZACION DE DATOS FRONT-END
8,6	SISTEMAS DE NOTIFICACION AL EQUIPO PROYECTO
8,7	CAPACIDAD DE VERSIONADO DE ARCHIVOS
8,8	ACCESIBILIDAD EN DIFERENTES PERIFERICOS (*)

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	52
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 52/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



EL flujo de información hace necesario la generación de una estructura esencial de carpetas y subcarpetas dentro del CDE de la actuación, que conceptualmente se definen como áreas de trabajo. Una vez definido las carpetas y subcarpetas de la actuación y sus fases según la codificación de AOPJA se abrirán siempre las siguientes carpetas:

- <"0\_**CONTRATACION**\_CON">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>
- <"1\_**TRABAJO\_EN\_CURSO\_TEC**">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>
- <"2\_**COMPARTIDA**\_COM">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>
- <"3\_**PUBLICADA**\_PUB">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>
- <"4\_**ARCHIVADA**\_ARC">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>

Estos contenedores de información colgaran de la siguiente estructura de carpetas:

#### **CFIOT\_AOPJA**

##### **<CODIGO\_ACTUACION\_AOPJA>-<TEXTO\_COMPLEMENTARIO>**

y se subdividirá a su vez en las siguientes subcarpetas que se etiquetaran con el centro directivo y el código de proyecto completo:

- <"0\_**CONTRATACION**\_CON">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>
  - <"**CON1**\_LICITACION">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
  - <"**CON2**\_OFERTAS">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
  - <"**CON3**\_ADJUDICACION">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
  - <"**CON4**\_CONTRATO">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
- <"1\_**TRABAJO\_EN\_CURSO\_TEC**">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_AOPJA>
  - <"**TEC1**\_BIM">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

Esta subcarpeta se organizara por disciplinas.

    - <"**TEC2**\_CAD">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
    - <"**TEC3**\_DOC">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
    - <"**TEC4**\_CALIDAD">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

En esta subcarpeta se organizará de forma que de cabida a todos los temas de calidad BIM como son: revisiones, obsoleto, chech list de calidad, etc.
- <"2\_**COMPARTIDA**\_COM">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
  - <"**COM1**\_MODELOS">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

En esta subcarpeta se organizará de forma que de cabida a todos los temas de recursos como son: parámetros compartidos, plantillas, actualización del PEB, y demás recursos

    - <"**COM2**\_RECURSOS">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>
    - <"**COM3**\_CALIDAD">-<CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

En esta subcarpeta se organizará de forma que de cabida a todos los temas de calidad de aseguramiento de la calidad BIM como son: revisiones, obsoleto, chech list de calidad, etc.
- <"3\_**PUBLICADA**\_PUB">-<CODIGO\_ACTUACIÓN\_COMPLETO>

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	53
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		03/02/2023	PÁGINA 53/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



<"**PUB1\_ENTREGABLES**"><CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

<"**PUB2\_RECURSOS**"><CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

<"**PUB3\_CALIDAD**"><CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

- <"**4\_ARCHIVADA\_ARC**"><CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

<"**ARC1\_VIGENTE**"><CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

<"**ARC2\_OBSOLETO**"><CODIGO\_ACTUACION\_COMPLETO>

A tal efecto, el Licitador definirá en el pre-PEB su propuesta de Entorno Común de Datos que será la única fuente de información válida y que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados.

El Contratista definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, share point, etc.).

El acceso a la información estará restringido a los agentes definidos en el pre-PEB mediante permisos y control de usuarios. Así mismo, también será responsable de asegurar el mantenimiento y la integridad del Entorno Común de Datos, y en particular del modelo, realizando las copias de seguridad con la periodicidad adecuada.

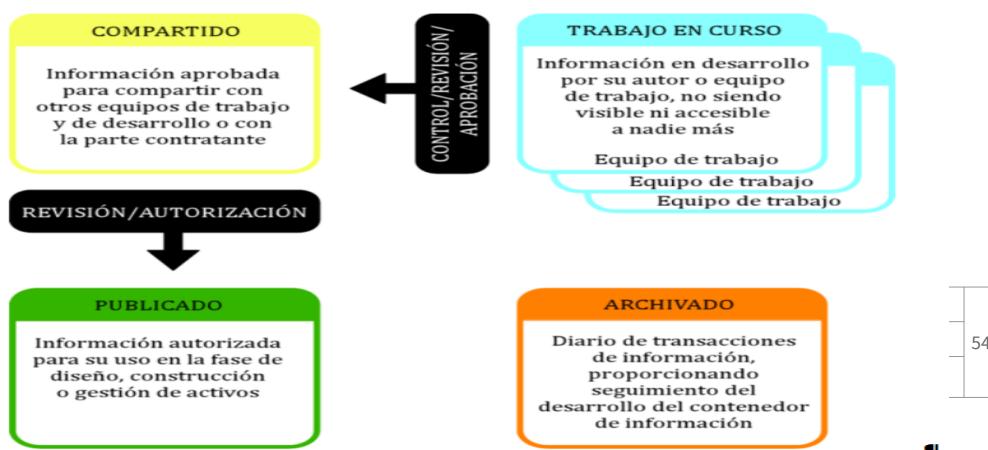
La custodia del entorno común de datos le corresponde al Licitador, pudiendo elegir el entorno a usar que garantice los requerimientos de AOPJA. La aprobación final del entorno común de datos elegido será realizada por la AOPJA. La definición, utilización, coordinación y descripción del entorno colaborativo quedará descrita en el PEB. El personal elegido para estas funciones deberá estar perfectamente definido en el PEB, con su rol claramente definido.

El Licitador definirá el tipo de plataforma que soportará este entorno común (nube, FTP, share point, etc.) al igual que el periodo en el cual estará activa dicho servidor que deberá corresponder al plazo transcurrido entre la firma del contrato con el adjudicatario hasta la recepción del proyecto. Tras el cual el adjudicatario entregará en soporte digital una copia completa y organizada de dicho CDE.

## 8.2 GESTIÓN DE LOS ARCHIVOS

Se describirá por el licitador en el prePEB la estrategia de gestión de datos y la de gestión de documentos físicos y/o archivos digitales.

La información y la modelización de elementos, de forma general, se estructurará de manera que su flujo dentro del proceso de generación siga el esquema siguiente según la UNE EN ISO 19650:



FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 54/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



- Trabajo en curso: documentos de trabajo, por disciplina, no validados ni verificados en el conjunto del proyecto, tales como esquemas, conceptos en desarrollo, pre-dimensionamientos y modelados parciales.
- Compartido: datos verificados por el coordinador BIM de la contrata y aptos para ser compartidos y validados por otros integrantes del equipo AOPJA y AT.
- Publicada: datos diseñados y preparados para la validación de la AOPJA como entregables finales o parciales de documentación.
- Archivada: Documentos y datos validados, verificados, aptos y contractuales de la Obra para su archivo como expedientes electrónicos administrativos en el Sistema de Documentación del ERP (SAP) de AOPJA con los estándares de interoperabilidad legalmente exigibles incluidos en la Norma Técnica de Catálogo de estándares del Esquema Nacional de Interoperabilidad para su futuro ingreso en el Archivo Electrónico Único de la Junta de Andalucía.

### 8.3 VISUALIZACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

Se usará durante todo el proceso de diseño una metodología basada en modelos abiertos de intercambio, priorizando el intercambio de información mediante archivos OpenBIM (\*.IFC) para el visualizado y seguimiento de los trabajos.

Estos modelos en formato abierto estarán subidos al entorno colaborativo para revisión y coordinación periódica de los trabajos mediante software de gestión y visualizado gratuitos.

Cada 15 días el equipo Contratista suministrará una actualización de los modelos en formato abierto en el entorno común de datos que serán usados durante las reuniones periódicas de seguimiento del proyecto.

Se evitara en la medida de lo posible el intercambio de información mediante correo electrónico, o cualquier otro medio que no sea el repositorio común de información, y se valorará positivamente el intercambio de información compartiendo los archivos del repositorio común de datos mediante links a los archivos de datos y modelos.

El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas y ajustes necesarios para que la estructura de información de los modelos nativos y su exportación a formatos abiertos OpenBIM cumpla con los requerimientos de la AOPJA.

Durante la elaboración del PEB, el Contratista preparará un modelo piloto con el set de propiedades requeridos para aprobación de la AOPJA y un test de carga del CDE.

## 9. PLAN DE ASEGUARAMIENTO DE LA CALIDAD Y PROCESOS BIM

Según se establece en el PTP de la licitación, dentro del apartado correspondiente al Plan de Aseguramiento

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	55
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 55/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



de la Calidad (PAC) la Obra, el Contratista redactará y aplicará un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la actuación (PAC) según la Norma ISO 9001, particularizando los distintos apartados de su sistema de calidad para este proyecto/obra en concreto.

El contenido del Plan de Ejecución BIM (PEB) deberá por tanto quedar incluido dentro de la Relación de Procedimientos Técnicos para el desarrollo de actividades de naturaleza técnica. Como mínimo quedarán recogidos en el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la actuación (PAC) los Procesos BIM a utilizar y los controles para cumplir los requisitos de calidad establecidos en lo referente a:

- Mapa y especificación de procesos de la manera que se va a crear y desarrollar el modelo a través de los diferentes agentes.
- Procesos de comunicación con AOPJA, entorno común de datos, coordinación, validaciones, permisos de archivos y calendario de reuniones.
- Proceso de coordinación de modelos BIM.
- Proceso de intercambio de información BIM.
- Proceso de entrega a AOPJA.
- Otros procesos según usos BIM especificados.

El Licitador enumerará y describirá brevemente en su propuesta de pre-PEB estos procedimientos a seguir. El objetivo final es garantizar el cumplimiento de los requisitos BIM establecidos y la calidad de la información producida contenida en los modelos, y asegurar su seguimiento a lo largo de la producción.

Estos procedimientos serán supervisados por la AOPJA en la fase de aprobación del PAC y durante la producción mediante las auditorías y pueden dar contenido a las reuniones de seguimiento periódicas.

El licitador realizará en el pre-PEB una breve descripción del proceso de generación de modelos BIM y derivados, así como del proceso de verificación y gestión de cambios al modelo, del intercambio de información BIM entre Agentes, del proceso de entrega al cliente de entregables BIM y del proceso de realización de usos. Estos procesos irán integrados en los procesos del Plan de Control de Calidad (PCC) del Contratista.

El adjudicatario a través de sus auditorías internas comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado según su sistema de calidad. Para ello inspeccionará y auditará internamente el PAC con periodicidad, abriendo, en su caso, las no conformidades de dichas auditorias y emitiendo las oportunas actas de cierre. Se realizará una auditoría interna de implantación en el primer mes de seguimiento de obra para verificar que el PAC se ha implantado correctamente, estableciendo auditorias periódicas, como máximo cada seis meses y siempre una de seguimiento antes de cada entrega de documentos del proyecto establecida según cuadro de Hitos de Proyecto y/o Obra incluido en el apartado 2.2 del presente anexo.

El plan de control de la estructura de datos y usos de los modelos BIM, en definitiva de la auto-auditoría y revisión de modelos deberá tener el siguiente índice:

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	56
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 56/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



		CONTROL SÍ/NO/N.A	COMENTARIOS
<b>01.- REQUERIMIENTOS GENERALES: PPI / CHECK LIST (1º NIVEL REV)</b>			
10_00	PPI/Check list COORDINACIÓN PROYECTO & MODELOS_BIM	✓	
10_08	PPI/Check list TRAZADO GEOMÉTRICO_BIM	✓	
10_09	PPI/Check list MOVIMIENTO DE TIERRAS_BIM	✓	
10_10	PPI/Check list FIRMES Y PAVIMENTOS_BIM	✓	
10_11	PPI/Check list DRENAJE_BIM	✓	
10_13	PPI/Check list ESTRUCTURAS_BIM	✓	
10_15	PPI/Check list SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO DEFENSAS_BIM	✓	
10_21	PPI/Check list ESTADO ACTUAL & SERVICIOS AFECTADOS_BIM	✓	
20_00	PPI/Check list PLANOS_BIM	✓	
40_00	PPI/Check list PRESUPUESTO_BIM	✓	
50_00	PPI/Check list ARQUITECTURA_BIM	✓	
60_00	PPI/Check list INSTALACIONES_BIM	✓	
<b>02.- REVISIÓN DE ALCANCE GRÁFICO</b>			
	GRADO DE CUMPLIMIENTO LOD'S	✓	
	TABLA MEA AUDITORIA / PEB	✓	
	TRAZABILIDAD DE PLANOS 2D/MODELOS	✓	
	RESUMEN DE INCUMPLIMIENTOS	✓	
<b>03.- REVISIÓN DEL GRADO DE COORDINACIÓN 3D ( 2º NIVEL REV)</b>			
	COHERENCIA DE MODELO FEDERADO		
	DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS/CLASH DETECTION	✓	
	RESUMEN DE COLISIONES DISEÑO/MODELADO	✓	
<b>04.- REVISIÓN DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES 5D</b>			
	IDENTIFICACION ESTRUCTURA PRESUPTO./MODELOS	✓	
	IDENTIFICACION UD's PRESUPUTO./COD. ELEMENTOS	✓	
	TABLA COMPARATIVA	✓	
	CONCLUSIONES (% MEDICIONES s/ PEM)	✓	
<b>05.- CONCLUSIONES y CUADRO DE CONTROL GRADO CUMPLIMIENTO REQUISITOS</b>			
	VALORACION GENERAL	✓	
	VALORACION ALCANCE GRÁFICO	✓	
	VALORACION DE COORDINACIÓN	✓	
	VALORACION DE TRAZABILIDAD DE MEDICIONES	✓	
	VALORACION DE TRAZABILIDAD DE PLANOS	✓	
	GRADO DE UTILIZACIÓN DE USOS BIM	✓	
	REVISIÓN AUDITORIA CONTROL DE CALIDAD INTERNA (3º NIVEL REV)	✓	

## 10. CALENDARIO DE REUNIONES TÉCNICAS ENTORNO A MODELOS BIM

La incorporación de la metodología BIM en el diseño y en el seguimiento de la obra tiene como ventaja el poder usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes, lo cual

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	57
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 57/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>



permite un seguimiento del avance de los trabajos, controlando la introducción progresiva de datos en el modelo.

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador incorporará en el pre-PEB su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.

El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones en el PEB que incluirá como mínimo reuniones técnicas entorno a los modelos BIM cada quince días. Para ello, el adjudicatario descargará como máximo cada 15 días un archivo IFC en el gestor documental.

Es una prioridad de la AOPJA, y así lo plasma en el presente pliego, que tanto el BIM Manager de la obra como el Jefe de Obra participen conjuntamente (y presencialmente) en las reuniones de coordinación técnicas periódicas del proyecto y/o seguimiento de la obra con la AOPJA basadas en el uso de los modelos BIM. Será responsabilidad del BIM Manager y del Jefe de Obra potenciar el uso de los modelos BIM en dichas reuniones para explicar y transmitir a la AOPJA el avance de diseño realizado desde la anterior reunión. Estas reuniones técnicas se realizarán en la sala BIM.

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	58
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 58/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## ANEJO N°2:

### PLANTILLA DE PRE-PFB PARA PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN BIM DEL ADJUDICATARIO

Utilizar la plantilla alojada en la web de AOPJA <https://www.aopandalucia.es/> apartado BIM o clicando el siguiente enlace:

[https://www.aopandalucia.es/inetfiles/agencia\\_estructura/910202011612.pdf](https://www.aopandalucia.es/inetfiles/agencia_estructura/910202011612.pdf)

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	59
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES	03/02/2023	PÁGINA 59/60
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



## ANEJO N° 3:

### Proyecto de Construcción-Base de Licitación y modelo BIM

Tipo de pliego	Obras	
Procedimiento de adjudicación	PPTP Obras Abierto. Presentación electrónica de ofertas.	60
Fecha de redacción	Octubre 2022	

FIRMADO POR	JOSE MARIA RIVERA ZAFRA	03/02/2023	PÁGINA 60/60
	MIGUEL ANGEL GARCIA CAÑIZARES		
VERIFICACIÓN	Pk2jmTG8RJC5F4VCJGEMKPWKJXNTSP	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	