

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BIM**

---

**ÍNDICE**

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ENTREGABLES DE INFORMACION.....</b>	<b>5</b>
4.1. Plan de Ejecución BIM (BEP):.....	6
4.2. Modelo de Información del Proyecto (PIM) para Pre Inversión .....	7
• Alcances de los contenedores de información .....	7
• Alcances de los modelos 3D.....	7
4.3. Modelo de Información del Proyecto (PIM) para Expediente Técnico .....	7
• Alcances de los contenedores de información .....	7
• Alcances de los modelos 3D.....	8
4.4. Modelo de Información del Proyecto (PIM) para Ejecución.....	8
• Alcances de los contenedores de información .....	8
• Alcances de los modelos 3D.....	8
4.4.1. Modelo de Información del Activo (AIM) .....	9
• Alcances de los contenedores de información .....	9
• Alcances de los modelos 3D.....	9
4.5. Gestión de Incidencias.....	10
<b>5. USOS DE LOS MODELOS BIM.....</b>	<b>10</b>
<b>6. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS Y USOS BIM .....</b>	<b>14</b>
<b>7. REQUISITOS DEL MODELO 3D .....</b>	<b>14</b>
7.1. LOIN, LOD , LOI .....	¡Error! Marcador no definido.
7.2. Posición y ubicación del modelo 3D. ....	14
7.3. CAD .....	14
7.4. Geometría .....	15
<b>8. PROCESOS BIM.....</b>	<b>15</b>
8.1. Roles y Responsabilidades .....	15
<b>8.1.1. Coordinador BIM, Coordinador de Proyecto o Especialista de Pre         Inversión de LA PARTE QUE DESIGNA.....</b>	<b>15</b>
<b>8.1.2. Coordinador BIM del PARTE DESIGNADA. ....</b>	<b>16</b>

---

<b>8.1.3. Coordinador BIM del SUPERVISOR.</b>	<b>16</b>
8.2. Actividades colectivas	16
8.3. Cronogramas	17
8.4. Actividades del proceso de gestión de la información BIM	18
8.5. Reuniones de Coordinación	18
8.6. Sesiones ICE (Ingeniería Concurrente Integrada)	18
8.7. Entorno de Datos Comunes	18
8.8. Integración de los Modelos de Información	19
8.9. Documentos previos	19
<b>9. CONFIDENCIALIDAD</b>	<b>19</b>
<b>10. RESPONSABILIDAD</b>	<b>20</b>
<b>11. PRESENTACIÓN</b>	<b>20</b>

## 1. ANTECEDENTES

LA EMPRESA. ha implementado la metodología BIM (Building Information Modeling) debido a las falencias detectadas en el método tradicional de gestión de proyectos. La cual brinda procesos claros para la gestión de la información y herramientas tecnológicas para un mejor uso y control de recursos basándose en modelos de información que poseen data del proyecto referente a todo su ciclo de vida. Los beneficios de la aplicación de BIM son plazos más cortos de entrega, menos cantidad interferencias e incompatibilidades y mejor entendimiento del proyecto por parte de todos los involucrados.

La inversión pública al año 2030 plantea su obligatoriedad de uso. En ese sentido, en el marco de la Medida de Política 1.2: Plan BIM, del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado mediante Decreto Supremo N°237-2019-EF, se publicó el Decreto Supremo N°289-2019 EF, modificado por el Decreto Supremo 108-2021-EF, así como la Resolución Directoral N° 0002-2021-EF/63.01, que aprueba el Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú. Documentos referencia para estas especificaciones.

De acuerdo a la Guía Nacional BIM-GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA INVERSIONES DESARROLLADAS CON BIM. 454895

- PARTE QUE DESIGNA: al receptor de la información sobre las prestaciones de la Parte Designada Principal. En el sector público la Parte que Designa será siempre la EMPRESA que requiere la prestación. En este documento LA EMPRESA será denominada como PARTE QUE DESIGNA.
- PARTE DESIGNADA PRINCIPAL: Responsable de coordinar y gestionar la información entre el Equipo de Ejecución. En este documento el CONSULTOR o CONTRATISTA será la PARTE DESIGNADA PRINCIPAL.
- PARTE DESIGNADA: es el proveedor de la información sobre las prestaciones. En este documento los miembros del equipo del CONSULTOR o CONTRATISTA serán la PARTE DESIGNADA.

## 2. OBJETIVOS GENERALES

- Cumplir con los lineamientos de Plan BIM Perú.
- Reducir los tiempos de ejecución del proyecto en comparación a los procesos tradicionales.
- Asegurar la constructibilidad de las propuestas, utilizando los modelos de información desde el levantamiento de condiciones existentes hasta el funcionamiento del activo, anticipando y detectando todos aquellos problemas derivados de interferencias o incompatibilidades, así como posibles deficiencias de diseño, para de esta manera reducir pérdidas de tiempo y sobrecostos, así como las modificaciones a los diseños aprobados asegurando así la eficiencia y economía del proceso.
- Reducir la incertidumbre del valor de la obra tanto en la etapa de pre-inversión como en la de expediente técnico, aportando transparencia al proceso de trazabilidad.
- Optimizar el diseño, de manera que se obtenga el mejor posible, tanto a nivel funcional como económico.
- Gestionar la información de forma ordenada, eficiente y confiable durante todo el ciclo de vida de la inversión.

---

### 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Para proyectos de remodelación ampliación y/o mejoramiento, obtener un modelo de información que refleje el estado actual (As Built) de la sede y/o infraestructura como base para desarrollo de proyectos y la toma de decisiones.
- Generar modelos de información de cada especialidad que cuenten con contenedores de información separados del proyecto.
- Reducir tiempos de producción de documentación gráfica (Planos 2D) de las diferentes especialidades.
- Mejorar la ingeniería de valor al facilitar una mejor plataforma de comunicación para el diseño como es el Entorno de Datos Comunes de la PARTE QUE DESIGNA.
- Acelerar la producción de metrados y cuantificaciones, cuyos datos podrán obtenerse a partir del modelo 3D.
- Asegurar la confiabilidad y compatibilidad de los planos de las diferentes especialidades, al ser generados directamente de sus respectivos modelos 3D.
- Reducir los Requerimientos de Información (RFI) y consultas de obra al hacer la revisión del diseño en modelos integrados desde la etapa de Pre inversión, adelantando estas consultas de la etapa de ejecución hacia la etapa de diseño, por medio del trabajo colaborativo entre todas las partes involucradas.
- Optimizar la definición de elementos que componen las partidas y valores unitarios mediante la incorporación de información paramétrica en los elementos BIM.
- Mantener una biblioteca de elementos que pueden ser utilizados rápidamente, en listas o planos de posibles futuros usos.
- Mejorar la comunicación de la intención de diseño entre todas las partes involucradas.
- Reducir los conflictos entre especialidades, mediante la detección de interferencias en los diferentes modelos 3D mediante el uso de softwares y la inspección visual.
- Obtener información fidedigna del activo para su funcionamiento.
- Mantener coherencia entre los distintos contenedores de información del modelo.

### 4. ENTREGABLES DE INFORMACION

Las dimensiones BIM a considerar según cada etapa del ciclo de inversión se describen en el siguiente gráfico:



Para el correcto desarrollo de la información se considerarán todas las especialidades involucradas en el diseño:

CÓDIGO POR ESPECIALIDAD		
TIPO DE PROYECTO	ESPECIALIDAD	CÓDIGO
Transmisión, Distribución y Generación	Topografía	TO
	Civil	CV
	Electromecánicas	EM
	Comunicaciones	CO
	Instalaciones Eléctricas	IE
	Instalaciones Sanitarias	IS
	Instalaciones de Seguridad	SG
Edificaciones	Topografía	TO
	Arquitectura	AR
	Estructuras	ES
	Instalaciones de HVAC	HV
	Instalaciones Sanitarias	IS
	Instalaciones Contra Incendio	CI
	Instalaciones Eléctricas	IE
	Instalaciones de Comunicaciones	CO
	Instalaciones de Seguridad	SG
	Instalaciones de Gas	IG
	Instalaciones Especiales	SE

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos descritos líneas arriba, adicionalmente a los entregables descritos en los TÉRMINOS DE REFERENCIA se solicitarán los siguientes:

#### 4.1. Plan de Ejecución BIM (BEP):

Este documento será elaborado por la PARTE DESIGNADA PRINCIPAL, donde define la respuesta a los requisitos de información, la planificación de trabajo, el uso del CDE, la estrategia de modelado, la gestión de la información, procesos de colaboración, los roles clave, entre otros que se consideren necesarios para cumplir con los requisitos de las

bases integradas (TDR entre otros) y el presente documento. La PARTE QUE DESIGNA plantea un formato dentro de los anexos que puede servir de referencia para la PARTE DESIGNADA PRINCIPAL, también deberá considerar lo indicado en de la Guía Nacional BIM respecto al contenido.

Este BEP (Plan de Ejecución BIM) deberá ser elaborado por la PARTE DESIGNADA PRINCIPAL y presentado como primera versión a la PARTE QUE DESIGNA dentro del plazo indicado en los TDR para revisión hasta la aprobación definitiva.

#### **4.2. Modelo de Información del Proyecto (PIM) para Pre Inversión**

Conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada desde el reconocimiento de la zona hasta la viabilidad del estudio.

- **Alcances de los contenedores de información**

Se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Almacenar la información dentro de la estructura de carpetas según corresponda, respetando la nomenclatura de acuerdo el Estándar para Uso del CDE.
- Entregar las versiones de acuerdo a la solicitud del BEP.
- Manejar formatos nativos y de intercambio.

- **Alcances de los modelos 3D.**

Incluye el modelo de condiciones existentes y los generados para desarrollar la ingeniería básica, los cuales deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser editable.
- Estar compuesto por elementos nativos del software de acuerdo con las categorías encontradas y aplicables a la edificación levantada y el diseño de ingeniería básica (columnas, muros, vigas, puertas, equipos, pórticos etc.)
- Contener información paramétrica coherente y relevante con los objetivos.
- Ser fuente de información del diseño de ingeniería básica, tanto en 3D como en 2D. Los planos 2D, tablas de cantidades, y metrados en su mayoría deberán salir directamente del modelo.
- Para los modelos 3D de los informes solicitados en la etapa, los elementos preferentemente deberán manejar un Nivel de Información Necesaria LOIN que contenga un Nivel de Detalle LOD 2 y un Nivel de Información LOI 2 que se deberá precisar y sustentar en el BEP.
- La PARTE QUE DESIGNA es propietaria de toda la información producida en respuesta a sus requisitos de información.

#### **4.3. Modelo de Información del Proyecto (PIM) para Expediente Técnico**

Conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada desde la viabilidad del Estudio de Pre inversión al Informe de Consistencia.

- **Alcances de los contenedores de información**

Se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Almacenar la información dentro de la estructura de carpetas según corresponda, respetando la nomenclatura de acuerdo el Estándar para Uso del CDE.
  - Entregar las versiones de acuerdo a la solicitud del BEP.
  - Manejar formatos nativos y de intercambio.
- **Alcances de los modelos 3D.**

A partir de los modelos generados para la alternativa seleccionada de Pre Inversión y los necesarios para la Ingeniería Definitiva. Deben cumplir los siguientes requisitos:

    - Ser editable.
    - Estar compuesto por elementos nativos del software de acuerdo con las categorías encontradas y aplicables a la edificación levantada y el diseño de ingeniería básica (columnas, muros, vigas, puertas, equipos, pórticos etc.)
    - Contener información paramétrica coherente y relevante con los objetivos.
    - Ser fuente de información del diseño definitivo, tanto en 3D como en 2D. Los planos 2D, tablas de cantidades, y metrados en su mayoría deberán salir directamente del modelo.
    - Para los informes solicitados manejar desde LOIN 5 a LOIN 6 con combinaciones posibles (LOD + LOI) detalladas en el Estándar de Modelado y definidas en el BEP del proyecto aprobado por LA PARTE QUE DESIGNA.
    - Para los modelos 3D de los informes solicitados en la etapa, los elementos preferentemente deberán manejar un Nivel de Información Necesaria LOIN que contenga un Nivel de Detalle LOD 3 y un Nivel de Información LOI 3 que se deberá precisar y sustentar en el BEP.
    - La PARTE QUE DESIGNA es propietaria de toda la información producida en respuesta a sus requisitos de información.
    - Los archivos deberán cargarse tanto en formato nativo como abierto de intercambio o IFC.

#### 4.4. Modelo de Información del Proyecto (PIM) para Ejecución

Conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada a partir del Informe de Consistencia hasta la Puesta en Operación Comercial.

- **Alcances de los contenedores de información**

Se debe cumplir con los siguientes requisitos:

  - Almacenar la información dentro de la estructura de carpetas según corresponda, respetando la nomenclatura de acuerdo el Estándar para Uso del CDE.
  - Entregar las versiones de acuerdo a la solicitud del BEP.
  - Manejar formatos nativos y de intercambio.
- **Alcances de los modelos 3D.**

Incluye los modelos para la Ingeniería de Detalle, Gestión de Obra y As Built deben cumplir los siguientes requisitos:

  - Ser editable.
  - Estar compuesto por elementos nativos del software de acuerdo con las categorías encontradas y aplicables a la edificación levantada y el diseño de ingeniería básica (columnas, muros, vigas, puertas, equipos, pórticos etc.)

- Contener información paramétrica coherente y relevante con los objetivos.
- Ser fuente de información del diseño definitivo, tanto en 3D como en 2D. Los planos 2D, tablas de cantidades, y metrados en su mayoría deberán salir directamente del modelo.
- Para los modelos 3D de la Ingeniería de Detalle, Gestión de Obra y As-Built solicitados en la etapa, los elementos preferentemente deberán manejar un Nivel de Información Necesaria LOIN que contenga un Nivel de Detalle LOD 4 y un Nivel de Información LOI 4 que se deberá precisar y sustentar en el BEP.
- La PARTE QUE DESIGNA es propietaria de toda la información producida en respuesta a sus requisitos de información.
- Los archivos deberán cargarse tanto en formato nativo como abierto de intercambio o IFC.

#### **4.4.1. Modelo de Información del Activo (AIM)**

Conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada desde la culminación de la ejecución física hasta la operación de la inversión y servir como apoyo para el funcionamiento.

Esta información se deberá mantener actualizada según la operación y mantenimiento del activo.

- **Alcances de los contenedores de información**

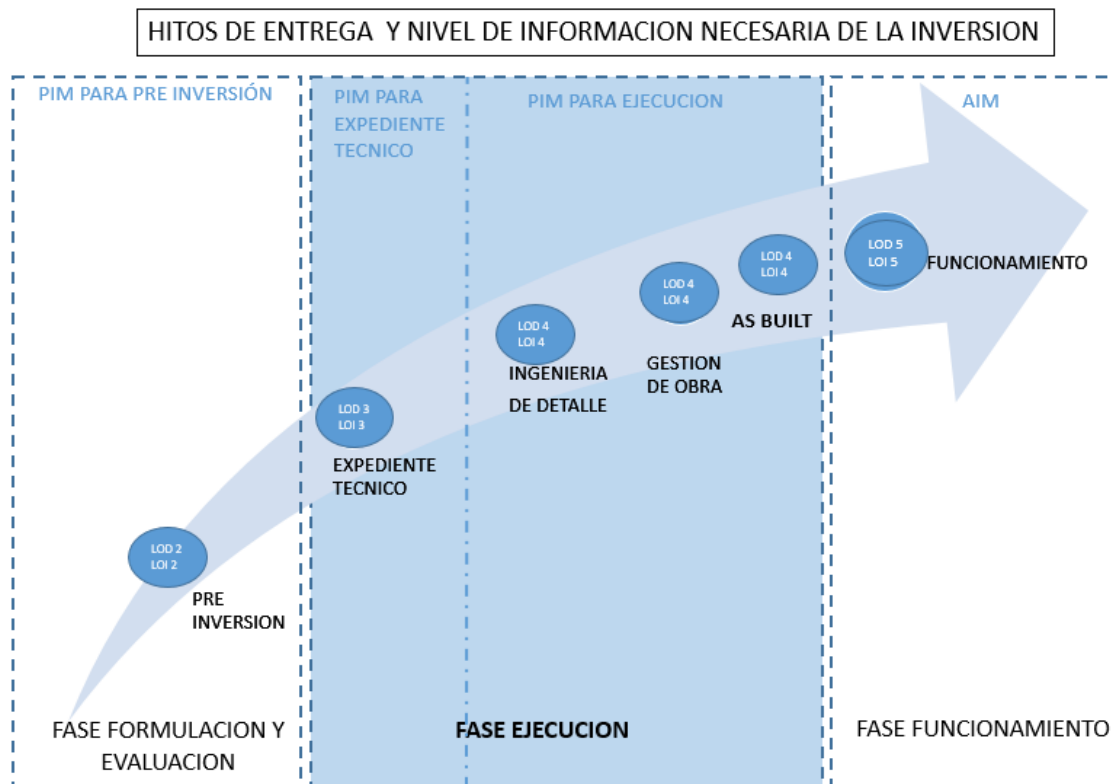
Se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Almacenar la información dentro de la estructura de carpetas según corresponda, respetando la nomenclatura de acuerdo al Estándar para Uso del CDE.
- Entregar las versiones de acuerdo a la solicitud del BEP.
- Manejar formatos nativos y de intercambio.

- **Alcances de los modelos 3D.**

Deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser editable.
- Estar compuesto por elementos nativos del software de acuerdo con las categorías encontradas y aplicables a la edificación levantada y el diseño de ingeniería básica (columnas, muros, vigas, puertas, equipos, pórticos etc.)
- Contener información paramétrica coherente y relevante con los objetivos.
- Ser fuente de información del diseño definitivo, tanto en 3D como en 2D. Los planos 2D, tablas de cantidades, y metrados en su mayoría deberán salir directamente del modelo.
- Para los modelos 3D de los informes solicitados en la etapa, los elementos preferentemente deberán manejar un Nivel de Información Necesaria LOIN que contenga un Nivel de Detalle LOD 5 y un Nivel de Información LOI 5 que se deberá precisar y sustentar en el BEP.
- La PARTE QUE DESIGNA es propietaria de toda la información producida en respuesta a sus requisitos de información.
- Los archivos deberán cargarse tanto en formato nativo como abierto de intercambio o IFC.



HITOS DE ENTREGA Y NIVEL DE INFORMACION NECESARIA DE LA INVERSIÓN

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5. Gestión de Incidencias

La PARTE DESIGNADA PRINCIPAL a través del Entorno de Datos Comunes (CDE) de la PARTE QUE DESIGNA , deberá responder a las incidencias en las fechas y con las especificaciones solicitadas por la SUPERVISION según el Estándar Para Uso del CDE. A través de esta herramienta se dará seguimiento a la absolución de observaciones de cualquier contenedor de información generado durante el desarrollo de la inversión y en los plazos de vencimiento indicados.

### 5. USOS DE LOS MODELOS BIM

Para cumplir con los objetivos y alcances de la intervención, los modelos deberán permitir los siguientes usos BIM detallados en el BEP del proyecto:

- 1. Levantamiento de condiciones existentes:** Proceso de desarrollo de uno o más modelos BIM a partir del levantamiento de escaneo por nube de puntos y fotogrametría. Este modelo debe representar las condiciones actuales del terreno y/o infraestructuras existentes, a fin de generar planos de estado actual, planos topográficos, entre otros que se consideren necesarios.
- 2. Análisis del entorno físico:** Proceso de utilización de los modelos BIM y/o GIS para evaluar las condiciones del terreno y determinar la mejor ubicación de los activos. Los

modelos podrán ser analizados en función a su geometría básica, asolamiento, funcionalidad arquitectónica, impacto ambiental y posibilidades de mejora.

3. **Diseño de especialidades:** Proceso de elaboración del diseño de ingeniería de las especialidades requeridas para el proyecto de inversión realizando modelos de información de acuerdo a las necesidades.
4. **Elaboración de documentación:** Extracción de datos y documentos técnicos a partir de los modelos de información para el desarrollo de los activos y de planos.
5. **Visualización 3D:** La realización de un modelo tridimensional permite mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones. Se dispone en todo momento de una maqueta digital que representa el activo a construir, permitiendo una mejor comprensión de éste desde etapas muy tempranas por parte de todos los agentes intervinientes. Así mismo, mejora la evaluación de los criterios de diseño, análisis de iluminación, gestión de espacios, etc. Este uso no se debe confundir con la generación de imágenes fotorrealistas o presentaciones. En este caso se trata de emplear la maqueta virtual como una herramienta de trabajo y comunicación a lo largo de todo el proceso. Este uso BIM corresponde con los beneficios que aporta en el entendimiento del diseño en cuestión. Se deberá obtener toda o parte de la documentación gráfica del proyecto a partir de los modelos de información. De esta forma se asegura la coherencia de la documentación en todo momento, ya que los cambios se realizan sobre los modelos, actualizando los planos automáticamente. Respecto a la obtención de planos de detalle desde los modelos, se debe valorar la utilidad y la proporcionalidad en el esfuerzo de realización. Ciertos detalles requieren mucho nivel de definición de los elementos del modelo que no son necesarios para los objetivos BIM del servicio en cuestión. En este caso, los detalles típicos podrán hacerse en 2D desde el propio archivo, y vinculados a los modelos correspondientes.
6. **Coordinación de la información:** Coordinación de la producción de los modelos de información haciendo uso de software y plataformas que permiten manejar formatos diferentes para compartir datos.
7. **Análisis del programa arquitectónico:** Utilización del Modelo de Información para analizar con precisión el rendimiento del diseño con respecto a los parámetros, lineamientos y condiciones espaciales, lo cual ayuda en la toma de decisiones del diseño
8. **Estimación de cantidades y costos:** Proceso de utilización de los modelos BIM para cuantificar o medir los elementos o partidas de un activo, para la posterior realización de su presupuesto, asegurando la coherencia con el resto de la documentación e información, al estar vinculada directamente al modelo gestionado en un entorno colaborativo, por lo que las mediciones se actualizan automáticamente con cualquier cambio.

Los modelos de cada disciplina podrán permitir la obtención de las mediciones correspondientes a los elementos de valor significativo con impacto en la inversión final, de acuerdo con las siguientes partidas como mínimo, estas podrán variar según el tipo de proyecto y se definirán en el PEB correspondiente.

PROYECTOS DE TRANSMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y GENERACIÓN		
DISCIPLINA	ELEMENTO	UND.
Civil	Muros y tabiques	m <sup>2</sup>
	Puertas y ventanas	und
	Barandas	ml
	Contrazócalos	m <sup>2</sup>

	Zócalos	ml
	Acabado de pisos y paredes	m <sup>2</sup>
	Falsos Cielos	m <sup>2</sup>
	Mobiliarios, equipamientos y accesorios	und
	Placas, columnas, vigas, cimentaciones, escaleras, rampas, losas	m <sup>3</sup>
	Acero estructural	kg
<b>Instalaciones Sanitarias</b>	Elementos singulares (pozos, equipos de bombeo, sumideros, aparatos sanitarios, válvulas, rociadores, gabinetes, etc.)	und
	Canalones, colectores, montantes, tuberías, etc.	ml
<b>Instalaciones Eléctricas (baja tensión)</b>	Elementos singulares (tableros, interruptores, tomacorrientes, luminarias, pozos a tierra, buzones, cajas de paso, estabilizadores, etc.)	und
	Bandejas eléctricas, tubos, conductores	ml
	Detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales, sirenas con luz estroboscópica.	und
<b>Instalaciones Electromecánicas</b>	Torres de alta tensión.	und
	Conductor principal.	ml
	Estructuras metálicas	kg
	Seccionadores, aisladores, accesorios de ferretería, tableros de control.	und
	Transformadores, generadores, turbinas.	und
	Postes de concreto, postes de madera.	und
	Luminarias para alumbrado público	und
<b>Comunicaciones</b>	Elementos singulares (cámaras, placas de salidas, racks, servidores, cajas de paso, etc.)	und.
	Conductores, tubos.	ml
<b>Seguridad</b>	Señaléticas	und
	Pintura de tránsito	ml.

PROYECTOS DE EDIFICACIONES		
DISCIPLINA	ELEMENTO	UND.
<b>Arquitectura</b>	Muros y tabiques	m <sup>2</sup>
	Puertas y ventanas	Cant.
	Barandas	ml
	Contrazócalos	m <sup>2</sup>
	Zócalos	ml
	Acabado de pisos y paredes	m <sup>2</sup>
	Falsos Cielos	m <sup>2</sup>
	Mobiliario, equipamiento y accesorios	Cant.
<b>Estructuras</b>	Placas, columnas, vigas, cimentaciones, escaleras, rampas, losas	m <sup>3</sup>
	Acero estructural	kg
<b>Instalaciones Sanitarias</b>	Elementos singulares (pozos, equipos de bombeo, sumideros, aparatos sanitarios, válvulas, etc.)	Cant.
	Canalones, colectores, montantes, tuberías, etc.	ml
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	Elementos singulares (tableros, interruptores, tomacorrientes, etc.)	Cant.
	Bandejas eléctricas	ml
<b>Iluminación</b>	Luminarias	Cant.
<b>Comunicaciones</b>	Elementos singulares (cámaras, placas de salidas, etc.)	Cant.

	Conductos, tuberías, etc.	ml
<b>Seguridad</b>	Señaléticas	und
	Pintura de tránsito	ml.
	Rutas de evacuación	ml.

La relación de partidas mencionadas podrá ser ampliada o reducida en función de las necesidades del proyecto, los requerimientos de LA PARTE QUE DESIGNA o del equipo de gestión BIM. Los objetos deberán tener la información necesaria para garantizar la trazabilidad del desglose de las mediciones del presupuesto.

9. **Revisión del diseño:** Proceso de revisión de las posibles respuestas a los requerimientos del proyecto mediante la creación de modelos que contengan múltiples alternativas de diseño. Este proceso permitirá la automatización parcial o total de los procesos de verificación del cumplimiento de normativas o requerimientos funcionales aplicables al diseño.
10. **Supervisión del Modelo de Información:** Supervisión, revisión y análisis de las bases de datos de los Modelos de Información que han sido previamente desarrollados en una determinada fase del ciclo de inversión.
11. **Detección de interferencias e incompatibilidades:** Detección de interferencias en la geometría del Modelo de Información, las cuales pueden causar problemas en la ejecución física de la inversión. Este proceso puede usar software de análisis de interferencias para automatizar el proceso de revisión; sin embargo, también puede realizarse de manera visual a través de recorridos virtuales.
12. **Planificación de la fase de ejecución: Planificación para determinar las fases o etapas constructivas de la inversión a partir de un Modelo de Información.** La aplicación de este uso permite controlar y optimizar la fase de ejecución y el tiempo de la inversión
13. **Modelo de Información As-built:** Modelo de registro o representación precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un Modelo de Información. Tiene el potencial para representar de manera digital la culminación de la ejecución física de la inversión, proporcionando información útil para futuras ampliaciones y la etapa de operación y mantenimiento.

## 6. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS Y USOS BIM

OBJETIVOS BIM		USOS BIM
GENERALES	ESPECÍFICOS	
<b>Reducir los tiempos de ejecución del proyecto</b>	Reducir el tiempo de producción de documentación gráfica de las diferentes especialidades	Visualización 3D.
	Mejorar la Ingeniería de Valor	Revisión del diseño.
		Análisis del entorno físico
		Diseño de especialidades
		Análisis del programa arquitectónico
	Acelerar la producción de metrados y tablas de conteo	Coordinación de información
<b>Asegurar la constructibilidad de los diseños</b>	Asegurar la confiabilidad en los juegos de planos de las diferentes especialidades	Estimación de cantidades y costos
	Reducir los Requerimientos de Información y consultas de obra	Visualización 3D.
<b>Reducir la incertidumbre del valor de la obra</b>	Optimizar la definición de elementos que componen las partidas y valores unitarios	Validación de diseño y requerimientos
		Coordinación de información
	Mantener un listado de activos actualizada	Estimación de cantidades y costos
		Visualización y presentación
<b>Optimizar el diseño</b>	Mejorar la comunicación de la Intención de Diseño	Estimación de cantidades y costos
		Visualización 3D.
		Visualización y presentación
	Reducir los conflictos entre especialidades	Estimación de cantidades y costos
		Visualización 3D.
		Visualización y presentación
	Obtener información fidedigna del activo para su funcionamiento.	Validación de diseño y requerimientos
		Supervisión BIM
		Modelado de Información As Built

## 7. REQUISITOS DEL MODELO 3D

### 7.1. Posición y ubicación del modelo 3D.

Los modelos serán georreferenciados a la ubicación real del proyecto, incluyendo la ubicación, orientación y coordenadas correspondientes. Y deberán ser definidos en el Plan de Ejecución BIM.

### 7.2. CAD

Estará permitido el desarrollo de planos en CAD en paralelo a los generados por el modelo 3D, únicamente para detalles 2D requeridos, y previa autorización del Coordinador o Gestor BIM de LA PARTE QUE DESIGNA.

### 7.3. Geometría

- **Granularidad:** Todos los elementos de los modelos 3D deberán tener la suficiente información para permitir el diseño de refacciones, remodelaciones, ampliaciones futuras, y por lo tanto se considerarán las siguientes tolerancias:
  - Arquitectura y estructuras :  $\pm 2$  cm
  - Electromecánicas (incluye cimentaciones de equipos) :  $\pm 1$  cm
  - Otras especialidades (instalaciones, redes, hvac, etc.):  $\pm 5$  cmAplicados a modelos as built y de condiciones existentes.
- **Nube de Puntos:** Las nubes de puntos deberán ser aprovechadas por todos los involucrados en el proceso, con fines de visualización, medición, ubicación y toma de decisiones. EN NINGUNA CIRCUNSTANCIA se reubicará la nube de puntos de manera manual o utilizando cualquier sistema diferente a la ubicación determinada por el software de generación de la mencionada nube. Se recibirán formatos LAS en tramos de 1 km de preferencia. El plan de toma de datos en campo deberá ser inspeccionado por LA PARTE QUE DESIGNA antes de iniciar las labores. Si se realizó mediante fotogrametría se deberá manejar un GSD entre 1.6 a 2.6 cm y un traslape vertical como horizontal de 70%. Dichos puntos deben ser detallados en el BEP.

## 8. PROCESOS BIM

### 8.1. Roles y Responsabilidades

Los derechos y responsabilidades de los actores en el desarrollo de proyectos, que intervienen como personas naturales o jurídicas, se encuentran determinados en la normatividad de contrataciones del estado y normas del sector dependiendo de la tipología del proyecto.

Adicionalmente a esto, para este proyecto se tendrá los siguientes roles y responsabilidades para la correcta ejecución y coordinación de los modelos BIM, quienes deben velar por la calidad de éstos. Los roles no necesariamente serán exclusivos. Es decir, que una persona puede cumplir más de un rol de ser el caso.

#### 8.1.1. Coordinador BIM, Coordinador de Proyecto o Especialista de Pre Inversión de LA PARTE QUE DESIGNA.

Funcionarios que representan a la PARTE QUE DESIGNA , y son responsables de:

- Redactar las Especificaciones Técnicas BIM, Estándar de Uso del CDE, Estándar de Modelado.
- Aprobar el desarrollo del Plan de Ejecución BIM.
- Verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente documento de Especificaciones Técnicas BIM, velando por el adecuado desarrollo de los Modelos de Información.

- Facilitar el trabajo colaborativo entre los involucrados en el desarrollo de los Modelos de Información (Entidad, consultores y contratistas).
- Administrar el Entorno de Datos Comunes (CDE).
- Participar en las reuniones relacionadas a la gestión BIM de la información.
- Extraer información y documentación a partir del Modelo de Información.

#### **8.1.2. Coordinador BIM del PARTE DESIGNADA.**

Responsable BIM por parte del Proveedor del servicio, encargado de:

- Elaborar el Plan de Ejecución BIM y lograr su aprobación.
- Generar y coordinar los Modelos de Información cumpliendo con la calidad del diseño de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM.
- Asegurar que los objetos paramétricos representen adecuadamente la volumetría e información necesaria en el Modelo 3D de acuerdo al LOIN definido, al Plan de Ejecución BIM, Estándar de CDE y de Modelado, siempre dándole la mayor importancia a los objetivos indicados al inicio de este documento.
- Comprobar de manera previa que no existan interferencias dentro del Modelo 3D de cada especialidad, antes de llevarlo a las sesiones ICE y reuniones de coordinación.
- Elaborar y firmar los informes sobre las reuniones de coordinación y Sesiones ICE, así como la identificación y resolución de conflictos durante estas.
- Cargar la información generada en la etapa correspondiente dentro del Entorno de Datos Comunes de la PARTE QUE DESIGNA.
- Asegurar la correcta Gestión de Incidencias dentro del desarrollo del servicio desde la emisión hasta la resolución.
- Configurar los Contenedores de Información.

#### **8.1.3.Coordinador BIM del SUPERVISOR.**

Responsable BIM por parte del SUPERVISOR del servicio, encargado de:

- Firmar el Plan de Ejecución BIM indicando su conformidad y asegurar su elaboración en el plazo requerido.
- Garantizar la correcta generación de información BIM en base a los lineamientos de la PARTE QUE DESIGNA.
- Notificar cualquier incumplimiento por parte del PARTE DESIGNADA a la PARTE QUE DESIGNA.
- Coordinar accesos y demás solicitudes de información BIM del PARTE DESIGNADA con la PARTE QUE DESIGNA.
- Comprobar de manera previa que no existan interferencias dentro del Modelo BIM de cada especialidad, antes de llevarlo a las sesiones ICE y reuniones de coordinación.
- Participar en la elaboración de informes para pagos donde se deba gestionar información BIM de sustento.
- Revisar y validar los modelos de información generados por parte del equipo de Ejecución.

### **8.2. Actividades colectivas**

Las actividades colectivas competen a todos los involucrados en la ejecución de los estudios, entre las que se encuentran:

- Participar en las Reuniones de Coordinación interdisciplinaria, de acuerdo con el Cronograma establecido.
- Otras actividades colectivas que se puedan definir en el Plan de Ejecución BIM.

La PARTE DESIGNADA es responsable de la elaboración del modelo, así como de los datos que se extraigan de él. Los profesionales propuestos por la PARTE DESIGNADA deben suscribir los planos, especificaciones y demás documentos que hayan elaborado como parte de los entregables del servicio, y son responsables por las deficiencias y errores, así como por el incumplimiento de las normas técnicas y buenas prácticas de diseño.

### 8.3. Cronogramas

Para el adecuado seguimiento y coordinación, se requiere que el proveedor del servicio cumpla con precisión el cronograma de los trabajos a realizar. Donde deben incluirse las siguientes actividades referentes a BIM:

- **Reunión de lanzamiento (Kick-off):** Esta será la reunión que determinará el inicio del Estudio, con la participación de todo el equipo involucrado. Entre los temas de agenda estarán la presentación de todos los miembros del equipo, establecimiento del Entorno Común de Datos (ECD), y presentación del Cronograma de Coordinación e Hitos de Presentación. Además solicitar la información existente del proyecto a la PARTE QUE DESIGNA.
- **Levantamiento de información – nube de puntos:** Visita de campo y levantamiento de las condiciones existentes y su información asociada para la generación de una Nube de Puntos.
- **Modelado de condiciones existentes (Si aplica):** Tiempo durante el cual se generará el modelo de la infraestructura existente a partir de la nube de puntos obtenida. Para los casos de remodelación, ampliación y/o mejoramiento.
- **Diseño y modelado de la información:** Tiempo durante el cual se desarrollará el diseño de las especialidades mediante los Modelos de Información.
- **Reuniones de coordinación:** Para revisión de avances y toma de decisiones con relación al diseño, con la frecuencia necesaria para asegurar la continuidad en el desarrollo de los proyectos.
- **Sesiones ICE:** Para absolución de consultas y, coordinación BIM según detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo. Debe incluir a todos los interesados. Esta realizara con una frecuencia menor a las Reuniones de Coordinación.
- **Hitos:** Entregas parciales y finales, que serán de manera digital en la CDE y de manera física mediante medios magnéticos y copias impresas.

---

#### **8.4. Actividades del proceso de gestión de la información BIM**

En base al PLAN BIM PERÚ se tiene en cuenta:

8.4.1. Ejecución Contractual.- Para conseguir los fines del servicio la PARTE DESIGNADA deberá elaborar un BEP definitivo, la Matriz de Responsabilidades, Registro del programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP, Registro del programa general de desarrollo de la información – MIDP.

Además, como entregables producirá e intercambiará de información a través del CDE. Generando el PIM de la etapa correspondiente hasta hacer la entrega contractual.

Durante la ejecución contractual participará la SUPERVISIÓN en la inspección de la producción de información y se emitirán observaciones a través de incidencias dentro del CDE.

8.4.2. Fin de fase.- La PARTE DESIGNADA deberá hacer entrega de los Modelos de Información a LA PARTE QUE DESIGNA a través del CDE.

Es indispensable que la PARTE DESIGNADA cuente con conocimiento de la GUIA NACIONAL BIM - GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA INVERSIONES DESARROLLADAS CON BIM del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS- VICEMINISTERIO DE ECONOMÍA - DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DE INVERSIONES PLAN BIM PERÚ JULIO DE 2021

#### **8.5. Reuniones de Coordinación**

Serán convocadas mediante el administrador del contrato. Tienen por objeto revisar el avance del diseño de las diferentes especialidades, así como aclarar cualquier duda que surja como parte del proceso de elaboración de los modelos de información.

Es obligatorio y fundamental que a las Reuniones de Coordinación asistan los especialistas a cargo, así como la Supervisión y personal del Área de proyectos o Gerencia Corporativa de Proyectos de LA PARTE QUE DESIGNA. Estas reuniones contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación.

#### **8.6. Sesiones ICE (Ingeniería Concurrente Integrada)**

Tienen por objeto resolver un conjunto de conflictos de ingeniería identificados en el desarrollo de los modelos de información de acuerdo a la etapa correspondiente.

Es obligatorio y fundamental que a las Sesiones ICE asistan los especialistas a cargo del desarrollo, así como la Supervisión, personal de del Área de proyectos o Gerencia Corporativa de Proyectos y del área usuaria o cliente interno de LA PARTE QUE DESIGNA, ya que estas reuniones son sesiones de trabajo en las cuales se darán soluciones a los problemas de la inversión expresados. Estas sesiones ICE contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación en las mismas.

Se sugiere convocar una SESION ICE por cada informe requerido de acuerdo a la fase.

#### **8.7. Entorno de Datos Comunes**

En el Entorno de Datos Comunes – CDE se gestionará toda la información generada durante el ciclo de vida de la inversión.

Los modelos, planos digitales, fotografías y cualquier otra documentación referente a levantamiento deberán ser compartidos a través de este CDE, para lo cual se establecerán niveles de acceso como edición y revisión, entre otros que se considere necesario para permitir la correcta comunicación y coordinación, debiendo estar siempre accesibles al Coordinador BIM de la Entidad para permitir la extracción de copias de respaldo en formato nativo, así como generar planos de revisión que considere necesarios. Toda acción deberá respetar lo indicado en el Estandar para Uso del CDE de Grupo Distriluz.

En este sentido, la PARTE DESIGNADA deberá hacer uso constante del CDE cargando la información semanalmente para facilitar el desarrollo colaborativo del servicio.

### **8.8. Integración de los Modelos de Información**

La integración de todos los modelos debe estar liderada por el Coordinador BIM de la PARTE DESIGNADA, al ser el responsable de la calidad de los entregables contratados con LA PARTE QUE DESIGNA. Este modelo integrado y consolidado estará compuesto de referencias de modelos de información de las diferentes especialidades o disciplinas que forman parte del diseño total.

Si existiesen deficiencias de diseño en o entre los modelos, el Coordinador BIM de la PARTE DESIGNADA debe identificarlos y remitirlos a los proyectistas para su solución y correcta presentación en las distintas reuniones e Hitos de entrega.

### **8.9. Documentos previos**

La Entidad entregará al inicio del servicio lo siguiente:

- Plan de Ejecución BIM (BEP) modelo.
- Estándar de Modelado.
- Estándar de uso del CDE.
- Registro del programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP.
- Registro del programa general de desarrollo de la información – MIDP.
- Matriz de responsabilidades.

## **9. CONFIDENCIALIDAD**

Todos los archivos de modelo generados para el proyecto deberán mostrar claramente en su interfaz el siguiente texto:

***“Este modelo y su contenido es confidencial y propiedad de LA PARTE QUE DESIGNA ”***

Todos y cualquier gráfico que describa el contenido de algún archivo CAD o BIM, sea digital o físico (PDFs, capturas de pantalla, fotografías, diagramas, planos, etc.), extraído del modelo o del levantamiento de información, deberá mostrar de manera clara el siguiente texto:

**CONFIDENCIAL**

Queda prohibida, bajo responsabilidad, la difusión o comunicación de los planos, modelos y demás información proporcionada por LA PARTE QUE DESIGNA o generadas en el proceso

sin autorización expresa de LA PARTE QUE DESIGNA . La PARTE DESIGNADA es responsable del cumplimiento de esta condición de confidencialidad según corresponda.

## **10. RESPONSABILIDAD**

Será responsabilidad de la PARTE DESIGNADA administrar durante la vigencia del contrato, su parte de la plataforma de software a través de la cual se operará el Sistema BIM, manteniendo actualizado sus soportes físicos de tipo electrónico, tecnologías de comunicaciones destinadas a proveer acceso al mismo por todos los usuarios, así como también administrar protecciones de seguridad para evitar accesos y usos no autorizados del mismo, de tal forma que asegure que todos los datos del Sistema BIM estén permanentemente actualizados y respaldados.

## **11. PRESENTACIÓN**

- Todos los juegos de planos 2D, así como los metrados, cuantificaciones y demás información 2D de todas las disciplinas que puedan ser generados desde el modelo BIM, serán extraídos de este.
- Además de los modelos 3D conteniendo todos los planos generados del mismo, se entregará a través del CDE copia en versión DWG para su revisión digital.
- Los modelos se entregarán en versión nativa, y como formato de intercambio IFC según el BEP y confirmación en la Reunión de Lanzamiento.
- Toda la información mencionada será gestionada y presentada en el Entorno de Datos Comunes de LA PARTE QUE DESIGNA, siempre que esta pueda proporcionarle a la PARTE DESIGNADA dicha plataforma, de lo contrario, la PARTE DESIGNADA dará los accesos necesarios a los profesionales de la PARTE QUE DESIGNA a la plataforma donde estuviera trabajando el modelo.
- Todos los documentos necesarios para la viabilidad del proyecto ante las entidades correspondiente (Municipalidades, Ministerios, etc.) deberán ser presentados en los formatos requeridos por estas, con las firmas de los profesionales indicados.