

ANEXO 01 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BIM PARA LA ELABORACIÓN

DEL EXPEDIENTE TÉCNICO:

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ATENCIÓN Y CUIDADO PARA PERSONAS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD EN LA OFICINA MUNICIPAL PARA ATENCIÓN A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (OMAPED), UBICADO EN EL SECTOR 10 A DISTRITO DE SAN BORJA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA”, CON CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIÓN - CUI N°: 2638758

CONTENIDO

I.	ANTECEDENTES	3
II.	DEL USO DE BIM EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN.....	3
1.	Objetivos Generales del Proyecto:.....	3
2.	Objetivos BIM Generales:	4
3.	Objetivos BIM Específicos:	4
4.	Marco Normativo (BIM) – PLAN BIM PERU	4
5.	Usos del Modelo de Información (BIM)	5
6.	Relación entre Objetivos y Usos BIM.....	11
III.	PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL DISEÑO CON BIM.....	12
1.	Consideraciones Iniciales	12
2.	Flujo Recomendado	12
3.	Planificación	12
4.	Modelos de Información (BIM).....	13
5.	MAPA DE PROCESOS PROPUESTO	15
IV.	REQUERIMIENTOS BIM	14
1.	De la generación de Planos	14
2.	Elementos del Modelo:.....	14
3.	Modelos de Arquitectura:	14
4.	Modelos de Estructuras:	15
5.	Modelos de Instalaciones:	15
6.	Contenido Nativo:	16
7.	Nivel de Desarrollo - LOD:	16
8.	Posición y Ubicación de los Modelos:	18
9.	CAD:	18

10.	Geometría:	18
11.	Estudios complementarios en BIM:.....	19
12.	Archivos de extensión distinta a modelos de información:	19
13.	Tablas de cuantificación.	19
14.	Sobre Archivos IFC.....	19
V.	PROCESOS BIM Y TRABAJO COLABORATIVO	19
1.	Actores y Responsabilidades	19
2.	Equipo BIM	20
3.	Definición de Roles en el Proyecto	20
4.	Protocolo de Revisión y Seguimiento de Avance / Aprobación de Entregables BIM	23
5.	Protocolo de Revisión y Aprobación del Plan de Ejecución BIM (PEB).	26
6.	De las Reuniones.....	27
7.	Reportes de Conflictos e Incidencias	28
VI.	PLATAFORMA BIM.....	29
1.	Software	29
2.	Entorno Común de Datos – ECD	30
VII.	CLÁUSULAS FINALES	31
1.	Página de inicio de Revit.....	31
2.	Responsabilidad.....	32
3.	Presentación	32
4.	Definiciones	32
	BIM (Building Information Modeling)	32

I. ANTECEDENTES

Para una correcta implementación BIM en el proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ATENCIÓN Y CUIDADO PARA PERSONAS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD EN LA OFICINA MUNICIPAL PARA ATENCIÓN A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (OMAPED), UBICADO EN EL SECTOR 10 A DISTRITO DE SAN BORJA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA”, CON CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIÓN - **CUI N.º: 2638758**.

se requiere planificar una estrategia que asegure se trabaje buscando lograr los objetivos de la propia SUBGERENCIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA MENOR, de la Municipalidad distrital de San Borja, así como los Principios para la adopción y uso de BIM planteados por el D.S. N.º 237-2019-EF:

Eficiencia: Se debe asegurar que el BIM genere ahorros en el uso de los fondos públicos a lo largo del ciclo de la inversión, en términos de reducción de sobrecostos y atrasos en la ejecución de infraestructura pública, así como en un uso racional de recursos destinados a operación y mantenimiento.

Calidad: Las aplicaciones BIM deben garantizar que la infraestructura pública se ejecute acorde con los estándares de calidad y niveles de servicio en beneficio de la población.

Colaboración: La adopción y uso de BIM debe garantizar la máxima participación, comunicación e intercambio de información entre los diversos agentes involucrados en el desarrollo de una infraestructura pública, en cada una de las diferentes etapas y fases del ciclo de inversión.

Transparencia: La adopción y uso de BIM debe hacer explícito las diferentes decisiones que toman todos los agentes involucrados en el desarrollo de infraestructura pública a lo largo del ciclo de inversión, así como la información que emplean para dicho fin.

Coordinación: La implementación de BIM debe promover e integrar la participación del sector público, sector privado y la academia, a fin de garantizar las condiciones normativas e institucionales que faciliten su aplicación a nivel nacional y aseguren la sostenibilidad de su adopción y uso en el tiempo.

II. DEL USO DE BIM EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN

La aplicación del sistema BIM se basa en el uso de Modelos de Información y, para este proyecto, posee los siguientes objetivos de aplicación:

1. Objetivos Generales del Proyecto:

- Construcción -dentro del plazo acordado- de una nueva OFICINA MUNICIPAL PARA ATENCIÓN A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (OMAPED), en el predio ubicado en el lote ubicado en la vía “Av. José Gálvez Barrenechea, Manzana A, Lote 01, Sector 10-A, distrito de San Borja”, con la finalidad de crear esta oficina y ponerla al servicio de la comunidad de San Borja.
- Elaborar el Estudio Definitivo a partir de los Estudios de Pre-Inversión a nivel de Perfil existentes, en plazos optimizados y con la mayor calidad posible, Expediente Técnico que formará parte del Expediente de contratación que permita el inicio de las obras en el más corto plazo.
- Desarrollar un modelo de Máster Plan que permita luego ir desarrollando los diferentes

modelos y especialidades requeridas, lo que permitirá iniciar las obras lo antes posible.

2. Objetivos BIM Generales:

- Reducir los tiempos de revisión y aprobación del Expediente Técnico, al integrar de manera concurrente al equipo de evaluadores durante todo el proceso de desarrollo del diseño utilizando Modelos de Información (BIM) de cada especialidad.
- Reducir la cantidad de consultas, Adicionales de Obra y Ampliaciones de Plazos por deficiencias en el expediente técnico.
- Validar y actualizar los presupuestos estimados al elaborar el estudio de Pre-Inversión, en función a un Estudio Definitivo sin interferencias gruesas, y con generación de cuantificaciones y metrados desde el modelo.
- Optimizar el diseño, de manera que se obtenga el mejor producto posible tanto a nivel funcional como económico al contar con la retroalimentación del Área Usaria desde etapas tempranas.

3. Objetivos BIM Específicos:

- Mejorar la ingeniería de valor al facilitar una mejor plataforma de comunicación y entendimiento del proyecto.
- Reducir los conflictos entre especialidades, mediante la detección de interferencias en los diferentes Modelos de Información usando tanto software como mediante inspección visual.
- Facilitar el análisis del diseño tanto por parte de los proyectistas como de los evaluadores, así como la comunicación constante entre ambos equipos utilizando un solo repositorio virtual de información compartida.
- Reducir los requerimientos de información (RFI) y consultas de obra al hacer la revisión del diseño en modelos integrados desde la etapa de diseño, adelantando estas consultas de la fase de ejecución hacia la fase de diseño.
- Asegurar la confiabilidad y compatibilidad en los juegos de planos de las diferentes especialidades, al ser generados directamente de los modelos.
- Acelerar la producción y evaluación de metrados gruesos y tablas de conteos, que saldrán directamente del modelo.
- Optimizar la definición de elementos que componen las partidas y valores unitarios mediante la incorporación de información paramétrica en los elementos del modelo.
- Facilitar la aprobación social del proyecto, mejorando la comunicación de la intención de diseño.

4. Marco Normativo (BIM) – PLAN BIM PERU

El Plan BIM Perú es la medida de política que define la estrategia nacional para la implementación progresiva de la adopción y uso de BIM en los procesos de las fases del ciclo de inversión desarrollados por las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, de manera articulada y concertada, y en coordinación con el sector privado y la academia.

1. [Decreto Supremo N. 237-2019-EF. Plan Nacional de Competitividad y Productividad](#)
2. [Decreto Supremo N. 289-2019-EF. Disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública](#)
3. [Decreto Supremo N° 108-2021-EF. Actualización a las disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública](#)
4. [Resolución Directoral N° 002-2021-EF/63.01. Aprobación del Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú](#)
5. [Resolución Directoral N° 0005-2021-EF/63.01. Aprobación de la “Nota Técnica de Introducción BIM: Adopción en la Inversión Pública” y la “Guía Nacional BIM: Gestión de la Información para inversiones desarrolladas con BIM”.](#)
6. [Resolución Directoral N.º 0001-2022-EF/63.01. Aprobación de la Directiva N.º 001-2022-EF/63.01. Directiva para la sección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM.](#)
7. [Resolución Directoral N.º 0007-2022-EF/63.01. Aprobación de los Lineamientos para la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión.](#)
8. [Resolución Directoral N.º 0003-2023-EF/63.01. Aprobación de la versión actualizada de la Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM, derogando el documento anterior aprobado por la R.D. N.º 0005-2023-EF/63.01.](#)
9. [Resolución Directoral N.º 0005-2023-EF/63.01. Aprobación de la Guía Técnica BIM para edificaciones e infraestructura.](#)

5. Usos del Modelo de Información (BIM)

Para cumplir con los Objetivos y alcances del proyecto, así como posibles futuros usos de los Modelos de Información según los objetivos de la Entidad, estos modelos deberán:

- Ser editables.
- Estar compuestos por elementos nativos del software, de acuerdo con las categorías o clasificación encontradas y aplicables a la edificación modelada (columnas, muros, vigas, puertas, bandejas, tuberías, familias de mobiliario y equipos, etc.).
- Estar libres de interferencias de modelado.
- Contener información paramétrica coherente y relevante con los Objetivos BIM y del proyecto
- Ser la única fuente de información del proyecto, tanto en 3D como en 2D. Los planos 2D, tablas de conteo, listados y metrados, deberán poder salir directamente del modelo.
- La Entidad será propietaria de los Modelos de Información (BIM) y la documentación generada a partir de estos, estando prohibido el uso y difusión de algún dato sin la autorización expresa de la SUBGERENCIA DE OBRAS PUBLICAS E INFRAESTRUCTURA MENOR – Municipalidad distrital de San Borja - MSB.

5.1 USOS BIM APLICABLES AL PROYECTO

De acuerdo con los objetivos y usos esperados y excluidos, se considera el uso de un LOD 400 como apropiado para la mayoría de los elementos, como se indicará en el *ANEXO*

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Usos BIM Nacionales	Programación Multianual de Inversiones	Formulación y evaluación	Elaboración de exp. técnico o doc. equivalente	Ejecución física de las inversiones	FM
1. Levantamiento de condiciones existentes	X				
3. Diseño de especialidades		X	X		
4. Elaboración de documentación		X	X		
5. Visualización 3D		X	X	X	
6. Coordinación de la información		X	X	X	
8. Estimación de cantidades y costos		X	X		
9. Revisión del diseño		X	X		
16. Detección de interferencias e incompatibilidades		X	X	X	

Tabla 1: USOS BIM

5.2 DEFINICIÓN DE LOS USOS BIM APLICADOS AL PROYECTO

Según la Tabla de Usos presentada, los Modelos de Información (BIM) deberán poder utilizarse al menos para:

- **Levantamiento de condiciones existentes:** Captura del estado actual de una edificación o terreno mediante escaneos láser, drones o modelado basado en información topográfica, y/o documentación aprobada, veras existentes para su análisis y planificación.
- **Diseño de especialidades:** Desarrollo coordinado de los modelos de cada especialidad (estructuras, instalaciones eléctricas, sanitarias, HVAC, etc.) dentro del entorno BIM, asegurando que todas las disciplinas trabajen de manera integrada y coordinada con los equipos del proyecto.
- **Elaboración de documentación:** Uno de los usos más frecuentes es la obtención de toda o gran parte de la documentación gráfica del expediente técnico a partir de los Modelos de Información. De esta manera se asegura la coherencia de la documentación en todo momento, ya que los cambios se realizan sobre los modelos, actualizando los planos automáticamente para luego ser exportados y visualizados de manera física o virtual para los diferentes involucrados en el proyecto.
- **Visualización 3D:** Creación de representaciones tridimensionales precisas del proyecto, permitiendo a los interesados (diseñadores, clientes y autoridades) comprender mejor el diseño, identificar problemas potenciales y tomar decisiones informadas antes de la construcción. Facilita la comunicación y presentación del proyecto de manera clara y visual.
- **Coordinación 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 todas las partes intervinientes. Asimismo, 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 el Modelo de Información (BIM) en el entendimiento del diseño en cuestión.

- **Estimación de cantidades y costos:** Cálculo preciso de volúmenes y costos de materiales, mano de obra y equipos a partir del modelo BIM, optimizando presupuestos y reduciendo desperdicios.
- **Revisión del diseño:** La revisión del diseño es un uso BIM que consiste en verificar el diseño de un proyecto de construcción de manera coordinada y colaborativa entre el
- **Detección de interferencias e incompatibilidades:** Identificación automática de conflictos entre disciplinas (arquitectura, estructuras e instalaciones) antes de la ejecución de la obra, minimizando retrabajos.

Siendo los usos principales los que se indican a continuación.

1. Levantamiento de condiciones existentes
3. Diseño de especialidades
4. Elaboración de documentación
6. Coordinación de la información
8. Estimación de cantidades y costos
9. Revisión del diseño
16. Detección de interferencias e incompatibilidades

Siendo los usos por default o secundarios los que se indican a continuación:

5. Visualización 3D



IMAGEN 1: ejemplo de elemento (inodoro) identificado en todas las vistas

Respecto a la obtención de planos de detalle desde los modelos BIM, se debe valorar la utilidad y la proporcionalidad en el esfuerzo de realización. Ciertos detalles requieren mucho nivel de definición de detalles que no son necesarios para los objetivos BIM del expediente técnico en cuestión. En este caso, los **detalles típicos** podrán hacerse en 2D desde el propio archivo BIM, con líneas nativa del software BIM y vinculados a los modelos correspondientes, no se permitirá el uso y abuso de inserción de archivos CAD como planos ni como detalles (dibujos) generados fuera del sistema del software BIM usados.

El Nivel de Desarrollo – LOD solicitado para este Expediente Técnico, es independiente de la cantidad de DETALLE necesarios en los planos para la correcta comunicación de la intención de diseño y obtención de la información necesaria para la ejecución del proyecto.

5.3 Aspectos técnicos a considerar en el proyecto con BIM.

- **Detallamiento 3D:** Implica el requerimiento de documentar detalles de manera tridimensional tanto en las presentaciones como en los planos, lo que facilitará grandemente el entendimiento y análisis de la complejidad de los diseños. El resolver tridimensionalmente los detalles, ayudará a la disminución de consultas de obra por falta de claridad en los detalles 2D, o requerimientos de información al respecto. Se incentiva la utilización de detalles 3D utilizando las bondades del modelo de información, todas las veces que sea posible.

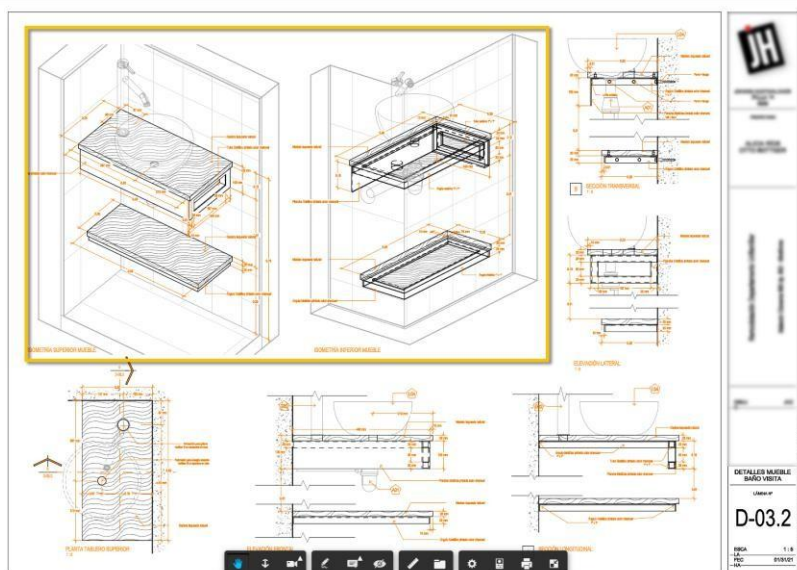


IMAGEN 2: ejemplo de Detalles 2D y 3D extraídos del modelo

- **Comunicación de la intensidad de diseño:** La posibilidad de visualizar los datos y la relación e interacción entre los elementos a nivel bidimensional o tridimensional de diferentes maneras, ya sea con gráficas dinámicas o estáticas, así como usando códigos de color sobre los mismos objetos del modelo que responden a la información incluida en ellos, permite hacer la tarea de gestionar esta base de datos, o la toma de decisiones sobre el diseño, una tarea sencilla y visible para todo tipo de perfiles integrantes del equipo de diseño.

Por otro lado, la obtención de representaciones realistas o esquemas gráficos de una instalación o de alguno de sus elementos, para apoyar la toma de decisiones de diseño o construcción, así como la aprobación del diseño por las instancias correspondientes o la comunidad, puede hacer una gran diferencia. La obtención de imágenes fotorrealistas y esquemas gráficos deberá resultar a partir del Modelo de Información (BIM) y no de la construcción de un modelo 3D adicional.

A partir del Modelo de Información (BIM) se puede obtener grandes beneficios también para la obtención de videos o aplicaciones con interacción virtual con tecnologías como Realidad Virtual y Realidad Aumentada, así como recorridos tipo videojuegos, donde se puede analizar el diseño sin necesidad de manejar herramientas especializadas. Algunas de las aplicaciones de estas tecnologías pueden servir para comprender mejor el diseño a construir, e incluso para la toma de decisiones en obra y conocimiento en detalle en fase previa a la instalación o construcción de un elemento en concreto.

- **Análisis espacial:** Se refiere a la posibilidad de desarrollar espacios funcionales, pero también con el mínimo de confort requerido, que permitan hacer uso en condiciones idóneas. Considera la evaluación de accesos, visuales, proporción, control, seguridad, así como la influencia de los distintos equipos o mobiliario en la conformación o delimitación de los espacios.

Es importante también poder evaluar la idoneidad de los espacios requeridos por el equipamiento especial, como pueden ser motores, bombas, grupos electrógenos y otros, pero también que hagan posible el mantenimiento de las instalaciones, redes y demás componentes de la edificación, ayudando además a planificar el control y seguridad de las instalaciones.

- **Constructibilidad del modelo:** Se deberá utilizar el modelo de información para validar, con ayuda de personal especializado en la ejecución de la obra, que los diferentes elementos del diseño sean no solo construibles, sino buscar la forma más eficiente de hacerlo, con la menor incidencia en elementos ajenos, de manera eficiente y eficaz, el modelo deberá representar fielmente las condiciones reales de constructibilidad de los sistemas usados o propuestos o propuestos por el consultor.
- **Colisiones entre especialidades:** Los modelos de cada disciplina serán revisados de forma independiente por cada equipo para que no existan interferencias entre elementos del mismo modelo o entre modelos de distintas especialidades. La metodología para la coordinación 3D se basa en ensamblar los diferentes modelos en un único modelo federado de coordinación que abarca todas las disciplinas (arquitectura, estructuras, instalaciones y mobiliario y equipamiento).

Sobre el modelo de coordinación (Modelo Federado) se realizarán comprobaciones de interferencias e incompatibilidades entre los elementos de los distintos modelos de las especialidades correspondientes.

Asimismo, se realizará revisiones para detectar cualquier tipo de falla u omisión de diseño.

- **Análisis de circulaciones y segregación de funciones:** Los modelos servirán para poder evaluar las distintas posibilidades de zonificación y distribución considerando la separación que debe haber entre los flujos del personal de la MSB, el público beneficiario toda persona que visite la edificación, así como las circulaciones de emergencia según los requerimientos de Seguridad, Evacuación, distancia mínima a baños, etc.
- **Análisis de ingenierías:** La utilización de modelos de Información con data actualizada deberá permitir hacer la evaluación de diseño de cálculo aplicado, permitiendo elegir las opciones más eficientes.
- **Validación de normativa y requerimientos:** La generación de Modelos de Información (BIM) permite la automatización parcial o total de los procesos de verificación del cumplimiento de la normativa o requerimientos funcionales aplicables en una instalación.
- **Obtención de cuantificaciones:** Se define la obtención de mediciones como el proceso de 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. Para que este uso sea confiable, los modeladores deben tenerlo constantemente en cuenta a la hora de modelar cualquier elemento, para considerar apropiadamente los nombres, categorías, precisión geométrica, entre otros siempre vinculadas a la organización y estructura del Presupuesto.

6. Relación entre Objetivos y Usos BIM

OBJETIVOS BIM		USOS BIM
GENERALES	ESPECÍFICOS	
Reducir los tiempos de desarrollo y evaluación del Expediente Técnico asegurando el cumplimiento de Normas y Directivas	Facilitar el análisis del diseño tanto por parte de los proyectistas como de los evaluadores	Levantamiento de condiciones existentes
		Coordinación de información 3D
		Diseño de especialidades
		Coordinación de la información
		Detección de interferencias e incompatibilidades
		Revisión de diseño
		Documentación 2D
	Facilitar la aprobación social del proyecto, mejorando la comunicación de la intención de diseño.	Revisión del diseño
		Visualización 3D
	Reducir los conflictos entre especialidades	Detección de interferencias e incompatibilidades
		Revisión del Diseño
Reducir la cantidad de consultas, Adicionales de Obra y Ampliaciones de Plazos por deficiencias en el Expediente Técnico	Reducir los requerimientos de información y consultas de obra adelantando estas consultas de la fase de ejecución física a la fase de diseño.	Revisión del Diseño
		Coordinación de información 3D
		Detección de interferencias e incompatibilidades
	Asegurar la confiabilidad y compatibilidad en los juegos de planos de las diferentes especialidades	Revisión del diseño
		Coordinación de información 3D
		Documentación 2D
		Detección de Conflictos
Validar y actualizar los presupuestos estimados al elaborar el estudio de Pre-Inversión.	Acelerar la producción y evaluación de metrados gruesos.	Estimación de Cantidades y costos
		Coordinación de información 3D
	Optimizar la definición de elementos que componen las partidas y valores unitarios	Revisión del Diseño
		Documentación 2D
		Coordinación de información 3D
Optimizar el diseño, de manera que se obtenga el mejor producto posible tanto a nivel funcional como económico.	Mejorar la ingeniería de valor al facilitar una mejor plataforma de comunicación y entendimiento del proyecto	Levantamiento de condiciones existentes
		Diseño de especialidades
		Elaboración de documentación
		Coordinación de la información
		Estimación de cantidades y costos
		Detección de interferencias e incompatibilidades.

III. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL DISEÑO CON BIM

Los procesos utilizados para la elaboración del Estudio Definitivo deberán estar pensados en aprovechar en la mayor medida posible los beneficios de las herramientas y metodologías BIM, por lo que se ha desarrollado una propuesta de Proceso que permita integrar los diferentes Modelos de Información (BIM) con la información existente, brindada por La Entidad como insumos, así como toda la información que El Consultor pueda recabar en el campo u otras entidades, de manera que se aseguren la confiabilidad y compatibilidad entre las diferentes especialidades, al interior de cada especialidad, y entre todas las partes involucradas en el Proyecto de Inversión en las distintas etapas del Ciclo de Inversión, así como un eficiente seguimiento por parte de La Supervisión.

1. Consideraciones Iniciales

Según lo indicado en el punto 11. *Información que será proporcionada por la Unidad de Estudios y Proyectos* de los Términos de Referencia, el Consultor contará como insumos para su trabajo los Estudios de Pre-Inversión a nivel de Perfil aprobados, Recibirá también los Estudios Básicos (levantamiento topográfico, mecánica de suelos, impacto ambiental, etc.) entre otros documentos.

El elaborar Modelos de Información (BIM) de cada una de las especialidades, servirán también para evaluar y validar estos Estudios de Pre-Inversión y continuarlos hasta convertirlos en el mencionado Estudio Definitivo.

2. Flujo Recomendado

El Consultor deberá presentar, en su Plan de Trabajo y Plan de Ejecución BIM, los lineamientos generales como enfrentará la elaboración del Expediente Técnico. Sin embargo, se recomienda seguir el siguiente flujo de trabajo:

1. El especialista de Arquitectura elaborará un Modelo de Información (BIM) -con el *Modelo de topografía el cual deberá ser usado para modelar las - condiciones existentes, perímetro de terreno, ubicar calicatas y colocar contexto, así como incorporar la Data Inicial* vinculado- basado en los Estudios de Pre-Inversión provistos por La Entidad, a fin de confirmar la consistencia de la información contenida en éste.
2. Los demás especialistas analizarán y validarán -o harán las modificaciones que crean convenientes- realizarán la propuesta de cada especialidad requerida por La Entidad, procediendo luego a su modelado. Este modelo deberá estar vinculado tanto con el *Modelo previo correspondiente y Data Inicial* como con el modelo de Arquitectura en cuanto esté listo.
3. Cada uno de los modelos de especialidad servirá para validar lo diseñado, y además generar los planos y demás información que conformará el Expediente Técnico de la Especialidad, así como servir de base para los análisis y cálculos que el proyectista estime conveniente.
4. Todos los modelos deberán estar a disposición de las diferentes Partes Involucradas en un Entorno Común de Datos que se definirá en el **Plan de Ejecución BIM (PEB)**.
5. La Supervisión y el Coordinador de Estudio usará los modelos y planos de este Entorno Común de Datos para hacer una revisión constante del diseño, y presentar las consultas, observaciones o sugerencias que estime convenientes para el mejor desarrollo del proyecto.

3. Planificación

El Consultor presentará un Plan de Modelado, donde indicará cómo dividirá el proyecto según los Modelos de Información (BIM) a elaborar, la integración de las especialidades entre estos modelos, vinculado a su Cronograma y Plan de Ejecución BIM y por consiguiente su estrategia de federación de modelos deberá consignarse en el último documento. Deberá usar como base la división en número de

pisos y/u otras consideraciones relevantes sugeridas por la naturaleza del proyecto, presentados por La Entidad en los Términos de Referencia.

Este plan de modelado deberá indicar también la conformación de los equipos de trabajo encargados del desarrollo de los diferentes Modelos de Información (BIM) y su integración al Cronograma de su Plan de Trabajo, en un diagrama Gantt que incluya tanto los tiempos de trabajo como los equipos responsables.

4. Modelos de Información (BIM).

Es importante que, además de los modelos de cada especialidad, se elaboren otros Modelos de Información (BIM) que sirvan para cumplir con los Objetivos BIM del Proyecto, para lo que El Consultor deberá elaborar, como mínimo:

- **Modelo Topográfico:** Modelo de Información (BIM) que incluye la topografía, las edificaciones y servicios existentes en el terreno, así como cualquier otra preexistencia relevante en el mencionado terreno. Tendrá determinadas las etapas *EXISTENTE* y *PROYECTO*, donde se registrarán todas aquellas afectaciones que tendrá el terreno fruto de la implantación del proyecto (movimiento de árboles, excavación, relleno, desmontaje de elementos al interior del terreno).
- **Modelo de Entorno:** Modelo volumétrico que incluye -a nivel referencial- la topografía del entorno, así como las construcciones e infraestructura existentes. Este modelo podrá ser generado a partir de un levantamiento de Nube de Puntos y fotogrametría u otro método que asegure la veracidad de la mencionada información. Las edificaciones y construcciones en este modelo serán solamente a nivel volumétrico, sin necesidad de registrar detalles arquitectónicos. El objetivo es registrar con seguridad la altura, cantidad de pisos, retiros, volumetría general, ubicación con relación al proyecto, entre otros. Este modelo deberá caracterizar la información más relevante del entorno en referencia al proyecto.
- **Modelo de EMS y Data Inicial:** Modelo de Información (BIM) que incluirá las calicatas y BM y/o puntos de control de niveles para la generación de proyecto, así como la información relevante usada para el control métrico del proyecto. Tendrá vinculado el modelo topográfico e incluirá -además lo indicado- los ejes, niveles, puntos de origen, límites de propiedad y cajas de sección de todo el proyecto.
- **Modelo de condiciones Existentes:** Este modelo de información contendrá el modelo de lo existente encontrado en el predio al momento de iniciar el proyecto, en caso de encontrar elementos de poco valor o relevancia del proyecto se identificará con volúmenes básicos y de encontrarse edificaciones u otro elemento que formarán parte del proyecto, estos deberán trabajarse en fases EXISTENTE – DEMOLICIÓN – NUEVO PROYECTO y modelarse llevándolo a LOD solicitado para el proyecto, veredas, cercos y equipamiento urbanos aledaño debe modelarse.

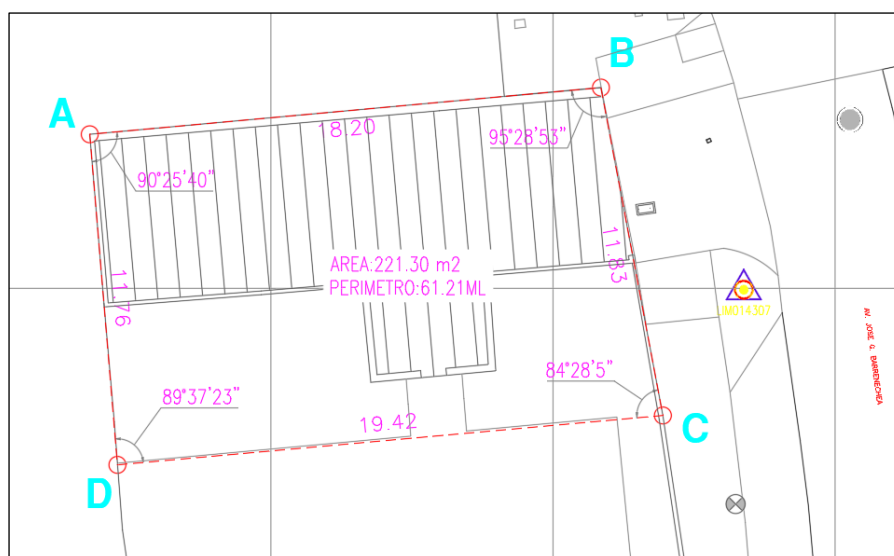


ILUSTRACIÓN 1: Perímetro de terreno OMAPED en San Borja

Todos estos modelos deberán estar georreferenciados, y en los modelos de Estado Actual y Entorno deberá considerarse los datos ambientales obtenidos de los Estudios Básicos (datos de clima, asoleamiento, Norte Real y Norte Magnético, Altura con respecto al nivel del mar, entre otros). Los Modelos de Información (BIM) se vincularán -cuando sea necesario- mediante Coordenadas Compartidas, cuyo origen será determinado por el modelo topográfico.

Los modelos Topográfico, de Entorno, EMS y data inicial y Condiciones existentes, estarán en **LOD 500**, (ver definición de LOD en punto *VII.7 Nivel de Desarrollo - LOD*.) y servirán, en todo momento, y según lo que se requiera, como parte de un Modelo Federado de emplazamiento que servirá para los análisis necesarios para evaluar el impacto de la nueva propuesta en su entorno inmediato. En el caso del Modelo de EMS y Data Inicial, el Nivel de Desarrollo irá evolucionando de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el proyecto, como el resto de los Modelos de Información (BIM).

1. MODELADO DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

El Consultor modelará el Anteproyecto Aprobado pasando por **LOD 200**, como una manera de comprobar la información existente en el mencionado Anteproyecto. En este Modelo de Información (BIM) no es necesario modelar los acabados u otros detalles como características de carpintería, zócalos, etc., ya que el objetivo de este modelo será validar los espacios y las áreas consignadas, así como las circulaciones y demás características funcionales del proyecto, en esta etapa se sugiere la primera reunión de coordinación con la entidad y se deberá mantener estos esquemas como modelos de entrega en su respectiva carpeta de desarrollo en LOD 200 en el Entorno Común de Datos.

Los Modelos de Información deberán consignar los nombres de ambientes según el proyecto de arquitectura de los Estudios de Pre-Inversión, y de manera paramétrica cualquier otra información que en éste se consigne (acabados de superficies, aforo, uso, etc.). Con esta información -consignada en parámetros de habitación- se generará el cuadro resumen de áreas, planos de distribución, planos de circulaciones, zonificación, etc. necesarios para el entendimiento y correcta comunicación del funcionamiento de la Oficina municipal para atención a las personas con discapacidad (OMAPED), así como la validación de normativas.

de Información (BIM) para hacer más manejable el mismo y poder dividir el trabajo entre equipos.

Una vez validado el Modelo de Anteproyecto, el especialista procederá a desarrollar el mismo, para llevarlo a LOD 300, con todos los criterios propios de la especialidad y posteriormente, al compatibilizarlo con las otras especialidades e iniciar el modelamiento del acero de refuerzo, generar el modelo LOD 400 requerido de donde se generarán las tablas de cantidades, planos y documentación finales para el Expediente Técnico.

Nota: no se generará entregable digital en LOD 300, este LOD solo es un hito de control, Los modelos pasaran a modelarse a LOD 400, los que si se almacenaran en sus respectivas carpetas de entrega en el entorno común de datos.

2. MODELADO DE ESPECIALIDADES

En función al modelo de arquitectura y los Proyectos de cada especialidad, ya validados por los especialistas del Consultor, éstos procederán a elaborar los Modelos de Información (BIM) de cada especialidad. Cada uno de estos modelos será constantemente contrastado con los modelos de las otras disciplinas para, hacer la detección de interferencias a lo largo de la evolución del modelado, y poder así detectar cualquier incompatibilidad entre especialidades de manera temprana, y poder hacer las correcciones necesarias a tiempo en el tránsito de LOD 300 a LOD 400.

Posteriormente, el Coordinador BIM del Consultor se encargará de presentar a La Entidad y La Supervisión, en las reuniones de coordinación, los modelos Federados que sirvan para la presentación de la evolución compatibilizada del proyecto.

3. ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN O FEDERADO.

Para garantizar una correcta integración y federación de modelos en el proyecto deberá considerar las siguientes estrategias:

La integración y federación de modelos BIM en proyectos de edificación permiten una gestión eficiente de la información, asegurando la coherencia y compatibilidad entre disciplinas como arquitectura, estructuras, MEP, mobiliario y entorno. Para lograrlo, se recomienda segmentar los modelos por especialidad, utilizar un **Entorno Común de Datos (CDE)** para la centralización de archivos, y aplicar metodologías de detección de interferencias mediante software como **Navisworks, Revizto o Solibri**.

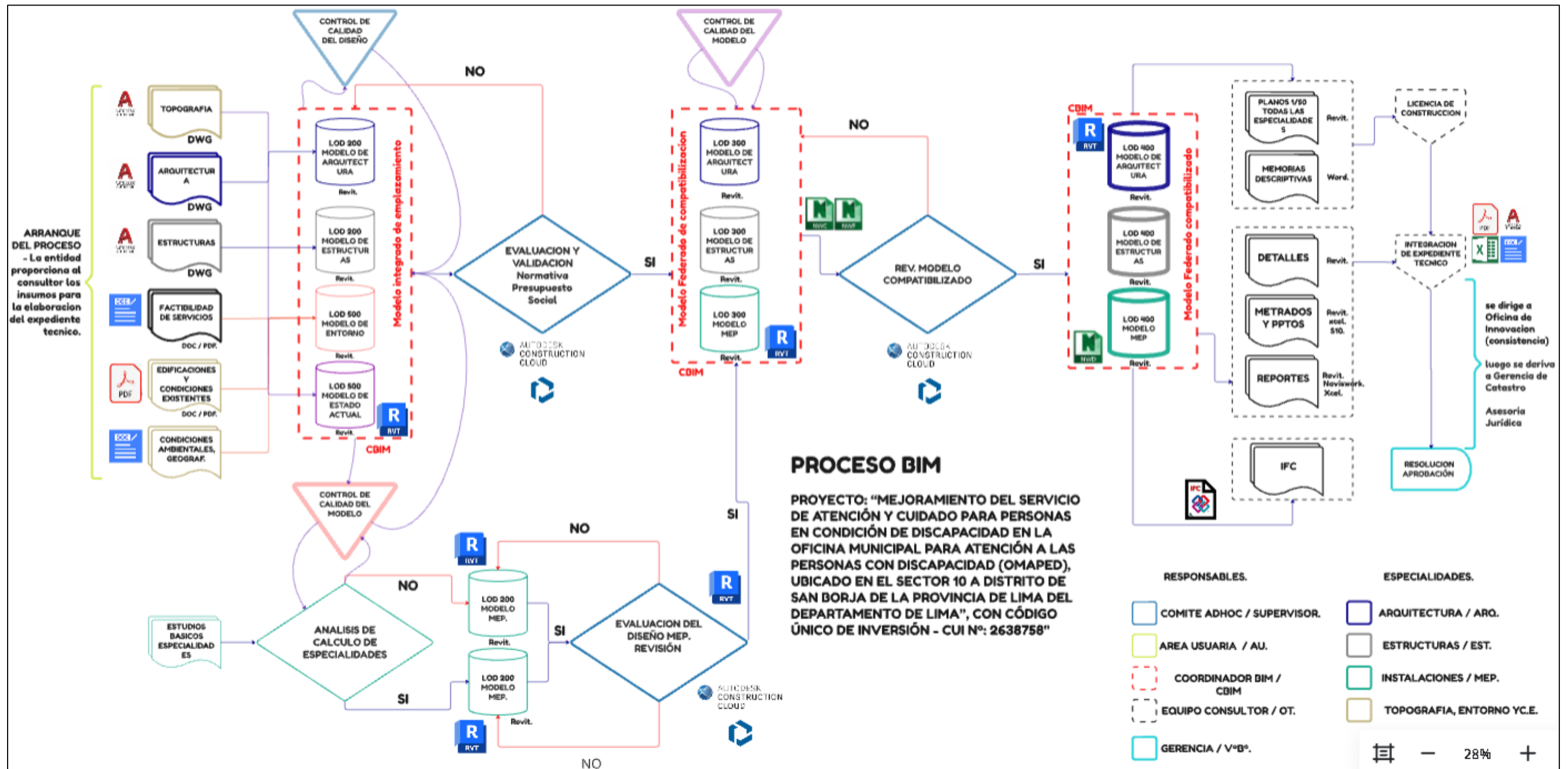
Considerar la integración de modelos de información a través del software editable de modelado BIM usado con los respectivos vínculos afines para integrar modelos asociados, generar nomenclatura afin para esta interrelación además de ello estructurar la federación de modelos de todas las especialidades según el consultor lo defina mejor para la presentación del proyecto a través del Navisworks y el uso del ECD.

Por otro lado, es clave alinear los modelos con un **sistema de coordenadas único**, emplear **formatos abiertos (IFC 4.3)** para garantizar la interoperabilidad y seguir estándares como **ISO 19650**. Estas estrategias optimizan la colaboración, reducen errores y mejoran la eficiencia en la ejecución del proyecto, asegurando un flujo de trabajo ordenado y transparente. 🚀

5. MAPA DE PROCESOS PROPUESTO



PROCESOS BIM: FLUJO DE TRABAJO



IV. REQUERIMIENTOS BIM

1. De la generación de Planos

La Entidad basa el éxito del presente Expediente Técnico en Modelos de Información (BIM) correctamente estructurados y ejecutados, para ser usados en el diseño, estimación de costos, coordinación, fabricación, construcción y posterior operación de la edificación. Es responsabilidad de cada una de las partes del proyecto cumplir con los estándares mínimos presentados en este documento, para asegurar la máxima fidelidad y confiabilidad en los Modelos de Información para los usos indicados.

Esta confiabilidad debe mantenerse en todos los tipos de documentos generados, desde los modelos 3D hasta los planos y planillas de conteo. La única manera de garantizar esta confiabilidad es que los planos se generen desde el software de diseño BIM. Es, por lo tanto, un requerimiento para este proceso que todos los planos 2D presentados para revisión o entrega sean generados desde el Modelo de Información. Hay que tener en cuenta que estos modelos serán considerados como un entregable más para la comunicación del proyecto. Los modelos 3D no reemplazarán a los planos o viceversa. Es la combinación de estos 2 elementos lo que presentará la imagen completa del proyecto.

Cualquier plano presentado que no sea generado o no esté vinculado directamente con los Modelos de Información (BIM) o sus componentes, será considerado como DOCUMENTO ADICIONAL a los requerimientos, y no reemplazará a estos de ninguna manera.

2. Elementos del Modelo:

Los especialistas deberán incluir en los modelos todos aquellos elementos que sean necesarios para lograr los alcances y objetivos planteados por La Entidad.

Estos elementos podrán ser incorporados en los modelos como componentes bidimensionales o tridimensionales, siempre y cuando puedan ser incluidos en las tablas de cuantificación, y su volumetría considerarse en las Detecciones de Interferencias.

Los mencionados elementos deberán servir también para su aparición en los planos correspondientes a las especialidades y disciplinas requeridos para los diferentes usos según los alcances del Expediente Técnico.

Las unidades de trabajo serán como sigue:

TIPO	UNIDAD	REDONDEO
Distancia	Metros (m)	Dos decimales (0.00)
Área	Metros cuadrados (m ²)	Dos decimales (0.00)
Volumen	Metros cúbicos (m ³)	Dos decimales (0.00)
Ángulos	Grados decimales (°)	Un decimal (0.0)
Pendientes	Porcentaje (%)	Un decimal (0.0)

3. Modelos de Arquitectura:

- Los elementos constructivos serán modelados separadamente por cada piso y nivel de la infraestructura, considerando las condiciones de Constructibilidad real de los sistemas propuestos.

- Se podrá utilizar líneas y símbolos 2D para complementar el modelo cuando se requiera para la correcta representación en planos, y su detalle en 3D cuando sea beneficioso para el modelo. Por ejemplo, los elementos que quepan en un cubo de 5 x 5 x 5cm no necesitan ser modelados, pero siempre dependiendo de su importancia en el diseño, y considerando los alcances del modelo. Se puede utilizar detalles típicos 2D siempre que sean generados dentro del archivo y modelo, y vinculados con los elementos correspondientes, bajo ningún motivo se insertaran laminas completas de planos elaborados en CAD ni en ningún otro software que no esté autorizado por la supervisión.
- Cuando se modele elementos estructurales en el modelo de Arquitectura, las dimensiones y localización serán netamente referenciales, y serán confirmadas por el modelo generado por el Ingeniero Estructural. El modelo de estructuras generará las estructuras correspondientes basándose en las modeladas por el arquitecto, y luego el arquitecto eliminará éstas de su modelo y las reemplazará por una copia monitoreada del modelo de estructuras, a fin de evitar la duplicidad de elementos constructivos, y generará un elemento equivalente, pero considerando el tarrajeo y los acabados según corresponda.
- El Nivel de Desarrollo de cada elemento arquitectónico se define en la **Matriz de Elementos BIM**.
- Siempre que sea posible, el proyectista de arquitectura usará las dimensiones, espesores y detalles reales para cada elemento con la precisión requerida. Los elementos del modelo contendrán toda la información y data disponible en la etapa correspondiente (LOD)

4. Modelos de Estructuras:

- El proyectista de Estructuras producirá modelos geométricos y de análisis con elementos reales en cuanto a dimensiones y posición. El modelo geométrico será utilizado para la documentación (planos, cubicaje, planillas, etc.)
- Los elementos constructivos serán modelados con las herramientas correspondientes (muros, losas, columnas, vigas). Si algún elemento no es posible modelarlo con herramientas ad hoc, se podrá utilizar la herramienta *Component in Place*, colocándolo en la categoría correspondiente y comunicándolo al Coordinador BIM y a la Entidad.
- Los elementos serán modelados independientemente para cada piso y nivel de la infraestructura, considerando las condiciones de Constructibilidad real de los sistemas propuestos. Si el diseño estructural considera elementos prefabricados, estos elementos deberán ser modelados de manera independiente, según el propio diseño, y luego serán incorporados al modelo a través de familias en su categoría correspondiente.
- Se modelará el acero estructural y las piezas de ensamble, considerando que el modelo final estará en un LOD 400. Los planos 2D correspondientes tendrán que ser generados del mismo modelo y formarán parte de los archivos entregados.
- Se puede utilizar líneas y símbolos 2D para complementar el modelo cuando se requiera para la correcta representación en planos, y su detalle 3D cuando no sea beneficioso para el modelo. Se puede utilizar detalles típicos 2D siempre que sean generados dentro del archivo y modelo, y vinculados con los elementos correspondientes.

5. Modelos de Instalaciones:

- Los elementos constructivos serán modelados con las herramientas (conductos, tuberías, bandejas) y en los sistemas y categorías correspondientes. Si algún elemento no es posible modelarlo con herramientas ad hoc, se podrá utilizar la herramienta *Component in Place*, colocándolo en la categoría correspondiente y comunicándolo a los coordinadores BIM del

consultor y la entidad.

- Se puede utilizar líneas y símbolos 2D para complementar el modelo cuando se requiera para la correcta representación en planos, y su detalle 3D cuando no sea beneficioso para el modelo. Se puede utilizar detalles típicos 2D siempre que sean generados dentro del archivo y modelo, y vinculados con los elementos correspondientes.
- Se puede utilizar herramientas 2D con anotaciones estándar para diagramas esquemáticos.
- Se recomienda modelar las tuberías de instalaciones eléctricas, electrónicas y de comunicación embutidas solo cuando el diseño lo amerite, en función a la complejidad de la instalación de estas. no modelarlas cuando formen parte de una edificación existente o para ser demolida En el caso de los elementos expuestos, se deberán modelar todos.

6. Contenido Nativo:

Todo elemento incluido en el modelo deberá ser nativo del software utilizado, y no puede ser originado en otro software no identificado en el apartado **VI PLATAFORMA BIM**. Cualquier software adicional deberá ser aprobado por La Supervisión y La Entidad.

Los elementos de la edificación deberán ser creados utilizando las herramientas específicas y en las categorías correctas (puertas, losas, muros) y sistemas correspondientes. Si por alguna particularidad del diseño el elemento no puede crearse utilizando las herramientas indicadas, se podrá generar mediante componentes personalizados (*component in place*) pero asignándolo a la categoría correspondiente y comunicándolo a los Coordinadores BIM.

7. Nivel de Desarrollo - LOD:

Para este documento, el Nivel de Desarrollo o **LOD (Level of Development)** es el indicador del grado de confiabilidad de los Elementos BIM del Modelo de Información correspondientes a los elementos físicos reales en relación con la etapa en la que se encuentre el proyecto. El Nivel de Detalle será el necesario para la correcta representación de los elementos en los planos de Expediente Técnico, así como la detección de interferencias, de acuerdo con los requerimientos indicados en los Términos de Referencia.

El Nivel de Desarrollo – LOD es independiente de la cantidad de DETALLES (relacionado con la escala) necesarios en los planos para la correcta comunicación de la intención de diseño y obtención de la información necesaria para la ejecución del proyecto.

Los distintos elementos de modelo se desarrollarán en los LOD indicados en el cuadro correspondiente en la Matriz de Elementos BIM que se incluirá en el Plan de Ejecución BIM. Los niveles evolucionarán de acuerdo con estas etapas, considerando siempre los Objetivos del Modelo indicados al inicio del presente documento.

Considerando estos objetivos y alcances planteados, para el Modelo BIM de Diseño para Estudio Definitivo, se utilizará mayormente un Nivel de Desarrollo LOD 400 (Diseño Compatibilizado).

Como referencia, para el presente expediente técnico, se definirán los LOD como sigue:

LOD 100.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un símbolo u otra representación similar, como por ejemplo una figura en 2D o un volumen simple.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es de carácter general y/o referencial desde otros elementos del modelo o fuera de él, como por ejemplo características técnicas, costos, o anotaciones, entre otros.
- Las características del Elemento BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el

diseño.

- Usualmente asociado a la etapa de prediseño.

LOD 200.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un sistema, objeto o ensamblaje genérico, con cantidades, tamaño, forma, ubicación y orientación **aproximadas** como, por ejemplo, un muro genérico.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es de carácter **general y/o referencial** desde otros elementos del modelo o fuera de él, como por ejemplo características técnicas, costos, anotaciones, entre otros.
- Las características del Elemento BIM tienen **altas probabilidades de cambiar** al avanzar el diseño.
- Usualmente asociado a la etapa de **anteproyecto**.

LOD 300.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación, **precisos y detallados**. Estos elementos, tal como se diseñaron, se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM y/o Modelo BIM está **definido y ubicado con precisión** respecto al origen del proyecto e incluye información no gráfica específica.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos u otros documentos propios del expediente técnico y de ser utilizado para detectar interferencias.
- Las características del Modelo BIM tienen **pocas probabilidades de cambiar** en las siguientes etapas del proyecto.
- Usualmente asociado a la etapa de **proyecto básico**.

LOD 350.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación **e interacción con otros sistemas** del edificio u obra de construcción.
- Se modelan las piezas necesarias para la **coordinación y compatibilización** del Elemento BIM con otros elementos cercanos o conectados. Estas partes pueden incluir elementos tales como soportes y conexiones.
- **El modelo ha pasado por un proceso de compatibilización y detección de interferencias.**
- El Elemento BIM, tal como se diseñó, se puede medir directamente, sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es **específico**, como por ejemplo especificaciones técnicas, metrados, costos, fechas de determinación del presupuesto, análisis de precios, entre otros.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos u otros documentos propios del expediente técnico.
- Las características del Modelo BIM tienen muy pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto, pero sí pueden definirse más características con mayor precisión.
- Usualmente asociado a la etapa de **proyecto detallado**.

LOD 400.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interacción con otros sistemas del edificio u obra de construcción, **con la precisión necesaria para la fabricación, montaje y la instalación** del elemento representado. Asimismo, las piezas necesarias para la coordinación del Elemento BIM son modeladas con otros elementos cercanos o conectados y pueden incluir elementos tales como soportes y conexiones.
- El Elemento BIM se pueden medir directamente desde el Modelo de Información sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM **incluye detalles de fabricación, montaje e información específica de instalación**, como por ejemplo especificaciones técnicas, metrados, costos, fechas de determinación del presupuesto, análisis de precios, entre otros.
- El Modelo BIM está en capacidad de **producir planos de fabricación, montaje y ejecución** u otros documentos propios del expediente técnico en esta etapa.
- Es **improbable** que varíen las características o especificaciones del Modelo de Información.
- Usualmente asociado a la etapa de **construcción y fabricación**.

LOD 500.-

- El Elemento BIM y/o Modelo de Información es una información, gráfica y no gráfica **verificada** de la obra finalizada, en términos de tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante para los objetivos del modelo.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos de la obra terminada y en operación.
- **No varían** las características o especificaciones del Modelo BIM.
- Tanto la información contenida en el Modelo As Built, así como en el Modelo de Estado Actual **debe ser fidedigna con la realidad construida**.

Nota: se tendrá como referencia para cualquier discrepancia no contemplada el PEB sobre el tema, el **BIM FORUM Level of Development (LOD) Specification – V. 2021** - <https://bimforum.org/resource/lof-level-of-development-lof-specification/>

8. Posición y Ubicación de los Modelos:

Los modelos serán georreferenciados a la ubicación real de la infraestructura, incluyendo la ubicación y orientación adecuada. La vinculación de los modelos será siempre a través de Coordenadas Compartidas (t.ly/tsyx), y usando como referencia el Modelo topográfico, EMS y Data Inicial.

El punto de altura 0.00 (Punto Base del Proyecto o *Project base point*) correspondiente al nivel de cada edificación, se definirá en la Reunión de Lanzamiento en función a lo recomendado por la especialidad de Arquitectura y validado por La Supervisión. El punto de altura 0.00 correspondiente al conjunto (punto de reconocimiento, o *survey point*) se obtendrá desde el modelo topográfico generado en el levantamiento, en referencia al nivel del mar.

9. CAD:

No está permitido el desarrollo de planos en CAD en paralelo a los generados por el modelo BIM, salvo y únicamente para el desarrollo de detalles 2D de ser requeridos, y previa autorización de La Supervisión, los mismos que deberán ser incorporados y vinculados en el archivo de modelo correspondiente.

10. Geometría:

Alcance: Todos los elementos de los modelos deberán tener el suficiente detalle para permitir el posterior diseño de refacciones, remodelaciones, ampliaciones, y por lo tanto detección de interferencias con una tolerancia no mayor de 2cm.

11. Estudios complementarios en BIM:

Como parte de las características de **CENTRALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN** en el uso de la metodología BIM, Todos los estudios complementarios que conforman el estudio definitivo (estudios de riesgo, estudio de impacto vial, ambiental u otros y son elaborados con otras herramientas distintas al uso de herramientas BIM, deberán también ser entregados en carpetas asignadas en el entorno común de datos del proyecto, con su respectiva nomenclatura indicada en el PEB, **se espera** que toda la información **gráfica** de estos estudios, se realice con los modelos BIM con nivel de detalle inicial o conveniente, así mismo se podrán vincular desde las carpetas de su ubicación final en el ECD a los parámetros de los componentes específicos que se interrelacionen, sin embargo no habrá obligatoriedad para este punto y podrá realizar las consultas oportunas al supervisor de la entidad.

12. Archivos de extensión distinta a modelos de información:

Como parte de las características de **CENTRALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN** en el uso de la metodología BIM, todos los archivos distintos en extensión a los modelos de información BIM, deberán ser entregados en carpetas asignadas con su respectiva nomenclatura indicada en el PEB y alojados en el entorno común de datos, estos archivos pueden ser: jpg, mp4, xcel, doc, ppt, etc.)

13. Tablas de cuantificación.

El Coordinador BIM deberá entregar un informe consolidado en formato Xcel y PDF, incluyendo:

Tablas de cuantificación extraídas del modelo BIM LOD 400, estructuradas por disciplina, con códigos y descripciones alineadas con el presupuesto, debidamente sustentadas, además de ello deberá entregar el listado **de partidas no modeladas**, indicando código, descripción, justificación de no modelado y referencia en planos o especificaciones, pero deberá consignar en el listado el metrado resultante de esa partida, configurando su metrado sustentado.

Formato de integración: Se deberá incluir vínculos a modelos BIM en CDE y hojas de cálculo interactivas si aplica.

14. Sobre Archivos IFC.

Su nomenclatura de archivo deberá estar vinculada al archivo RVT, según se indica el PLAN BIM PERU, este archivo IFC, deberá tener la misma nomenclatura de su archivo correspondiente, pero con mínimo dos caracteres distintos que lo identifique y deberá ser alojado en una carpeta del ECD.

V. PROCESOS BIM Y TRABAJO COLABORATIVO

El Consultor deberá diseñar y desarrollar su trabajo bajo el Sistema BIM (mediante parámetros y directrices aprobados por la Entidad y supervisados a través de sus Coordinadores BIM) a su entero cargo, costo y responsabilidad

1. Actores y Responsabilidades

Los derechos y responsabilidades de los actores del proceso de edificación, que intervienen como personas naturales o jurídicas, se encuentran determinados en la norma G.030 Derechos y

responsabilidades, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Los Coordinadores y Supervisores BIM y demás funciones propias de los procesos BIM en la etapa de Diseño y Documentación (Expediente Técnico) son responsables de la elaboración y aprobación del modelo, así como de los datos extraídos de él, conforme a las funciones establecidas, sin ser responsables de los aspectos técnico-normativos del propio diseño.

Los profesionales responsables (Proyectistas) deben firmar los planos, especificaciones y demás documentos de los cuales son autores, y que hayan elaborado como parte del Expediente Técnico, y son responsables por las deficiencias y errores, así como por el incumplimiento de las normas reglamentarias o de programación en que hayan incurrido en la elaboración y ejecución del diseño.

2. Equipo BIM

Actores a cargo de los Modelos de Información.

Cada uno de los integrantes del Equipo BIM es responsable de que los Modelos de Información de su especialidad contengan toda la información necesaria para el claro entendimiento y gestión de éstos. En caso algunos elementos no se puedan desarrollar de la manera previamente establecida, el Equipo BIM debe comunicar la situación a su Coordinador BIM y documentar el caso a la hora de publicar el Modelo de Información para coordinación o entrega, y la situación deberá ser aprobada por La Supervisión.

Respecto a la información contenida y gestionada en el Modelo de Información, cada uno de los integrantes del Equipo BIM es responsable por su autenticidad, veracidad, disponibilidad y actualización.

3. Definición de Roles en el Proyecto

Para este expediente técnico se tendrá los siguientes actores y responsabilidades para la correcta ejecución y coordinación de los modelos de información - BIM. Las funciones no necesariamente serán exclusivas. Es decir, que una persona puede cumplir más de una función.

1. COORDINADOR BIM DE LA ENTIDAD

Funcionario que representa a La Entidad en los temas BIM relacionadas con el proyecto, y es responsable de:

- Dar conformidad a las características técnicas a tener en cuenta para el Modelado BIM, según lo previsto en el presente documento y los Términos de Referencia.
- Dar conformidad al Plan de Ejecución BIM presentado por El Consultor.
- Verificar que todos los planos se hayan generado o vinculado desde el Modelo de Información.
- Verificar el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Ejecución BIM.
- Coordinar la gestión de cambios del Modelo BIM según lo indicado en el PEB.
- Facilitar el trabajo colaborativo entre los involucrados en el desarrollo del Modelo de Información (Entidad, Proyectistas, Constructores, Supervisor BIM, Coordinador General BIM, etc.), según lo indicado en el PEB.
- Dar conformidad y administrar el Entorno Común de Datos (ECD), según lo indicado en el presente documento.
- Propiciar la interoperabilidad entre plataformas y herramientas.
- Firmar las actas de las reuniones de coordinación y Sesiones de Ingeniería Concurrente, así como la identificación y resolución de conflictos y los acuerdos tomados durante éstas.

2. COORDINADOR BIM DEL CONSULTOR

Es el responsable del cumplimiento del Plan de Ejecución BIM, desarrollo del Modelo de Información, de la gestión de su información y de la integración de los modelos de información. Representa al consultor o contratista en todo lo concerniente a la aplicación del BIM. Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Elaborar el Plan de Ejecución BIM, de acuerdo con los objetivos y alcances indicados en el presente documento y los correspondientes Términos de Referencia.
 - Conformar el Equipo BIM considerando un Coordinador BIM por cada especialidad si fuera el caso (es decir, de acuerdo con el tipo de especialidades que incluya el proyecto).
 - Elaborar y actualizar el organigrama del proyecto donde se precise la articulación entre la Gerencia del Proyecto con cada uno de los integrantes del Equipo BIM.
 - Elaborar la Matriz de Responsabilidades que precise las obligaciones de cada uno de los integrantes del Equipo BIM en cada una de las etapas del proyecto.
 - Presentar el Modelo BIM cumpliendo con la calidad de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ejecución BIM, los Términos de Referencia, los Protocolos de Modelado y estas Especificaciones Técnicas.
 - Coordinar con los equipos involucrados los aspectos técnicos relacionados al Modelo BIM tales como software, versiones, herramientas, contenidos, estándares, requerimientos, así como de interfaces, transferencia de datos, normas y cooperación.
 - Asegurar que los objetos paramétricos representen adecuadamente la volumetría e información necesaria en el Modelo BIM de acuerdo al Plan de Ejecución BIM y los Protocolos de Modelado BIM.
 - Asegurar que todos los planos se generen o vinculen desde el Modelo de Información.
 - Verificar que no existan incompatibilidades dentro del Modelo de Información, previamente a su presentación en las reuniones de coordinación.
 - Dar conformidad a la subsanación de las interferencias dentro del Modelo de Información de cada especialidad, de manera previa a su presentación en las reuniones de coordinación.
 - Conducir las reuniones relacionadas al Modelo de Información.
3. Elaborar y dar conformidad a los informes sobre las reuniones de coordinación, así como de la identificación y resolución de conflictos expuestos.

4. SUPERVISOR BIM¹

Responsable BIM por parte de La Supervisión, con experiencia previa y documentada en el control y gestión de expedientes técnicos bajo metodología BIM para los fines de aprobación de calidad de los modelos.

Se encarga de:

- Auditar el Modelo de Información verificando el cumplimiento de lo establecido en el presente documento.
- Supervisar los trabajos realizados por el Coordinador BIM del Consultor para obtener el Modelo BIM, cautelando de forma directa y permanentemente el cumplimiento de los alcances requeridos por la Entidad.
- Verificar que todos los planos y documentos del expediente técnico sean extraídos directamente del modelo, y que no haya producción de planos en CAD salvo las excepciones aprobadas en reuniones de coordinación.

- Verificar que los objetos paramétricos representen adecuadamente la volumetría e información necesaria en el Modelo BIM de acuerdo al LOD definido, al Plan de Ejecución BIM y la Matriz de Elementos BIM, siempre dándole la mayor importancia a los Objetivos del Modelo indicados al inicio de este documento.
- Firmar las actas de las reuniones de coordinación y Sesiones de Ingeniería Concurrente, así como la identificación y resolución de conflictos y los acuerdos tomados durante éstas.

5. ACTIVIDADES COLECTIVAS

Las actividades colectivas competen a todos los involucrados en la ejecución del expediente técnico, entre las que se encuentran:

- Participar en la Reunión de Lanzamiento, donde se definirá los alcances, objetivos y cronograma del expediente técnico.
- Participar en las Reuniones de Coordinación interdisciplinaria, de acuerdo con el Cronograma establecido y aprobado en el PEB
- Participar en las Sesiones de Ingeniería Concurrente de acuerdo a las coordinaciones durante el desarrollo del proyecto.
- Otras actividades colectivas que se puedan definir en el Plan de Ejecución BIM y Reunión de Lanzamiento.

¹ En el caso de que la supervisión sea desarrollada por La Entidad, estas funciones serán asumidas por el Coordinador BIM de La Entidad.

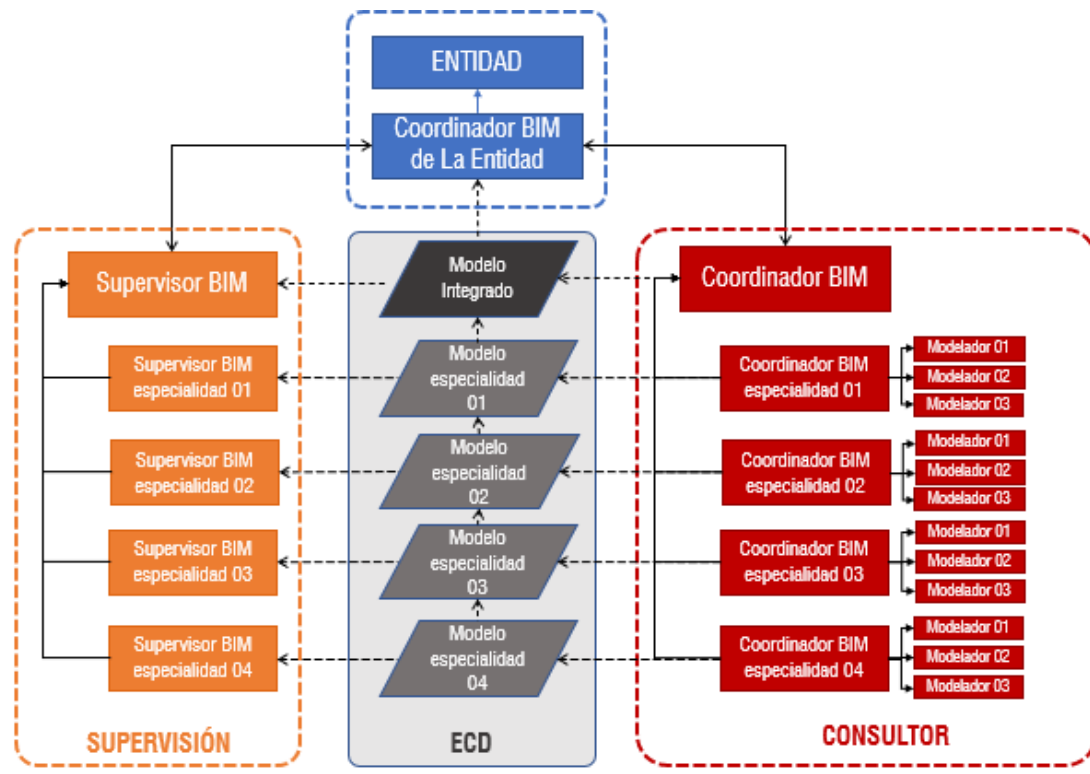
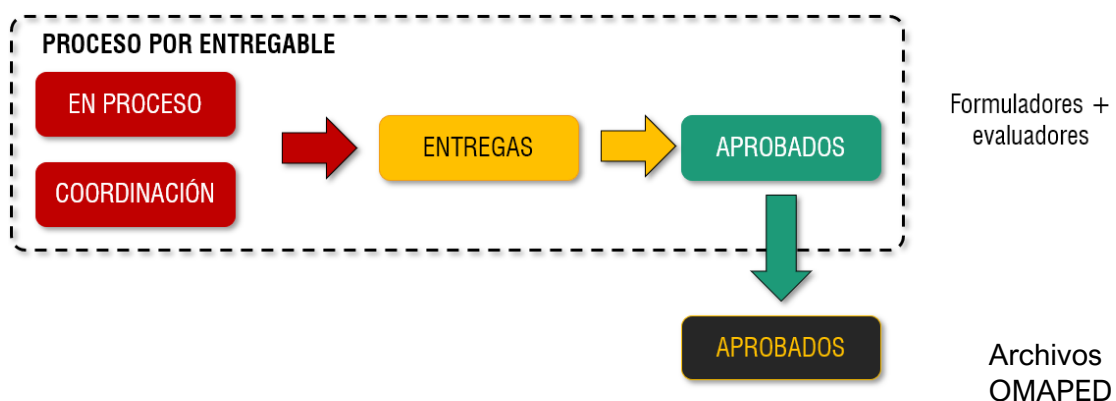


GRÁFICO 1: Colaboración del Equipo BIM del proyecto.

4. Protocolo de Revisión y Seguimiento de Avance / Aprobación de Entregables BIM

Para poder cumplir con los objetivos antes planteados, es necesario que La Supervisión y La Entidad pueda hacer un seguimiento **constante** del proceso de diseño a cargo del Consultor, evitando en la medida de lo posible los tiempos utilizados a dedicación exclusiva para la revisión de entregables en las diferentes etapas del proyecto. Este objetivo solo se conseguirá si la Entidad tiene garantizado un



FASE 1: En proceso. Diseño aún no validado. En uso por los formuladores y en revisión constante por los evaluadores.

FASE 2: Para aprobación. Diseño verificado y compartido por los formuladores para revisión por La Entidad..

FASE 3: Aprobación. Diseño aprobado en la etapa por La Entidad, y archivado. Pasa a la siguiente etapa.

GRÁFICO 2: Proceso del modelo en relación con la evolución del diseño en el Entorno Común de Datos (ECD)

acceso continuo a los archivos de trabajo del consultor, complementado con reuniones periódicas entre cada especialista y su evaluador.

Estos archivos, que serán facilitados por el consultor en todo momento, sin necesidad de solicitud expresa por parte de La Entidad, estarán hospedados en un Entorno Común de Datos – ECD coordinado entre las partes, en –al menos- las siguientes carpetas:

1. MODELOS DE TRABAJO – EN PROCESO

Los modelos de trabajo serán el método utilizado para intercambiar información relativa al avance y presentar las soluciones de diseño, detalles, compatibilización, etc. durante el proceso de desarrollo del diseño y revisión concurrente.

Estos modelos de trabajo, **en formato nativo**, se guardarán con la mayor frecuencia posible en el Entorno Común de Datos acordado, en la carpeta *01 MODELOS DE TRABAJO* (o la acordada entre los Coordinadores BIM del Consultor y la Entidad). El objetivo de estos modelos no es auditarlos completamente en cuanto a las técnicas de modelado BIM, aunque servirán para revisiones eventuales, sino tener la data actualizada para todos los miembros del Equipo BIM en el momento que así lo requieran. Servirán también para que los evaluadores de La Supervisión puedan hacer revisiones periódicas de lo avanzado por El Consultor.

En esta carpeta solo existirá un (01) archivo nativo por cada modelo. Se actualizará el archivo mediante el versionado, no permitiéndose la existencia de más de un archivo por cada modelo (las copias de respaldo estarán en los servidores o terminales del Consultor). Es muy importante respetar lo acordado como reglas de nomenclatura, y no cambiar el nombre de los archivos, para que los procesos no se interrumpan. Los archivos. RVT deben tener configurado el SET de publicación según lo trabajado.

Adicionalmente, mediante estos SETS de publicación, se exportará un archivo DWFX del modelo de cada especialidad, conteniendo al menos una vista tridimensional del modelo completo, y láminas o vistas 2D según el avance para **eventual revisión** sin acceso al software de autoría BIM, sino con software de revisión (Autodesk Design Review).

2. COORDINACIÓN

Se generará una carpeta por fecha de actualización, donde se colocará los modelos federados necesarios para la Reunión de Coordinación o Sesión de Ingeniería Concurrente correspondiente. Los archivos en esta carpeta estarán en formato DWFX 2D, DWFX 3D y cualquier otro formato de archivo adicional según se requiera en función al tipo de reunión y su agenda correspondiente.

La finalidad de compartir estos archivos (.DWF), es que los evaluadores o la supervisión pueda hacer una revisión periódica del avance de los modelos y diseños, y por lo tanto poder hacer la retroalimentación necesaria a El Consultor. Para esto se utilizará las herramientas del Entorno Común de Datos (ECD) o el software Autodesk Design Review, que permitirá hacer anotaciones y nubes de revisión, tomar medidas, ver propiedades de los elementos, y luego llevar estas revisiones directamente a Revit por parte de los especialistas.

Al interior de esta carpeta también se publicará en carpetas por especialidad los archivos nativos de cada modelo, considerando que estos ya no son archivos de trabajo sino archivos compartidos, y que deberán cumplir con los requerimientos mínimos indicados en la sección PREPARACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN del PEB precontrato que La Entidad entregará al Consultor. Estos modelos servirán para ser vinculados en los modelos de los otros especialistas, y tener por tanto siempre la última versión actualizada asegurando que se trabaje siempre teniendo en cuenta lo avanzado por todo el equipo.

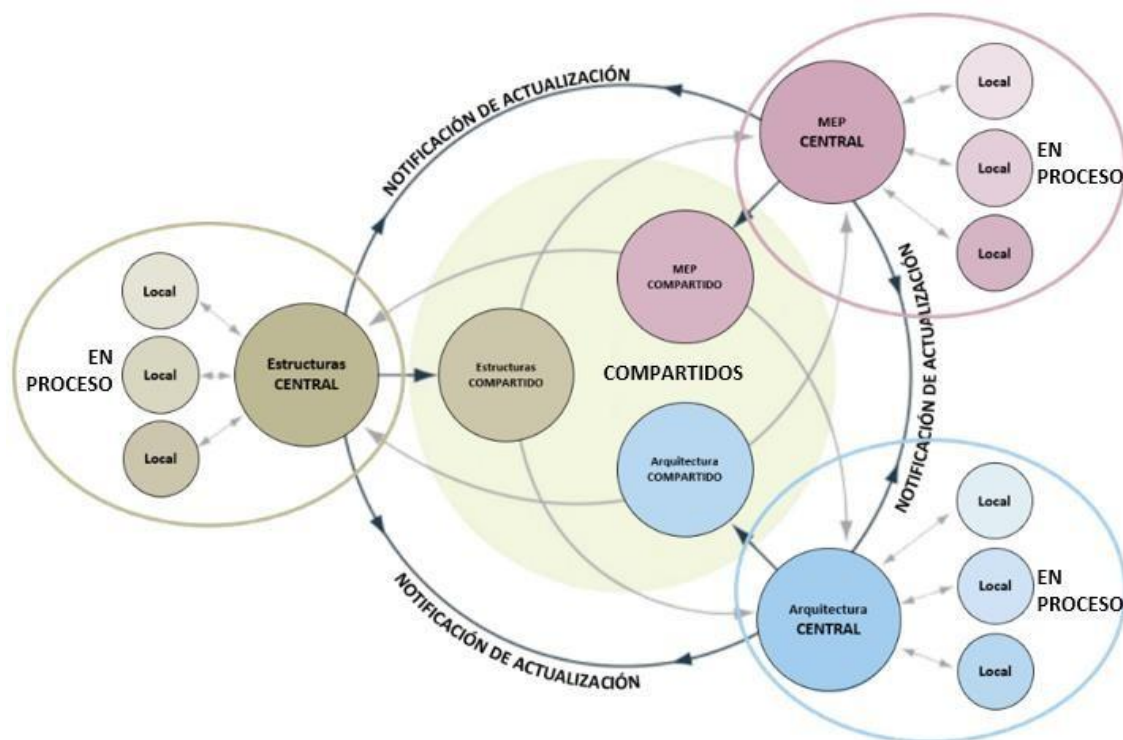
3. ENTREGAS

Según el cronograma aprobado, se harán entregas congeladas correspondientes a cada etapa definida. Estas entregas consistirán en 04 tipos de archivos:

- Archivos .NWD (modelos congelados desde Navisworks). El objetivo de adjuntar un archivo .NWD es tener el registro de las interferencias detectadas y resueltas o aprobadas por el Consultor, a fin de que la Entidad de su Visto Bueno sobre esta lista de interferencias.
- Archivos. DWFx 3D (modelos por especialidad incluyendo arquitectura y estructuras) y 2D (, para ser eventualmente visionados y revisados en software de revisión Autodesk Design Review, salvo mejor decisión de la entidad durante el proceso.
- Archivos. DWF 2D (planos según etapa por especialidad en láminas de impresión diagramadas), salvo mejor decisión de la entidad durante el proceso y
- Archivos PDF. (planos en documento digital tipo - Portable Document Format - que contiene información sobre el proyecto y que se puede compartir y visualizar de forma sencilla.
- Archivos DWG. (planos según etapa por especialidad en láminas de impresión diagramadas)
- Archivos. RVT (archivo nativo completo con SET de exportación)
- Reportes de Interferencias e Incidencias correspondientes, en archivos .xlsx o según lo definido en el PEB aprobado y final actualizado estos documentos serán revisados por La Entidad y validado por La Supervisión.

En estas entregas, cada parte es responsable de las consecuencias de un documento incompleto o impreciso de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia y las condiciones generales.

Cada disciplina debe elaborar una ficha descriptiva de sus modelos. El documento será una descripción de los contenidos del modelo y explicará la finalidad para la que se publica el modelo y cuál es su grado de precisión. La ficha descriptiva contendrá información sobre el software de modelado empleado, las diferentes versiones creadas a partir del modelo original y las excepciones a los requisitos exigidos. Además, recoge toda la nomenclatura acordada, documentando la madurez del contenido y cualquier limitación en su uso. Describirá la estructura general del modelo y la nomenclatura de sistemas y elementos constructivos. Se deberá indicar las modificaciones o trabajos que se han desarrollado en el modelo con respecto a la actualización anterior, así como cualquier excepción o variación que se haya hecho con relación a los requisitos exigidos, o lo indicado en el PEB, Términos de Referencia, o este mismo documento. Estos documentos se subirán a la subcarpeta correspondiente (por fecha) en la carpeta 03 ENTREGAS



*Ilustración 2: PUBLICACIÓN DE MODELOS.
Fuente: AEC(UK)BIM Standard for Revit*

NOTAS:

1. En caso haber trabajado con Worksets, deberán haberse limpiado y anulado todos los privilegios y limitaciones, y NUNCA se subirá un modelo CENTRAL. Los modelos compartidos serán generados siempre desde archivos LOCALES.
2. La estructura final de las carpetas de colaboración, trabajo y entrega pueden redefinirse, de común acuerdo entre todas las partes, incorporando esta definición en el Plan de Ejecución BIM, siempre y cuándo se mantenga el flujo de trabajo y revisión presentado en el presente documento.

5. Protocolo de Revisión y Aprobación del Plan de Ejecución BIM (PEB).

El objetivo de un Plan de Ejecución BIM es definir el marco en el cual la Entidad, la Supervisión y los proyectistas utilicen tecnología y metodologías BIM bajo un mismo esquema de trabajo.

El Plan de Ejecución BIM definirá los alcances y limitaciones del modelo a lo largo del desarrollo del expediente técnico, así como los roles, comunicación, convenciones, protocolos de modelado, etc.

Será preparado por el Coordinador BIM del Consultor, y validado por el Coordinador BIM de la Entidad y el Supervisor.

El Plan de Ejecución BIM es un documento vivo, que podrá actualizarse según el desarrollo de los modelos y el proyecto, pero siempre tendrá que haber una reunión específica para ello, o estar dentro de la agenda de una Reunión de Coordinación. Deberá contar con la aprobación de todas las partes. (Consultor, Entidad, Supervisión), siempre teniendo como finalidad el alcanzar los Objetivos BIM y del Proyecto.

1. CONTENIDO MÍNIMO QUE DEBE CONTEMPLAR EL PEB:

Para asegurar que en el Plan de Ejecución BIM se consignen los Requerimientos de Información de la Entidad, los procesos, tipos de archivos, y otras condiciones para el correcto desarrollo del Estudio Definitivo de manera colaborativa, éste deberá contener todos los puntos indicados en la Plantilla o Plan de Ejecución BIM pre-contrato que La Entidad entregará a El Consultor, entre los que estarán:

- Histórico de Revisiones. - Donde se llevará un registro de cualquier actualización al PEB, indicando fecha, responsable y motivo de la actualización.
- Información del Proyecto (datos del proyecto, cronograma de entregas y reuniones, modelos a elaborar)
- Equipo de Trabajo. - Indicando datos de contacto, definición de roles y responsabilidades, organización del equipo.
- Objetivos BIM y Usos BIM.- Según lo indicado en este documento de Especificaciones Técnicas BIM
- Estrategias y procedimientos de Colaboración y Comunicación
- Definición de software y versionado. Opciones y limitaciones.
- Esquema de organización de los Modelos de Información (BIM), considerando lo indicado en la sección *III PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL DISEÑO – 3. Planificación* de estas Especificaciones Técnicas BIM. Incluir organización de los modelos.
- Nomenclatura (archivos, componentes, códigos, etc.)
- Definición y procedimientos del Entorno Común de Datos definido.

El Plan de Ejecución BIM será parte del PRIMER ENTREGABLE que El Consultor haga, junto con el Plan de Trabajo y Cronograma de Actividades, según lo indicado en la sección 21.1 Plan de Trabajo y Cronograma de Actividades de los Términos de Referencia, a ser presentado dentro de los quince (15) días calendario de iniciado el plazo contractual.

Anexo F – Formato N.º 05: Registro de Plan de Ejecución BIM [BEP]

Formato N.º 05: BEP – Ms. Excel

Instructivo del Formato N.º 05: BEP



2. MODIFICACIONES AL PEB

Cuando se requiera alguna modificación al Plan de Ejecución BIM, ya sea por solicitud de La Entidad o del Contratista, deberá convocarse a una Reunión específicamente para ver ese tema, y se generará un ACTA DE ACTUALIZACIÓN, donde se indicará los elementos a modificar, los motivos, los acuerdos y tareas resultado de la mencionada reunión y será firmada por La Entidad, La Supervisión y El Consultor. Esta acta pasará a ser parte del PEB actualizado.

Las modificaciones incluidas en estas actualizaciones no pueden DE NINGUNA MANERA dificultar o desvirtuar los Objetivos del Proyecto, planteados al inicio tanto de este Anexo BIM, como de los Términos de Referencia del Proyecto de Inversión, sino que deben apuntar a hacer los procesos más fluidos, permitir una mayor y mejor participación de las partes, trabajando así de una manera más eficiente y eficaz.

6. De las Reuniones

1. REUNIONES DE COORDINACIÓN

Tienen por objeto revisar el avance del diseño de las diferentes especialidades, así como aclarar cualquier duda que surja como parte de cualquier falta de información usando el Modelo de Información como herramienta principal, y se realizarán de acuerdo con el cronograma establecido y aprobado por el equipo, debiendo participar los diferentes proyectistas. Es obligatorio y requisito fundamental que a las Reuniones de Coordinación asistan los especialistas a cargo del desarrollo del diseño, tanto los proyectistas como La Supervisión y los coordinadores de La Entidad, ya que estas reuniones son sesiones de trabajo en las cuales se tomarán decisiones respecto al diseño. Estas reuniones contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación en las mismas. En caso de reuniones virtuales, los asistentes deberán tener siempre sus cámaras prendidas, y se grabará la reunión. Posteriormente se enviará el acta por correo electrónico para su aprobación por cada uno de los asistentes a la reunión. Esta acta aprobada será parte del Entregable de la etapa en la que se realizó la sesión.

2. SESIONES DE INGENIERÍA CONCURRENTE

Son sesiones de trabajo que tienen por objeto resolver interferencias o incompatibilidades que se presenten como desarrollo del proyecto, así como plantear mejoras o cualquier tipo de propuesta que requiera la validación del resto de los miembros del equipo. Se realizarán según se desarrolle el diseño, invitándose a los diferentes proyectistas y evaluadores según sea necesario.

Es obligatorio y requisito fundamental que a las Sesiones de Ingeniería Concurrente asistan los especialistas convocados, a cargo del desarrollo del diseño, así como la Supervisión, y los Coordinadores BIM y personal de La Entidad, ya que estas reuniones son sesiones de trabajo en las cuales se darán soluciones a los problemas de la inversión expresados en el modelo BIM. Estas sesiones ICE contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación en las mismas. En caso de reuniones virtuales, los asistentes deberán tener siempre sus cámaras prendidas, y se grabará la reunión. Posteriormente se enviará el acta por correo electrónico para su aprobación por cada uno de los asistentes a la reunión. Esta acta aprobada será parte del Entregable de la etapa en la que se realizó la sesión. (las actas podrán incluirse en el BEP final actualizado, cerca o vinculadas al cronograma de sesiones ICE realizadas debidamente firmadas.

Las sesiones podrán ser realizadas a través de aplicaciones de videoconferencia que permiten realizar reuniones virtuales, estas serán a “modelo de información abierto”, según la especialidad convocada con la participación de los profesionales involucrados y serán reuniones grabadas con el fin de salvaguardar, recordar y dejar sustento de las decisiones tomadas sobre la materia, será de responsabilidad del solicitante de la reunión, grabar la sesión y el archivo alojarlo en el ECD en su ubicación creada para dicho fin.

7. Reportes de Conflictos e Incidencias

A lo largo del proceso de diseño y documentación se generarán Reportes de Conflictos e Incidencias, los cuales serán base para las Reuniones de Coordinación y Sesiones de Ingeniería Concurrente. El levantamiento y análisis de interferencias deberá realizarse considerando las condiciones señaladas en el Plan de Ejecución BIM, dándose prioridad a aquellas interferencias graves o de alto impacto, así como a aquellas condiciones que, si bien no impliquen una interferencia propiamente dicha, puedan afectar las rutas críticas del proyecto.

El objetivo de este análisis es asegurar la constructibilidad y reducir la necesidad de modificaciones al diseño e incluso consultas o requerimientos de información en la etapa de obras (RFI / RDI). Por lo tanto, la emisión de reportes de conflictos e incidencias, su seguimiento y levantamiento debe realizarse de manera eficiente y efectiva, evitando incidir sobre aspectos irrelevantes o que no agregan valor a este objetivo con referencia a otros aspectos que sí lo sean. Este aspecto debe ser evaluado y dirigido por el

Coordinador BIM del Consultor en coordinación con el Coordinador BIM de la Entidad, y contar con opinión favorable de la Supervisión BIM.

El Consultor deberá presentar en su Plan de Ejecución BIM, cuál será el procedimiento de revisión, detección, reporte y solución de interferencias, según el Entorno Común de Datos (ECD) y las herramientas colaborativas que se utilice, acompañado de una matriz de interferencias de todo el proceso de detección de interferencias, además de ello deberá prevalecer el recuento de interferencias en el sistema Naviswork a 0.00 colisiones entre sistemas.

Federación de los Modelos

Modelo Federado: Es un modelo que se compone por la adición de varios modelos de distintas disciplinas, siendo necesario trabajar independientemente en cada uno para que se produzcan los cambios en el modelo federado.

La federación de todos los modelos debe estar liderada por el Coordinador BIM del Consultor, al ser el especialista responsable de la calidad de los entregables contratados con la Entidad. Este modelo federado y consolidado estará compuesto de referencias de modelos BIM 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 debe identificarlos y remitirlos a los proyectistas para su solución y correcta presentación en las distintas reuniones e Hitos de entrega.

VI. PLATAFORMA BIM

Para el desarrollo del Expediente Técnico de la presente convocatoria, se recomienda las siguientes características mínimas de la plataforma BIM:

1. Software

La Entidad requiere que cada modelo o elemento a ser utilizado en este expediente técnico, sea desarrollado con un software y en una versión aprobada durante la Reunión de Lanzamiento, que deberá cumplir mínimamente con las siguientes características:

- Deberá permitir la integración de los Modelos de Información (BIM) de las diferentes especialidades presentes durante todo el ciclo de inversión.
- Deberá tener la capacidad para contener toda la información gráfica y no gráfica del expediente técnico, tanto en 3D como en 2D, pudiendo importar y exportar información a y desde formatos IFC y DWF
- La arquitectura del software debe permitir el desarrollo de modelos paramétricos.
- Debe permitir que los planos (plantas, cortes, elevaciones y detalles) y reportes tabulares de información puedan ser extraídos directamente de los Modelos de Información, de manera que toda la volumetría pueda ser representada por el software en vistas 2D, y cualquier data no geométrica pueda ser vinculada o ingresada a los elementos que conforman los modelos de información.

Para su correcto manejo posterior, y durante la ejecución del proyecto, las entregas de archivos a la Entidad deberán ser hechas en los formatos correspondientes a los Software adquiridos por la Entidad, los cuales son:

ELEMENTO	SOFTWARE	VERSIÓN	FORMATO
Modelos y Elementos BIM	Autodesk Revit®	2021 ESPAÑOL	.rvt, .rfa
Imágenes			.jpg, .png
Planos y modelos para Revisión	Autodesk Design Review®		.DWFx
Otros documentos para revisión	Adobe Acrobat®		.PDF
Detección de Interferencias	Autodesk Navisworks Manage®	2021 ESPAÑOL	.NWD, .NWF
Archivos DWG de entrega	AutoCAD o similar	2021 ESPAÑOL	DWG.
Archivos IFC 4x3	BIMvision	Disponible en WEB	IFC.

2. Entorno Común de Datos – ECD

Un Entorno Común de Datos (ECD) es una plataforma informática que se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos de modelo y documentos del proyecto entre equipos multidisciplinarios en un proceso gestionado, independientemente de su tamaño, así como la información compartida en esta plataforma.

Los modelos, planos digitales, fotografías y cualquier otra documentación referente al expediente técnico deberán ser compartidos a través de este ECD, 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 los planos de revisión que considere necesarios.

El Entorno Común de Datos – ECD para este expediente técnico deberá contemplar una organización de carpetas donde se levantará la información correspondiente en los formatos determinados (modelos, planos 2D, RDI, cronogramas, fotos, etc.).

El Entorno Común de Datos (ECD) implementado por el consultor deberá tener como mínimo las siguientes especificaciones:

- Almacenar y compartir modelos, planos y otros documentos en múltiples formatos mediante el manejo de carpetas y subcarpetas, con niveles de acceso y restricción de usuarios
- Gestión y comparación de versiones de archivos.
- Visualización, revisión y anotación de archivos y modelos
- Gestión de Modelos Federados
- Gestión de incidencias (identificación, organización, asignación de responsables, fecha de atención, identificación gráfica, comentarios, revisiones, etc.)
- Multiplataforma
- Notificación de incidencias a responsables

El Entorno Común de Datos (ECD) será provisto por el consultor, quien se encargará también de su administración a través del Coordinador BIM del consultor, quien generará los usuarios y permisos necesarios para el trabajo colaborativo necesario para el desarrollo del proyecto de manera eficiente y efectiva. Se deberá dar acceso (usuario) también a cada uno de los miembros del equipo de evaluadores, en fechas programadas para la revisión de la estructuración de carpetas, contenedores y

modelos de información.

El Entorno Común de Datos (ECD) deberá estar activo durante todo el proceso de elaboración del Expediente Técnico, y hasta su aprobación final al menos.

Nota: la estructura de carpetado del proyecto del ECD, deberá estar plasmado en el PEB inicial y final tal y como quedará configurado en la plataforma digital, la estructura de las carpetas podrá variar durante el desarrollo del expediente, pero en **ningún caso**, deberá replantearse la estructura de sus carpetas.

VII. CLÁUSULAS FINALES

1. Página de inicio de Revit

Todos los archivos de modelo generados para este expediente técnico deberán mostrar claramente en la **Vista de Inicio** el siguiente texto, según la especialidad que corresponda.:

“MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN BORJA - MSB”



ESTUDIO DE “Consignar especialidad”

PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ATENCIÓN Y CUIDADO PARA PERSONAS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD EN LA OFICINA MUNICIPAL PARA ATENCIÓN A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (OMAPED), UBICADO EN EL SECTOR 10 A DISTRITO DE SAN BORJA DE LA PROVINCIA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE LIMA”, CON CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIÓN - CUI N.º: 2638758”

***UBICACIÓN: CDRA. 14 DE LA AV. JOSÉ GÁLVEZ BARRENECHEA, MZ. A, LT. 1 –UBICADO
EN EL SECTOR 10 DEL DISTRITO DE SAN BORJA.***

Consultor: “Empresa adjudicada con la buena prò”

Coordinador BIM: Nombre del especialista coordinador BIM

Todos los modelos serán configurados para mostrar esta Vista de Inicio al abrirlo.

Todos y cualquier gráfico² 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 Municipalidad Distrital de San Borja – MSB o generadas en el proceso, sin autorización expresa de la MSB. Los consultores son responsables del cumplimiento de esta condición de confidencialidad según corresponda.

2. Responsabilidad

Será responsabilidad del Consultor 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. El Consultor deberá, a su entero cargo, costo y responsabilidad, mantener sus archivos y parte de la plataforma BIM operativos y actualizados

3. Presentación

1. Todos los Juego de planos 2D, así como los metrados, cuantificaciones y demás información 2D de todas las disciplinas serán generados desde los Modelos de Información (BIM).
2. Además de los Modelos de Información (BIM) conteniendo todos los planos generados del mismo modelo, se entregará copia digital de todos los planos en versión DWG para su revisión por la Unidad de Estudios y Obras públicas e infraestructura menor de la MSB.
3. Los modelos se entregarán en versión nativa, exportaciones DWG y como modelo de colaboración IFC según se definirá en el PEB y confirmación en la Reunión inicial o de Lanzamiento.

4. Definiciones

BIM (Building Information Modeling)

Es un conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura pública de forma colaborativa en un espacio virtual. (DS 289-2019-EF)

² para todos los fines de este documento, con **Gráficos** se hará referencia a cualquier representación que describa el contenido de algún archivo CAD o BIM, sea digital o físico. Algunos ejemplos son PDFs, capturas de pantalla, fotografías, diagramas, planos, etc.

CAD

Dibujo Asistido por Computadora (Computer Aided Drafting). Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos, sustituyendo a las herramientas manuales clásicas de dibujo como el tablero, la escuadra o el compás. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico y textual, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.

Software que permite desarrollar el dibujo técnico de manera electrónica en dos o tres dimensiones utilizando vectores (puntos, líneas y todo tipo de polígonos en general) a través de una interfaz gráfica. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Compatibilización

Proceso en el cual se detectan las interferencias entre los Modelos de Información de los proyectos específicos de la misma especialidad o entre especialidades, y se coordina la solución en forma colaborativa. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Detección de interferencias

Procedimiento que consiste en localizar las interferencias que se producen entre los objetos de un modelo o al superponer los modelos y varias disciplinas en un único modelo combinado.

Proceso que revisa e identifica errores, colisiones y superposiciones que pueden existir en o entre los Modelos de Información de la misma especialidad o entre diferentes especialidades. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Disciplina

Cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los objetos que forman parte del BIM dependiendo de su función principal.

Elemento de modelo

Cada una de las entidades constructivas individuales y con datos propios, que conforman el Modelo de Información.

Es un componente, producto o material que forma parte del Modelo de Información como vigas, tuberías, puertas, entre otros. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Entidad Pública

Titular del Proyecto (RM 242-2019-VIVIENDA)

Entorno Común de Datos – ECD

Herramienta informática reestructurar y se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos de modelo y documentos del proyecto entre equipos multidisciplinarios en un proceso penal gestionado, independientemente de su tamaño. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Entregables

Cualquier producto medible y verificable que se elabora y proporciona al cliente para completar un proyecto o parte de un proyecto. El avance del trabajo en el proyecto debe ser medido monitoreando el avance en los entregables.

Hitos

Culminación de una etapa que simboliza el haber conseguido un logro en el proyecto previsto en la planificación del mismo. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Matriz de Elementos BIM

Cuadro donde se identifican los elementos BIM y se establecen las características de la información y representación gráfica de cada elemento, sistema o modelo, indicando el contenido y Nivel de Desarrollo –LOD- de dicho elemento en cada etapa del proyecto y según los hitos referidos en las consideraciones previas para obtener el Modelo de Información (RM 242-2019-VIVIENDA)

Modelo de Información - BIM

Representación 3D en formato digital de una construcción que almacena tantos datos físicos de un elemento como datos no geométricos como resistencia, material, costo, etc. y la relación entre los diferentes elementos que componen dicha construcción

Es la representación digital de los elementos de una infraestructura que incluye su geometría e información. Un modelo BIM puede generarse y gestionarse durante cualquier etapa o fase del ciclo de inversión. (DS 289-2019-EF)

Modelo arquitectónico

Modelo de Información (BIM) compuesto sólo por los componentes arquitectónicos del edificio.

Modelo estructural

Modelo de Información (BIM) que contiene/define el sistema estructural

Modelo Federado

Modelo de Información (BIM) que se compone por la adición de varios Modelos de Información de distintas disciplinas, siendo necesario trabajar independientemente en cada uno para que se produzcan los cambios en el modelo federado

Modelo de instalaciones

Modelo de Información (BIM) conformado sólo por los componentes y sistemas que configuran la disciplina correspondiente a desarrollar dentro del proyecto.

Modelo Compatibilizado

Modelo de Información libre de conflictos

Modelo Conforme al proyecto Finalizado (Modelo As Built)

Modelo de Información que se obtiene como resultado final de la ejecución de un proyecto y que es relevante para futuras intervenciones en la edificación u obra civil. No se considerará información que haya cumplido su función en alguna etapa y por lo tanto no sea ya relevante para el uso futuro del modelo (sectorización, 4D de la obra, etc.) (RM 242-2019-VIVIENDA)

Siempre estará en Nivel de Desarrollo (LOD) 500, considerando que la información gráfica y no gráfica contenida en el modelo estará verificada en lo actuado en obra.

Modelo de Estado Actual

Modelo de Información resultado del levantamiento de información existente, previo al proyecto. Puede ser generado a partir de un archivo de Nube de Puntos, sistema tradicional o cualquier método, de acuerdo con los objetivos BIM.

Será un Modelo de Información en el Nivel de Desarrollo (LOD) 500, considerando solo la información visible y verificable del proyecto de la edificación o construcción, así como las conexiones de los sistemas, mas no los elementos ocultos, embutidos o en general ninguna

información que no pueda ser verificada en la obra. La información obtenida de planos de especialidades no será considerada como verificada salvo que se haga una verificación específica (estructuras, sistemas ocultos por falsos cielos, entre otros)

En cuanto a la precisión de las medidas obtenidas del levantamiento, se definirá el margen de tolerancia aceptada y la granularidad de los objetos en el PEB y las Especificaciones Técnicas BIM del TdR Correspondiente. (RM 242-2019-VIVIENDA)

Nivel de desarrollo - LOD

El Nivel de Desarrollo o LOD (*Level of Development*) es el indicador del grado de confiabilidad de los Elementos BIM del Modelo BIM correspondientes a los elementos físicos reales. En un mismo Modelo BIM pueden existir distintos Elementos BIM con diferentes niveles de detalle gráfico (*LOd*) y no gráfico (*Lo*). (RM 242-2019-VIVIENDA)

Son los grados de profundidad que puede tener tanto la información geométrica como no geométrica contenida en los elementos de los Modelos de Información según el estado de avance de la información que se requiera. (DS 289-2019-EF)

El Nivel de Desarrollo – LOD solicitado para este Expediente Técnico, es independiente de la cantidad de DETALLES necesarios en los planos para la correcta comunicación de la intención de diseño y obtención de la información necesaria para la ejecución del proyecto.

Nivel de información - LOI:

Se refiere al Nivel de Información no gráfica contenida en los elementos del modelo BIM, como especificaciones, propiedades, materiales y datos de mantenimiento. Complementa el LOD para una documentación completa.

Nivel de información Requerido - LOIN:

Es el Nivel de Necesidad de Información, que define la cantidad mínima y precisa de información requerida en un modelo BIM para un propósito específico, evitando exceso de datos innecesarios. Está alineado con las necesidades del proyecto y los requisitos del cliente.

Nube de puntos

Es un conjunto de puntos en un sistema coordenado tridimensional. Estos puntos son comúnmente definidos por sus coordenadas X, Y, y Z, y normalmente son entendidos como representación de la superficie exterior de un objeto. Las nubes de puntos son creadas sobre todo por scanner 3D. Estos dispositivos miden de forma automática, un gran número de puntos de la superficie de un objeto, y a menudo sacan una nube de puntos como fichero de datos. La nube de puntos representa el conjunto de puntos que el dispositivo ha medido.

Parámetros

Variables usadas en funciones o ecuaciones para asignar valores: Coordenadas, dimensiones, materiales, distancia, ángulos, colores, unidades, precio, y muchos más.

Plan de Ejecución BIM – PEB

Es el documento en el que se define cómo serán llevados a cabo los aspectos del modelado y gestión de la información de una infraestructura en particular (DS 289-2019-EF)

Reuniones de coordinación

Reuniones para para revisión de avances y toma de decisiones con relación al diseño y Expediente Técnico.

Sesiones de Ingeniería Concurrente

Las Sesiones de Ingeniería Concurrente serán sesiones de trabajo donde se resolverá temas de incidencias o conflictos que comprometan a varias disciplinas, por lo que se llegarán a acuerdos que serán cumplidos en tiempos pactados por las partes.

Reportes de Incidencias

A lo largo del proceso de Desarrollo del diseño se generarán reportes o pliegos de observaciones e incidencias de acuerdo con el cronograma establecido y aprobado por el equipo, las cuales serán la

base de las Reuniones de Coordinación / Sesiones de Ingeniería Concurrente. Estos reportes deberán ser resueltos para la presentación del Entregable Final.

Reportes de Conflictos

A lo largo del proceso de diseño y construcción se generarán Reportes de Conflictos e Incidencias en los formatos provistos por la Entidad, los cuales serán base para las Reuniones de Coordinación y Sesiones de Ingeniería Concurrente. El levantamiento y análisis de conflictos deberá realizarse considerando las condiciones señaladas en estas Especificaciones Técnicas BIM, dándose prioridad a aquellas interferencias graves o de alto impacto, así como a aquellas condiciones que puedan afectar la ruta crítica en la etapa del ciclo de vida que se encuentre.

El objetivo de este análisis es asegurar la constructibilidad y eficiencia del proyecto y reducir la necesidad de modificaciones al mismo e incluso consultas o requerimientos de información en la etapa de ejecución física (RDIs). Por lo tanto, la emisión de reportes de interferencias, su seguimiento y levantamiento debe realizarse de manera eficiente y efectiva, evitando incidir sobre aspectos irrelevantes o que no agregan valor a este objetivo con referencia a otros aspectos que sí lo sean. Este aspecto debe ser evaluado y dirigido por el Coordinador BIM en coordinación con el Líder BIM de la Entidad.

Usos BIM

Aplicaciones del Modelo de Información que se determinan en función a los requisitos del proyecto, como estimación de costos, generación de planos, detección de interferencia, entre otros, orientados a alcanzar los objetivos BIM y los objetivos del Proyecto. (DS 289-2019-EF)s

Panel fotográfico y datos de la ubicación.

Ubicación y localización.

Coordenadas geográficas del predio: -12.109555, -77.007759.



Consulte la ubicación



Fotos del lote.



Vista frontal



Perspectiva lateral.

FORMATO Nº 05:
REGISTRO DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM - BEP

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato Nº 05: Registro del Plan de Ejecución BIM - BEP, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú:
mef.gob.pe/planbimperu

Nombre de la organización:	<input type="text"/>		
Nombre de la inversión:	<input type="text"/>		
Fase o etapa de la inversión:	<input type="text"/>		
Código de la inversión: (Asignado por el Aplicativo Informático)	<input type="text"/>		
Tipo de inversión:	<input type="text"/>		
Localización geográfica de la unidad productora de la inversión:	<table><tr><td><i>Dirección, distrito, provincia, departamento</i></td><td><i>Coordenadas</i></td></tr></table>	<i>Dirección, distrito, provincia, departamento</i>	<i>Coordenadas</i>
<i>Dirección, distrito, provincia, departamento</i>	<i>Coordenadas</i>		
Entidad responsable de la inversión:	<input type="text"/>		

A. Aspectos generales de la inversión y del equipo de ejecución

1. Características de la inversión

<input type="text"/>

2. Alcance y objetivos de colaboración del equipo de ejecución

Alcance del equipo de ejecución	<input type="text"/>
Objetivos del equipo de ejecución	<input type="text"/>

3. Responsabilidades de gestión de la información BIM del equipo de ejecución

Proceso	Sub actividades de gestión de la información	Nombres y Apellidos	Organización / Equipo de trabajo	Email
	<i>Seleccione subactividad</i>			

B. Estrategia de entrega de Información del equipo de ejecución

1. Objetivos para la producción colaborativa del Modelo de información

Objetivos generales	<input type="text"/>
---------------------	----------------------

Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Usos BIM solicitados por la entidad pública
		<i>Elija uso BIM</i>
Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Otros usos BIM sugeridos por el equipo de ejecución
		<i>Elija uso BIM</i>

2. Estructura organizativa y composición del equipo de ejecución

Organización / Equipo de trabajo	Nombres y apellidos	Rol BIM del participante	Autorización de seguridad (si es aplicable)	Contacto de la persona	Responsable de la persona
		<i>Seleccione Rol BIM</i>			

3. Lista de recursos informáticos necesarios

Tipo de información	Nombre del recurso informático	Formato nativo de la información	Versión

4. Estrategia de Federación

<div>Contenedor de información federado</div>			
<div>Volumen A</div>	<div>Volumen B</div>	<div>Volumen C</div>	<div></div>
<div></div>	<div>Volumen D</div>	<div></div>	<div></div>
	<div>Volumen E</div>		
	<div>Volumen F</div>		
	<div>Volumen G</div>		

5. Plan de movilización

5.1. Lista de actividades que conforman la movilización

Referencia	Tarea	Responsabilidades	Equipo de trabajo	Plazo de entrega	Otras acciones / comentarios
Entorno de Datos Comunes					
Recursos informáticos (Software & Hardware)					
Normas, estándares, métodos y procedimientos					
Capacidades y plan auxiliar					
Capacitaciones					

6. Estrategia de entrega del Modelo de Información

N° Entregable	Descripción del entregable	Equipo de Trabajo a cargo del desarrollo	Contenedor de información	Método de entrega

C. Propuesta de modificación o adición de normas de información

1. Normas de información

	Normas, estándares, métodos o procedimientos	Descripción	Sustento de modificación o adición
Establecidas por la entidad			
Propuesta por el Equipo de Ejecución			

1.1. Convenciones de identificación de contenedores de información

Detalle y propuesta de convenciones de identificación			
Convenios de identificación	Obligación	Código	Nombre / descripción
Código de Inversión	Requerido		
Autor	Requerido		
Volumen o sistema	Requerido		
Nivel o localización	Requerido		
Tipo de Documento	Requerido		
Disciplina	Requerido		
Número	Requerido		
Descripción	Opcional		
Código de estado	Opcional		
Revisión	Opcional		

1.2. Propuesta de calidad del modelo de información

Aspecto del contenedor de información	Requisitos de calidad

1.3. Propuesta de indicadores de rendimiento

Nombre del indicador	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de información	Responsable

2. Métodos y procedimientos de producción de información

2.1. Estrategia de coordinación entre especialidades

--

2.2. Actividades para la detección y resolución de interferencias

Actividades	Descripción

2.3. Tolerancia y evaluación de interferencias

Elementos del modelo de información	Tipo de interferencia	Tolerancia

2.4. Requisitos de seguridad de la información

Requisitos de seguridad de la información

2.5. Nivel de seguridad

Código del nivel	Visible al Equipo de Ejecución	Protegido por contraseña	Visible al Equipo de Trabajo	Visible al Equipo de Proyecto	Información descargable

Fecha: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable

ACTIVIDADES		SUBACTIVIDADES DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM
3	Presentación de ofertas	3 Diseñar los responsables de la función de gestión de la información BIM. Establecer el Plan de Ejecución BIM (BEP) Pre contrato del equipo de ejecución. Evaluar las aptitudes y capacidades de los equipos de trabajo. 3 Establecer las aptitudes y capacidades del equipo de ejecución. Establecer el Plan de Movilización del equipo de ejecución. Establecer la Matriz de riesgos del equipo de ejecución. Recopilar la información del equipo de ejecución para la presentación de oferta.
4	Contratación	
5	Movilización	
6	Producción colaborativa de la información	
7	Entrega del modelo de información	4 Confirmar el Plan de Ejecución BIM (BEP) del equipo de ejecución. Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución. Establecer los requisitos de Intercambio de información del proveedor. Establecer el/los Programa(s) de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP). Establecer el Programa General de Desarrollo de la información (MIDP). Completar los documentos para el perfeccionamiento del contrato del proveedor. Completar los documentos para la contratación de los subcontratistas. Movilizar recursos. 5 Movilizar la tecnología de información. Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información en la fase o etapa correspondiente. Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos. Producir información. 6 Realizar un control de calidad. Revisar y aprobar el intercambio de información. Revisar el modelo de información.
8	Fin de la Fase de Ejecución	
		7 Presentar al proveedor el Modelo de Información para su autorización. Revisar y autorizar el modelo de información. Presentar a la entidad pública el Modelo de Información para su aceptación. Revisar y aceptar el modelo de información.
		8 Archivar el Modelo de Información del Proyecto (PIM). Recoger las lecciones aprendidas para futuras inversiones.

LISTA DE SELECCIÓN

USO BIM	FASE DEL CICLO DE INVERSIÓN			
	F y E	ET	EF	F
1	X	X	X	
2	X	X	X	X
3	X	X	X	X
4	X	X	X	
5	X	X	X	X
6	X	X	X	X
7	X	X	X	
8		X	X	X
9	X	X		
10	X	X		
11	X	X		
12	X	X		
13	X	X	X	X
14	X	X	X	X
15	X	X		
16	X	X		
17	X	X	X	
18	X	X	X	
19		X	X	
20		X	X	
21			X	
22			X	
23			X	
24				X
25				X
26				X
27				X
28				X

ROLES	RESPONSABILIDADES
Director BIM	Desarrollar normas de organización BIM Desarrollar estrategias y procesos de implementación BIM
Gestor BIM	Evaluar y establecer los requisitos de información de la inversión. Evaluar y establecer los hitos de entrega de la información de la
Coordinador BIM	Apoyar al Gestor BIM en el desarrollo del plan de ejecución BIM. Encargado de confirmar y asegurar la correcta implementación
Modelador BIM	Desarrollar los modelos de información según la especialidad. Generar archivos de intercambio de la información en diferentes
Supervisor BIM	Apoyar en el desarrollo del Plan de Ejecución BIM (BEP). Supervisar los procesos de ejecución.

Instructivo del Formato N° 05:

Registro del Plan de Ejecución BIM - BEP

Plan BIM Perú
Dirección General Programación Multianual de Inversiones
Ministerio de Economía y Finanzas



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Contenido

Sumario de Términos y Definiciones	3
Términos relacionados a la Gestión de la Información BIM	3
Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos.....	4
Aspectos Generales.....	7
Sección A: Aspectos generales de la inversión y del equipo de ejecución	10
Sección B: Estrategia de entrega de Información del equipo de ejecución	12
Sección C: Propuesta de modificación o adición de normas de información	17
Anexo: Ejemplo de llenado Formato N° 05: PLAN DE EJECUCIÓN BIM - BEP	26

1. SUMARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Se han hecho uso de los siguientes términos y definiciones en el marco de la NTP-ISO 19650 -1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021.

1.1. Términos relacionados a la Gestión de la Información BIM

Término	Definición
BIM	<p>Modelado de la Información de la Construcción o <i>Building Information Modelling</i>, en inglés.</p> <p>Es una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión pública, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura pública, asegurando una base confiable para la toma de decisiones.</p>
CDE	<p>Entorno de Datos Comunes o Common data Environment, en inglés.</p> <p>Fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo dado, para la colección, gestión y difusión de cada contenedor de la información a través de un proceso de gestión.</p>

Requisitos de Información	Especificación de qué, cuándo, cómo y para quién se producirá la información.
BEP	Plan de Ejecución BIM o <i>BIM Execution Plan</i> , en inglés. Es el documento en el que se define la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos de información establecidos en las fases del ciclo de inversión de una inversión desarrollada aplicando BIM.
Modelo de información	Es el conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada durante una inversión en respuesta a los requisitos de información, la cual se encuentra en una base confiable de información.
AIM	Modelo de Información de los Activos o <i>Asset Information Model</i> , en inglés. Es el modelo de información relacionado a la fase de operación.
PIM	Modelo de Información del Proyecto o <i>Project Information Model</i> , en inglés. Es el modelo de información relacionado a la fase de formulación y evaluación y ejecución.
Contenedor de información	Conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Algunos ejemplos de contenedor de información son: un archivo (modelos 3D, documentos, una tabla de información, un reporte, grabaciones y videos), una base de datos o un subconjunto, tal como un capítulo o sección o capa o símbolo.
LOIN	Nivel de Información Necesaria o Level of Information Need , en inglés. Es el nivel de necesidad de información de cada entregable de acuerdo con los objetivos de la fase del ciclo de inversión en el que se encuentra la inversión. Está conformada por el nivel de detalle (información gráfica o geométrica) y nivel de información (información no gráfica o alfanumérica).

LOD	Nivel de Detalle o Level of Detail, en inglés. Nivel de información gráfica relacionada al detalle y precisión de cada uno de los objetos modelados en 3D.
LOI	Nivel de Información o Level of Information, en inglés. Nivel de información no gráfica relacionada a las especificaciones técnicas y/o documentación extraída del modelo 3D.
Modelo Federado	Modelo de Información compuesto a partir de contenedores de información separados, los cuales pueden provenir de diferentes equipos de trabajo.

1.2. Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos

Término	Definición
Ciclo de vida	La vida de un activo desde la definición de sus requisitos hasta el término de su uso, cubriendo su concepción, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición de una inversión.
Activo	Ítem, objeto o elemento que tiene potencial o valor actual para una organización. Estos recursos son controlados por una entidad pública como consecuencia de hechos pasados (adquisición, transferencia, construcción, donación, etc.), de los cuales se espera recibir beneficios económicos futuros o un potencial de servicios, y que contribuyen al desarrollo de la función administrativa o cometido público.

Inversiones	Son intervenciones temporales que comprenden a los proyectos de inversión y a las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de rehabilitación y de reposición - IOARR (Reglamento del DL 1252, aprobado por el DS 284-2018-EF). El proceso mediante el cual una inversión es concebida, diseñada, evaluada, ejecutada y genera sus beneficios para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país se denomina Ciclo de inversión, el cual consta de 4 fases: Programación Multianual de Inversiones, Formulación y Evaluación, Ejecución y Funcionamiento.
Equipo de Ejecución	Parte Designada Principal y las Partes Designadas.
Equipo de Proyecto	Conformado por la Parte que Designa, Parte Designada Principal y las Partes Designadas.
Equipo de Trabajo	Individuos reunidos para realizar una tarea específica
Información del Proyecto	Información producida para, o utilizada en un proyecto particular.
Partes involucradas	Parte de una organización, grupo o individuo que integre y forme parte del Proceso de Creación y Gestión de la Información BIM.
Parte que Designa	Appointing party, en inglés. Receptor de la información sobre los trabajos, bienes o servicios de la Parte Designada Principal. En el sector público la Parte que Designa será siempre la entidad.
Parte Designada Principal	Lead appointed party, en inglés. Involucrada en la gestión de activos y la entrega del proyecto.
Parte Designada	Appointed party, en inglés. Proveedor de la información sobre los trabajos, bienes o servicios.
Información	Representación reinterpretable de los datos de una manera formalizada y adecuada para la comunicación, interpretación o procesamiento.
Intercambio de Información	Acto de proporcionar y/o acceder a información generada por alguna otra parte del equipo.

2. ASPECTOS GENERALES

El objetivo de este instructivo es proporcionar un documento que sirva de apoyo en la comprensión y llenado del Formato N°05: Registro del Plan de Ejecución BIM - BEP (en adelante, Formato BEP).

El Formato BEP debe contener el Plan de trabajo (responsabilidades clave, procesos y herramientas a ser utilizadas en la gestión de información) del servicio requerido en el desarrollo de una inversión. (*Guía Nacional BIM - 5.3.3.1 Plan de Ejecución BIM - BEP*).

En la actividad de presentación de ofertas¹, dentro del proceso de gestión de la información BIM, los candidatos a Parte Designada Principal deben presentar a la Parte que Designa, un Plan de Ejecución BIM - BEP como documento de respuesta a los Requisitos de Intercambio de Información EIR (*Revisar el Instructivo del Formato N° 04*), donde proponen la forma en que un posible Equipo de Ejecución llevará a cabo las actividades de gestión de la información.

El postulante ganador presentará nuevamente un Plan de Ejecución BIM - BEP, considerando que debe actualizar y confirmar la información propuesta con anterioridad. Además, debe explicar detalladamente la metodología de ejecución del Modelo de Información, con la finalidad de cumplir con el servicio requerido en el desarrollo de una inversión de manera exitosa.

¹ De manera transitoria, durante un periodo no menor de seis (06) meses contabilizados a partir de la entrada en vigencia del presente documento, la entidad o empresa pública no deberá considerar este punto, hasta que se hayan regulado los cambios normativos correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM.

2.1 ¿Cuál es la finalidad del Formato BEP?

La finalidad es describir cómo el Equipo de Ejecución se ocupará de los aspectos de gestión de la información de la designación, definiendo la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos establecidos en las fases de una inversión desarrollada aplicando BIM

El Formato BEP es un documento que se puede actualizar a lo largo del diseño y construcción, con la previa aprobación de las partes involucradas.

2.2 ¿Cuál es la estructura del Formato BEP?

El Formato BEP tiene tres (03) secciones:

Tabla 1: Secciones del Formato BEP

<p>Sección A</p> <p>Aspectos generales de la inversión y del Equipo de Ejecución</p> <p>En esta sección se registra las características generales de la inversión, el alcance y los objetivos de colaboración del Equipo de Ejecución y finalmente las responsabilidades de gestión de la información BIM del Equipo de Ejecución.</p>
<p>Sección B</p> <p>Estrategia de entrega de Información del Equipo de Ejecución</p> <p>En esta sección se detallan los objetivos para la producción colaborativa del Modelo de Información, la estructura organizativa, lista de recursos informáticos necesarios, Estrategia de Federación, actividades del Plan de Movilización y estrategia de entrega del Modelo de Información relacionadas a los entregables.</p>
<p>Sección C</p> <p>Propuesta de modificación o adición de normas de información</p> <p>En esta sección se registran las normas de información, los métodos y procedimientos de producción de información.</p>

2.3 ¿Qué órgano es responsable de elaborar el Formato BEP?

El Plan de Ejecución BIM se elabora en dos etapas:

- El postulante a la Parte Designada Principal es el responsable de la elaboración del Formato BEP en la Presentación de Ofertas.
- El postulante ganador a la Parte Designada Principal es el responsable de la elaboración del Formato BEP como parte de la respuesta a la contratación.

3. SECCIÓN A: Aspectos generales de la inversión y del Equipo de Ejecución

La información que se encuentra en la sección A es la siguiente:

Tabla 2: Información de la sección A

1. Características de la inversión
2. Alcance y objetivos de colaboración del Equipo de Ejecución
3. Responsabilidades de Gestión de la Información BIM del Equipo de Ejecución

En la sub sección **1. Características de la inversión** se debe registrar una breve descripción de las características principales de la inversión, esta descripción puede contener la ubicación y objetivo general que ayudará al Equipo de Ejecución a comprender por qué es importante la aplicación del Modelado de Información de Construcción (BIM) en el proyecto.

En la sub sección **2. Alcance y objetivos de colaboración del Equipo de Ejecución** se debe registrar el enfoque general relacionado al alcance y

objetivos del equipo de ejecución.

- Alcance del equipo de ejecución: Actividades que comprende el Plan de Ejecución BIM en general.
- Objetivos del Equipo de Ejecución: Establece de manera general objetivos que definen las intenciones y visión general de las actividades que se encuentran en el alcance del Equipo de Ejecución.

En la subsección **3. Responsabilidades de Gestión de la Información BIM del Equipo de Ejecución** se debe detallar los nombres, apellidos y datos de contacto como el correo electrónico de las personas que forma parte del Equipo de Ejecución relacionándolo, según sus responsabilidades, al proceso BIM y las sub actividades de gestión de la información.

- Proceso: Se refiere a la actividad correspondiente al proceso de Gestión de la Información BIM, las cuales se pueden aplicar a lo largo del ciclo de inversión, tomar en cuenta las siguientes actividades: Evaluación de necesidades, Petición de ofertas, Presentación de ofertas, Contratación, Movilización, Producción colaborativa de información, Entrega del modelo de información y Fin de la fase de ejecución.
- Sub actividades de gestión de la información: Se registra las sub actividades específicas en relación a las ocho actividades mencionadas en el punto anterior.
- Nombres y apellidos: Se registra los nombres y apellidos completos del responsable de cada sub actividad.
- Organización / Equipo de Trabajo: Se registra la organización o Equipo de Trabajo del responsable de cada sub actividad.
- Email: Registrar el correo electrónico del responsable de cada sub actividad.

4. SECCIÓN B: Estrategia de entrega de información del Equipo de Ejecución

La información que se encuentra en la sección B es la siguiente:

Tabla 3: Información de la sección B

1. Objetivos para la producción colaborativa del modelo de información
2. Estructura organizativa y composición del Equipo de Ejecución
3. Lista de recursos informáticos necesarios
4. Estrategia de federación
5. Plan de movilización
6. Estrategia de entrega del modelo de información

En la sub sección **1. Objetivos para la producción colaborativa del modelo de información** se registra la siguiente información:

- **Objetivos generales:** Se refiere a los objetivos generales que se plantean para la producción colaborativa del modelo de información.
- **Objetivos de Gestión de la Información BIM:** Se refiere a los objetivos relacionados directamente a la Gestión de la Información BIM que la entidad o empresa pública establece.
- **Prioridad:** Se refiere al nivel de prioridad de los objetivos de Gestión de la Información BIM, considerar que la prioridad varía del 1 a 3, donde 1 se considera el nivel más alto y 3 el nivel más bajo.
- **Usos BIM solicitados por la entidad pública:** Se refiere a los métodos de aplicación de BIM, los cuales se definen a través de procesos que se pueden ubicar, orientar y relacionar con cada fase del ciclo de inversión para alcanzar uno o más objetivos de Gestión de la Información BIM.

Tener en cuenta que los Usos BIM se aplicarán en las inversiones según los objetivos y requisitos de información de las mismas.

La Guía Nacional BIM presenta una lista de los veintiocho (28) Usos BIM nacionales que se mencionan a continuación, a fin de considerarlos para el registro de Usos BIM solicitados por la entidad pública.

Tabla 4: Usos BIM nacionales

Nº	Usos BIM	Nº	Usos BIM
1	Levantamiento de condiciones existentes	15	Evaluación de sostenibilidad
2	Análisis del entorno físico	16	Supervisión del modelo de información
3	Diseño de especialidades	17	Detección de interferencias e incompatibilidades
4	Elaboración de documentación	18	Planificación de la fase de ejecución

5	Visualización 3D	19	Diseño de sistemas constructivos para la ejecución
6	Coordinación de la información	20	Fabricación digital
7	Análisis del programa arquitectónico	21	Planificación de obras preliminares y provisionales
8	Estimación de cantidades y costos	22	Control de equipos para montajes
9	Revisión del diseño	23	Modelo de Información As-built
10	Análisis estructural	24	Gestión de activos
11	Análisis lumínico	25	Programación de operación y mantenimiento
12	Análisis energético de las instalaciones	26	Análisis de los sistemas del activo
13	Análisis de constructibilidad	27	Gestión y seguimiento del espacio del activo
14	Análisis de otras ingenierías	28	Planificación y prevención de desastres

Fuente: Guía Nacional BIM

En la sub sección **2. Estructura organizativa y composición del Equipo de Ejecución** se registra la siguiente información:

- Organización / Equipo de Trabajo: Se refiere al nombre de la organización o cargo específico de la personal que forma parte del Equipo de Ejecución.
- Nombres y apellidos: Se registra el nombre completo de cada persona que forma parte de equipo de ejecución.
- Rol BIM del participante: Se refiere a las funciones que realizará una o más personas en el desarrollo de una inversión aplicando BIM.

Cabe resaltar que una persona puede asumir varios roles BIM o un rol BIM puede ser asumido por varias personas, esto dependerá del nivel de complejidad y tipo de inversión. Por ejemplo, en una inversión de gran envergadura pueden existir dos o más coordinadores BIM de acuerdo a las especialidades desarrolladas en la inversión.

La Guía Nacional BIM ha identificado cinco (5) Roles BIM para el contexto nacional, los cuales se describen a continuación: *Líder BIM*, *Gestor BIM*, *Coordinador BIM*, *Modelador BIM* y *Supervisor BIM*.

- Niveles de autorización de seguridad (si es aplicable): Se refiere a los niveles de autorización de seguridad, la Parte Designada principal establece el nivel accesibilidad de las personas a los archivos a través de códigos como L1.
- Contacto de la persona: Se registra el correo electrónico de cada persona que forme parte del equipo de ejecución.
- Personal de apoyo: Se registra el nombre completo de las personas que cumplen tareas de apoyo en el equipo de ejecución.

En la sub sección **3. Lista de recursos informáticos necesarios** se registra la siguiente información:

- Tipo de información: Se refiere al tipo de información a intercambiar en el Entorno de Datos Comunes (CDE).
- Nombre del recurso informático: Se refiere al nombre del programa o software que se utilizará como recurso informático.
- Formato nativo de la información: Se refiere al formato con el que guarda un archivo usando un programa o software determinado.
- Versión: Se registra el número o nombre que se asigna al recurso informático para mencionar su nivel de desarrollo o su actualización.

En la sub sección **4. Estrategia de federación** se registra la siguiente información:

- Contenedor de información federado: Se refiere a los contenedores de información relacionados al desarrollo del modelo de información federado.

En la sub sección **5. Plan de movilización** se registra la siguiente información:

- Referencia: Enumera la cantidad de actividades a realizar.
- Tarea: Se describe las tareas que forman parte de la movilización relacionadas al Entorno de Datos Comunes (CDE), recursos informáticos (software & hardware), normas, estándares, métodos y procedimientos, capacidades y plan auxiliar y, finalmente capacitaciones.
- Responsabilidades: Se refiere a las responsabilidades que conllevan las tareas antes mencionadas.
- Equipo de Trabajo: Se refiere al nombre del Equipo de Trabajo que se encargará de realizar las tareas.
- Plazo de entrega: Se establece el tiempo máximo de entrega de las tareas.
- Otras acciones / comentarios: De ser el caso, se debe registrar las acciones adicionales o algún comentario relevante relacionado a las tareas definidas.

En la sub sección **6. Estrategia de entrega del modelo de información** se registra la siguiente información:

- N° Entregable: Enumera la cantidad de entregables a presentar.
- Descripción del entregable: Se registra de manera detallada los entregables del Modelo de Información.
- Equipo de Trabajo a cargo del desarrollo: Se refiere al nombre asignado al Equipo de Trabajo o el cargo que asume el responsable de los entregables definidos en el punto anterior.
- Contenedor de información: Se refiere al conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado.
- Método de entrega: Se refiere a la forma de entrega de los entregables del Modelo de Información BIM.

5. SECCIÓN C: Propuesta de modificación o adición de normas de información

La información que se encuentra en la sección C es la siguiente:

Tabla 5: Información de la sección C

1. Normas de información
2. Métodos y procedimientos de producción de información

El desarrollo de la inversión, deberá realizarse de acuerdo a Disposiciones legales, Normativas técnicas vigentes, métodos y procedimientos de producción de información que deben aplicarse para cumplir los requisitos de información de la entidad o empresa pública.

En la sub sección **1. Normas de información** se registra la siguiente información:

- Normas, estándares, métodos o procedimientos: Se refiere a las

disposiciones legales o normativa técnica vigente que garanticen que la información suministrada a la entidad o empresa pública cumple con los Requisitos de Información de Intercambio (EIR), esto debería incluir los Requisitos de Información del Proyecto (PIR) y los Requisitos de Información de Activos (AIR).

- Descripción: Se registra una descripción breve o documento que aprueba cada norma, método o procedimiento.
- Sustento de modificación o adición: Se refiere a las disposiciones complementarias de modificación o adición para cada norma, método o procedimiento.

1.1. Convenciones de identificación de contenedores de información²

- Detalle y propuesta de convenciones de identificación: Son las nomenclaturas y metadatos a nivel específico de la inversión que permiten identificar y localizar a los contenedores de información, logrando agilizar la coordinación dentro del Entorno de Datos Comunes (CDE).

Es importante dejar en claro que los autores de los contenedores de información mantienen un estricto control de su información durante todo su desarrollo. Se recomienda que esto lo logre el autor mediante la asignación de metadatos.

Esto permite saber en qué versión se encuentra el contenedor de información y el propósito para el que se puede usar (*Consultar la Guía Nacional BIM - 7.3.5.4 Convenio de nomenclatura y metadatos*).

En la siguiente figura se presenta el estándar de nomenclatura de contenedores de información que se deberá considerar como referencia en el desarrollo de las inversiones (*Guía Nacional BIM - 7.3.5.5 Estándar de nomenclatura de contenedores de información*):

² Debido a la constante actualización de información generada a nivel internacional sobre BIM, se recomienda revisar, sobre este numeral, el "Manual de Nomenclatura de documentos al utilizar BIM", elaborado por la Building Smart: <https://www.buildingsmart.es/recursos/nomenclatura-documentos.bim/>

Figura 1: Ejemplo de nomenclatura de un contenedor de información

Requeridos							Opcionales		
Código de Inversión	Autor	Volumen o sistema	Nivel o localización	Tipo de Documento	Disciplina	Número	Descripción	Código de estado	Revisión
1001	AAA	PE	01	3D	A	00011	LevExteriores	S0	P01.1
Línea 2 del metro de Lima	AAA Arquitectos	Paisaje y exteriores	Planos del primer piso	Modelo 3D	Arquitectura	N° de secuencia	Descripción del documento	Código de estado	N° de revisión

Fuente: Gráfico adaptado del Manual de Nomenclatura de Documentos al Utilizar BIM - BUILDINGSMART

Los **metadatos requeridos** que se proponen son los siguientes:

- **Código de inversión:** Corresponde al identificador del expediente, contrato o inversión.
- **Autor:** Corresponde a la organización o equipo creador del documento. Este campo debe permitir identificar con claridad la autoría del contenido de un documento.
- **Volumen o sistema:** Representa agrupaciones, áreas o tramos representativos en los que se fragmenta la inversión.
- **Nivel o localización:** Identifica la localización de la información dentro de un Volumen o Sistema.
- **Tipo de documento:** Se indica el código correspondiente a la tipología del documento, entregable o documento auxiliar, como modelos 3D, planos 2D, memorias descriptivas, entre otros. Puede considerar el listado de códigos de la Tabla 6 para completar esta sección (Si el tipo de inversión considera un tipo de documento que no figura en la lista, puede ser incorporado, de acuerdo a los reglamentos o normas vigentes).

Tabla 6: Códigos de tipo de documento

Tipo de documento.	Código
Planos 2D	P2
Modelo 3D	M3
Nube de puntos	NP
Análisis de costos	AC
Especificaciones técnicas	FT
Memoria descriptiva	MD
Planos -detalles	DE
Planos Ubicación y localización	U
Planos perimétricos	PP
Planos topográficos	PT
Planos de trazado y lotización	PTL
Planos ornamental de parques	PO
Planos replanteo de lotización	PRL
Altura de edificación	PA
Presupuesto	PPT
Normas de diseño y aplicación	DI
Actas de reuniones	AR
Operación y mantenimiento	OM
Fotografía	FT

Dibujo - Esquema de diagrama	DI
Procedimiento de trabajo	WP
Fabricación	FB
Póliza CAR	PC
Liquidación de obra	LO
Reporte de costos	RC
Informe de rendimiento	IR
Visualización fotorrealista	VF
No aplica	N/A

- **Disciplina:** Especialidad a la que pertenece el documento. Puede considerar el listado de Códigos de Disciplinas de la Tabla 7 para asignar el código de la disciplina correspondiente (Si el tipo de inversión considera una disciplina que no figura en la lista, puede ser incorporado, de acuerdo a los reglamentos o normas vigentes).

Tabla 7: Códigos de Disciplinas.

Disciplina	Código
Diseño Urbano	DU
Arquitectura	A
Estructura	E
Instalaciones Sanitaria	IS
Instalaciones Eléctricas	IE
Instalaciones Mecánicas	IM

Instalaciones de climatización	CLI
Instalaciones de Comunicaciones	COM
Agua Contra Incendio	ACI
Instalaciones de gas	IG
Sistema de agua fría	AF
Sistema de desague	DES
Sistema de Baja Tensión	BTE
Sistema de Alta Tensión	ATE
Instalaciones de Seguridad Integral	ISI
Mobiliario	MO
No aplica	N/A

- **Número:** Diferencia el documento cuando el resto de los campos tengan valores iguales.

Los **metadatos opcionales** que se proponen son los siguientes:

- **Descripción:** Es un texto que describe el documento para facilitar la comprensión de su contenido.
- **Código de estado:** Identifica la situación, temporal o definitiva, del documento durante la gestión de la información.

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, a los contenedores de información se les debe asignar un código de estado, como metadatos, para mostrar el uso permitido del contenedor de información. A continuación, se presentan los códigos de estado de los contenedores de información, que se deberán considerar para establecer las nomenclaturas de estos:

Tabla 8: Códigos de Estado para Contenedores de Información dentro de un CDE

ESTADO DE UN CONTENEDOR DE INFORMACIÓN	CÓDIGO DE ESTADO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE REVISIÓN
Trabajo en proceso (WIP)	S0	Estado inicial	Versión y revisión preliminar
Compartido (no contractual)	S1	Apto para la coordinación	Revisión preliminar
	S2	Información de ayuda	Revisión preliminar
	S3	Apto para su revisión y comentario.	Revisión preliminar
	S4	Apto para la aprobación de la etapa	Revisión preliminar
	S5	Retirado	N/A
	S6	Apto para la autorización PIM	Revisión preliminar
	S7	Apto para la autorización AIM	Revisión preliminar
Publicado (contractual)	A1, An, etc.	Autorizado y aceptado	Revisión contractual
	B1, Bn, etc.	Aprobación parcial (con comentarios)	Revisión preliminar
Publicado (para aceptación de AIM ³)	CR	Como documento de registro construido	Revisión contractual

Fuente: UK BIM FRAMEWORK

3 Modelo de Información del Activo

Dentro de los códigos de estado para el estado de información compartida, los códigos S1, S3 y S3 se utilizan típicamente durante el desarrollo iterativo de información. Estos son los códigos que probablemente se utilizarán durante una etapa de desarrollo de trabajo.

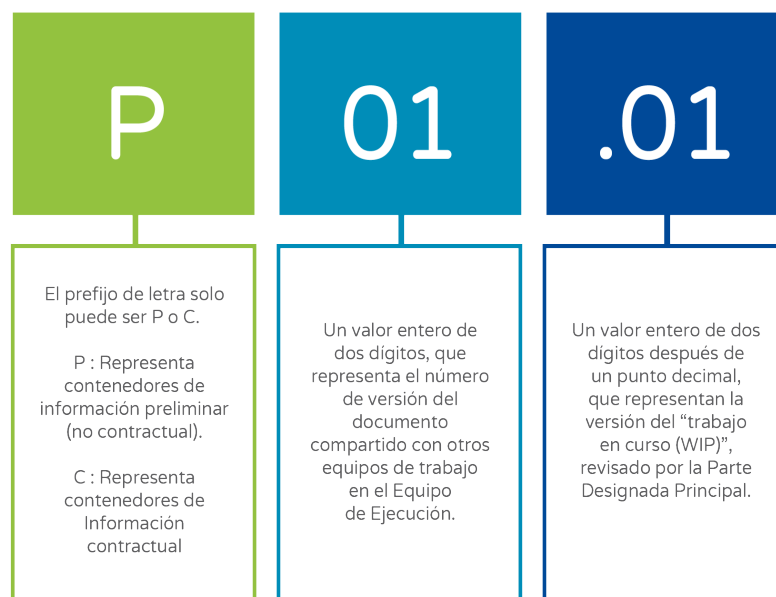
Los códigos S4, S6 y S7 se utilizan típicamente hacia o al final de una etapa de trabajo o cuando se envía un intercambio de información formal con la Parte que Designa. (*Consultar la Guía Nacional BIM - 7.3.5.6. Uso permitido de información mediante la asignación de metadatos*)

- **Revisión:** Identifica la versión del documento al que sustituye, donde el código de revisión mayor indica un mayor número de revisiones sobre el documento inicial.

A medida que se desarrollan los contenedores de información, es importante realizar un seguimiento de los cambios entre las revisiones y versiones anteriores y actuales. Es igualmente importante realizar un seguimiento de qué revisión y versión se comparte con quién.

Se recomienda un sistema de revisión que siga un estándar acordado, como se muestra en la Figura 3. (*Consultar la Guía Nacional BIM - 7.3.5.9. Control de revisión mediante la asignación de metadatos*).

Figura 2: Explicación del sistema de revisión, usando metadatos con 3 componentes



Fuente: Imagen basada en UK BIM FRAMEWORK

Como recomendación, se mencionan algunas de las reglas básicas que debe tener la nomenclatura de un contenedor de información:

- ◊ **Caracteres:** Los caracteres pueden ser las letras del alfabeto en minúsculas (az) o mayúsculas (AZ), sin acentuación o con símbolos especiales como (á), (ä), (_a). También se consideran caracteres los números del 0 al 9.
- ◊ **Unión de datos:** Para unir datos diferentes se utilizará un guion (-) como por ejemplo 1001-AAA-PE.
- ◊ No se permiten espacios entre los diferentes datos.
- ◊ No se permiten caracteres especiales como por ejemplo (@, %, /, \$, #, etc.).

Las carpetas y los contenedores de información deben ser nombrados lo más cortos posible, por los límites en el número de caracteres en las rutas de acceso que rigen los sistemas operativos y el software.

- **Código:** Los códigos de disciplinas de la Tabla 7 deberán considerarse para la nomenclatura de los contenedores de información dentro del Entorno de Datos Comunes (CDE).
- **Nombre / descripción:** Se refiere a la descripción completa de las convenciones de identificación correspondientes al código definido.

1.2. Propuesta de calidad del modelo de información

- Aspecto del contenedor de información: Se indica la descripción del contenedor de información.
- Requisitos de calidad: Se refiere a los requisitos mínimos que garanticen la calidad de los modelos de información.

1.3. Propuesta de indicadores de rendimiento

Los indicadores de rendimiento son unidades de medición que permiten evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Formato BEP.

- Nombre del indicador: Se registra el nombre de los indicadores específicos para cada inversión. Estos deben ser datos cuantificables que proporcionen a la Parte que Designa una visión general de si están logrando las aspiraciones comerciales pertinentes.

- Método de cálculo: Se refiere a la fórmula de cálculo del indicador.
- Meta: Se registra la meta de cada indicador
- Frecuencia: Se refiere a cada cuanto tiempo se realiza el cálculo del indicador.
- Fuente de información: Se refiere al sustento o fuente de la información que contiene el indicador.
- Responsable: Se refiere al nombre de la organización responsable del control de los indicadores definidos en los puntos antes mencionados.

En la sub sección **2. Métodos y procedimientos de producción de información** se registra la siguiente información:

2.1. Estrategia de coordinación entre especialidades

Se describe la forma en que se realizará el proceso de detección de interferencia y qué medios utilizará, puede incluir las reuniones de coordinación con los especialistas.

2.2. Actividades para la detección y resolución de interferencias

Se refiere a la información necesaria para evaluar la detección y la estrategia a fin de evitar interferencias en el Modelo de Información.

- Actividades: Se registra las actividades específicas que se relacionan a la detección y resolución de interferencias.
- Descripción: Se refiere a las actividades antes mencionadas considerando el objetivo central de cada actividad.

2.3. Tolerancia y evaluación de interferencias

- Elementos del modelo de información: Se registra los elementos que conforman el modelo de información.
- Tipo de interferencia: Se refiere al tipo de interferencia relacionada a los elementos de modelo de información.
- Tolerancia: Se refiere al rango de interferencia permitido.

2.4. Requisitos de seguridad de la información

Se refiere a los requisitos que deberán considerar para evitar pérdida o filtración de información.

Esto podría basarse en los requisitos de seguridad de la Parte que Designa para el intercambio de información o podría ser específico de un proyecto, por ejemplo, un activo de naturaleza sensible.

2.5. Nivel de seguridad

- Código del nivel: Se refiere a los códigos de nivel según el estándar de HMG Security Policy Framework.
- Visible al Equipo de Ejecución: Se debe marcar esta columna con **X** si el código de nivel correspondiente es visible al Equipo de Ejecución.
- Protegido por contraseña: Se debe marcar esta columna con **X** si el código de nivel correspondiente se encuentra protegido por contraseña.
- Visible al Equipo de Trabajo: Se debe marcar esta columna con **X** si el código de nivel correspondiente es visible al Equipo de Trabajo.
- Visible al Equipo de Proyecto: Se debe marcar esta columna con **X** si el código de nivel correspondiente es visible al Equipo de Proyecto.
- Información descargable: Se debe marcar esta columna con **X** si el código de nivel correspondiente contiene información descargable.

ANEXO: Ejemplo de llenado formato N° 05: Plan de Ejecución BIM - BEP

FORMATO N° 05: REGISTRO DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM - BEP	
(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)	
Nota: Para el llenado del Formato N° 05: Registro del Plan de Ejecución BIM - BEP, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu	
Nombre de la organización:	ABC Constructora
Nombre de la inversión:	Ampliación y Mejoramiento del Servicio Educativo I.E. N° 11513
Fase o etapa de la inversión:	Ejecución (Desarrollo del Expediente Técnico o documento equivalente)
Código de la inversión: (Asignado por el Aplicativo Informático)	73611
Tipo de inversión:	Educación Primaria
Localización geográfica de la unidad productora de la inversión:	Calle Real S/N, distrito de Patapo, Chiclayo - Lambayeque -6.7377042, -79.6389424
Entidad responsable de la inversión:	Programa Nacional de Infraestructura Educativa

A. Aspectos generales de la inversión y del equipo de ejecución

1. Características de la inversión

Este proyecto consiste en el diseño del expediente técnico de la ampliación y mejora de la infraestructura educativa I.E. N° 11513. A continuación, se describen algunas de las características más relevantes del proyecto:

- El institución educativa se ubica en la calle Real S/N, del distrito de Patapo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. El predio cuenta con 1500 m2, en el cual existen dos pabellones de dos pisos, cada uno de 120m2 de huella construida y 800 m2 de obras exteriores (patio y losa deportiva). Sin embargo, estas se encuentran en estado de deterioro debido al efecto del Fenómeno del Niño.
- La inversión tiene como objetivo la mejora y el mantenimiento de la infraestructura educativa existente, los espacios exteriores como patio y losa deportiva y el reemplazo del mobiliario y equipamiento en estado de deterioro.
- La inversión considera la ampliación del nivel primario de la institución, la cual requiere de nuevos módulos de aulas, servicios higiénicos de estudiantes y docentes, sala de usos múltiples y biblioteca (320 m2).

2. Alcance y objetivos de colaboración del equipo de ejecución

Alcance del equipo de ejecución	Objetivos del equipo de ejecución
Realizar el expediente técnico o documento equivalente de la inversión, siguiendo los parámetros establecidos en los Términos de Referencia del Contrato de Consultoría N° 1-000-0-0000 Proyecto de "Ampliación y Mejoramiento del Servicio Educativo I.E. N° 11513". El Equipo de Ejecución cumplirá con las actividades y los plazos establecidos, evitando contratiempos, retrasos y/o sobrecostos.	- Mejorar la calidad de la ejecución de la inversión, realizando un Expediente Técnico y documentación (estimación de cantidades y costos, planificación, entre otros) con mayor detalle y precisión, cumpliendo con los requisitos de información establecidos. - Lograr que los procesos y tomas de decisiones sean transparentes, y se compartan y comprometan a todas las partes involucradas. - Prevenir sobrecostos y reprocesos en la Ejecución Física, a través de la anticipada detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo de información durante la elaboración del Expediente Técnico.

3. Responsabilidades de gestión de la información BIM del equipo de ejecución

Proceso	Sub actividades de gestión de la información	Nombres y Apellidos	Organización / Equipo de trabajo	Email
Contratación	Confirmar el Plan de Ejecución BIM (BEP) del equipo de ejecución.	Nombre 1	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre1@abc.com
	Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución.	Nombre 2	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre2@abc.com
	Establecer los requisitos de intercambio de información del proveedor.	Nombre 3	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre3@abc.com

	<i>Evaluar las aptitudes y capacidades de los equipos de trabajo.</i>	Nombre 6	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre6@abc.com
	<i>Establecer los requisitos de Intercambio de información del proveedor.</i>	Nombre 7	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre7@abc.com
Movilización	<i>Movilizar recursos.</i>	Nombre 8	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre8@abc.com
	<i>Movilizar la tecnología de información.</i>	Nombre 9	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre9@abc.com
	<i>Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información en la fase o etapa correspondiente.</i>	Nombre 10	ABC Constructora - Equipo de Gestión y Administración	nombre10@abc.com
Producción colaborativa de la información	<i>Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos.</i>	Nombre 11	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre11@abc.com
	<i>Producir información.</i>	Nombre 12	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre12@abc.com
	<i>Realizar un control de calidad.</i>	Nombre 13	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre13@abc.com
	<i>Revisar y aprobar el intercambio de información.</i>	Nombre 14	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre14@abc.com
	<i>Revisar el modelo de información.</i>	Nombre 15	ABC Constructora - Equipo de Arquitectura	nombre15@abc.com
Entrega del modelo de información	<i>Presentar al proveedor el Modelo de información para su autorización.</i>	Nombre 16	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre16@abc.com
	<i>Revisar y aceptar el modelo de información.</i>	Nombre 17	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre17@abc.com
	<i>Presentar a la entidad pública el Modelo de información para su aceptación.</i>	Nombre 18	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre18@abc.com
	<i>Revisar y autorizar el modelo de información.</i>	Nombre 19	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre19@abc.com
Fin de la fase de Ejecución	<i>Archivar el Modelo de Información del Proyecto (PIM).</i>	Nombre 20	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre20@abc.com
	<i>Recoger las lecciones aprendidas para futuras inversiones.</i>	Nombre 21	ABC Constructora - Equipo de Diseño de Información	nombre21@abc.com

B. Estrategia de entrega de información del equipo de ejecución

1. Objetivos para la producción colaborativa del Modelo de información

Objetivos generales		Asegurar la viabilidad en el desarrollo del Proyecto en los plazos/tiempos requeridos para su ejecución mediante el uso de tecnologías que permitan anticiparnos a los típicos problemas que se generan en el desarrollo de la inversión.
Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Usos BIM solicitados por la entidad pública
1	Gestionar las diferentes especialidades mediante la utilización de Modelos de información, con la finalidad de obtener un modelo federado que permita la coordinación y permita el entendimiento total del proyecto de inversión. La información no gráfica necesaria será ingresada a través de parámetros en el Modelo de información.	Coordinación de la Información
1	Incrementar la ingeniería de valor por medio del uso de BIM y los Modelos de información.	Diseño de especialidades
1	Analizar el comportamiento estructural del proyecto de inversión, tomando en consideración el diseño estructural sísmorresistente.	Análisis Estructural
1	Prevenir sobrecostos y contratiempos en la Ejecución Física de la inversión, a través de la anticipada detección de interferencias e incompatibilidades en el modelo de información.	Detección de interferencias e incompatibilidades
2	Obtener y compartir la documentación técnica de las distintas especialidades a partir del Modelo de información, como por ejemplo: planimetría, metrados y presupuestos, cronograma, etc. Se deberá respetar los requisitos de información establecidos en lo que refiere a tipo de contenedor, formato, convenio de identificación, nivel de detalle, plazo de entrega, entre otros.	Elaboración de documentación
2	Obtener los metrados y presupuestos de todas las especialidades, de manera eficiente, rápida y actualizada a partir de los modelos de información.	Estimación de cantidades y costos
3	Realizar análisis bioclimáticos a partir de los modelos de información para garantizar un diseño sostenible, se deberá considerar el análisis de recorrido e incidencia solar, análisis de vientos, precipitaciones y humedad. Así como también, un reporte técnico acerca del comportamiento térmico de los materiales constructivos y su impacto en el bienestar de los ambientes interiores.	Evaluación de sostenibilidad
Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Otros usos BIM sugeridos por el equipo de ejecución
1	Hacer uso de tecnologías como escaneo láser y/o drones para el levantamiento de la infraestructura y condiciones existentes.	Levantamiento de condiciones existentes
1	Verificar, a través del modelo información, el cumplimiento de la Norma Técnica A.040 "Educación"Reglamento Nacional de Edificaciones y la Resolución Viceministerial N° 208 - 2019 - MINEDU.	Revisión del diseño

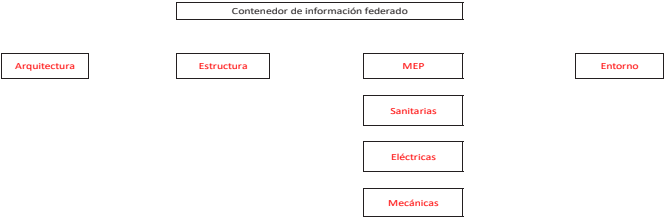
2. Estructura organizativa y composición del equipo de ejecución

Organización / Equipo de trabajo	Nombres y apellidos	Rol BIM del participante	Niveles de autorización de seguridad (si es aplicable)	Contacto de la persona	Personal de apoyo
ABC Constructora	Nombre 1	Director BIM	L1	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 1
ABC Constructora	Nombre 2	Gestor BIM	L1	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 2
ABC Constructora	Nombre 3	Coordinador BIM	L1	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 3
Proyectista Arquitectura y Estructuras	Nombre 4	Modelador BIM	L2	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 4
Proyectista Arquitectura y Estructuras	Nombre 5	Modelador BIM	L2	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 5
Proyectista MEP	Nombre 6	Modelador BIM	L2	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 6
PQR Proyectista	Nombre 7	Supervisor BIM	L3	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 7
PQR Proyectista	Nombre 8	Supervisor BIM	L4	Nombre.apellido@abc.com	Nombre 8

3. Lista de recursos informáticos necesarios

Tipo de información	Nombre del recurso informático	Formato nativo de la información	Versión
Modelos de información	REVIT	RVT	2019
Diseño y planimetría arquitectónica	REVIT	RVT	2020
Diseño estructural	TEKLA	TEK	2020 SP7
Análisis estructural	ETAPS	EDB	V19
Metrados y estimación de costos	S10	S2K	2019

4. Estrategia de Federación



5. Plan de movilización

5.1. Lista de actividades que conforman la movilización

Referencia	Tarea	Responsabilidades	Equipo de trabajo	Plazo de entrega	Otras acciones / comentarios
Entorno de Datos Comunes					
1	Comprobación del flujo de los procesos del CDE	Realizar un testeo entre las partes involucradas para comprobar el correcto funcionamiento del flujo del CDE.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Toda la información del proyecto debe ser compartida a través del CDE del proyecto.
2	Testeo y comprobación del marco de seguridad de acceso al CDE de las partes involucradas.	Establecer las restricciones de acceso, asignar capacidades de administración y de edición necesarias de la información a cada una de las partes involucradas.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Cada integrante del CDE deberá contar con su propio nombre de usuario y contraseña.
3	Garantizar el funcionamiento de las tecnologías de seguridad contra posibles riesgos cibernéticos	Mapear posibles riesgos cibernéticos. Proponer posibles acciones de prevención antes los riesgos identificados, priorizando la protección de la información contenida en el CDE.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	-
Recursos informáticos (Software & Hardware)					
4	Comprobación de la cantidad, capacidad y adecuado funcionamiento de los equipos tecnológicos.	Verificar el correcto estado y mantenimiento de los equipos tecnológicos. En lo que refiere a computadoras de escritorio y laptops, se debe comprobar las actualizaciones del sistema operativo, el correcto funcionamiento de la tarjeta gráfica, el procesador, entre otros.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Los equipos tecnológicos a utilizarse y que deberán ser comprobados son: computadoras de escritorio, laptops y tablets.
5	Verificación del correcto funcionamiento de los recursos informáticos (softwares).	Verificar que todos los equipos cuenten con la versión requerida de los recursos informáticos, que se hayan instalado correctamente y/o estén actualizados.	Equipo de TI	Hasta 5 días calendario	Ver numeral 3. Lista de recursos informáticos necesarios
Normas, estándares, métodos y procedimientos					
6	Revisión de la NTP-ISO 19650 Parte 1 y 2	Verificar el cumplimiento de la gestión de la información BIM	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 5 días calendario	-
7	Revisión de la Guía Nacional BIM Perú	Verificar el cumplimiento de la gestión de la información BIM articulado con el sistema nacional de inversiones Invierte.pe	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 5 días calendario	-
Capacidades y plan auxiliar					
8	Asegurar que todos los equipos de trabajo sean capaces de cumplir sus planes de Capacidad y de Competencia	Verificar el cumplimiento de indicadores de cumplimiento de planes de Capacidad y de Competencia.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
9	Contar con los procedimientos auxiliares completos para cada equipo de trabajo.	Establecer y actualizar procedimientos auxiliares para cada equipo de trabajo.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
10	Contar con los miembros adicionales del equipo de ejecución.	Verificar las contrataciones de miembros adicionales que se han incorporado al equipo de ejecución	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
11	Confirmar que cada equipo de trabajo sigue teniendo la capacidad acordada	Establecer y gestionar evaluaciones de capacidad del equipo de trabajo	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 7 días calendario	-
Capacitaciones					
12	Realizar capacitación interna acerca de las actividades y procesos de la Gestión de la información BIM aplicados en el presente proyecto de inversión.	Se informará a todos los equipos sobre los requisitos de información, procesos, actividades de la Gestión de la Información BIM. Además, se explicará la importancia de alinearse a lo establecido en el Plan de Ejecución BIM.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 10 días calendario	-
13	Organizar reunión acerca de la importancia del trabajo colaborativo y el adecuado uso del Entorno Común de Datos (CDE)	Se explicará acerca de la importancia de la coordinación, colaboración, plataformas de comunicación, y el uso del CDE entre todos los colaboradores de los equipos de trabajo.	Equipo de Gestión y Administración	Hasta 10 días calendario	-

6. Estrategia de entrega del Modelo de Información

N° Entregable	Descripción del entregable	Equipo de Trabajo a cargo del desarrollo	Contenedor de información	Método de entrega
Producto 01	1. Memoria descriptiva: descripción del proyecto de inversión. 2. Presentación del partido y estrategias arquitectónicas y estructurales. 3. Análisis bioclimático y lumínico. 4. Planimetría arquitectónica: plantas, cortes y elevaciones. Esc: 1/100 5. Modelo 3D de Arquitectura.	Equipo de diseño arquitectónico	1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .pdf y .doc 3. Formato .dwg y .pdf 4. Formato .dwg y .pdf 5. Formato .rvt y formato IFC 2x3	Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe (Además, la información debe estar actualizada en el CDE)
Producto 02	1. Memoria descriptiva a detalle de cada una de las especialidades: Arquitectura, Estructuras, Sanitarias y Eléctricas 2. Planimetría de cada una de las especialidades. Esc: 1/50 3. Detalles constructivos de las especialidades. Esc: 1/20 , 1/10, 1/5 (o según requerido) 4. Modelos de Información de cada especialidad.	Proyectistas Estructuras y MEP	1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .dwg y .pdf 3. Formato .dwg y .pdf 4. Formato .rvt y formato IFC 2x3	Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe (Además, la información debe estar actualizada en el CDE)
Producto 03	1. Plantilla general de metrados de todas las especialidades. 2. Hoja de consolidado del presupuesto de todas las especialidades. 3. Manual de mantenimiento de los activos.	Equipo de metrados y presupuestos	1. Formato .s2k, .pdf y .xls 2. Formato .s2k, .pdf y .xls 3. Formato .pdf y .doc	Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe (Además, la información debe estar actualizada en el CDE)
Producto 04	1. Memorias descriptivas a detalle por cada especialidad. 2. Planimetría completa final obtenida del modelo de información. Esc: 1/50 3. Detalles constructivos para entender la integralidad del proyecto. Esc: 1/20 , 1/10, 1/5 (o según requerido) 4. Cuadro de especificaciones técnicas por cada especialidad. 5. Metrados y presupuestos por cada especialidad. 6. Cuatro (04) vistas ambientadas de la propuesta interiores y exteriores. 7. Modelo por cada especialidad y modelo federado.	Equipo de diseño arquitectónico	1. Formato .pdf y .doc 2. Formato .dwg y .pdf 3. Formato .dwg y .pdf 4. Formato .pdf y .xls 5. Formato .pdf y .xls 6. Formato .jpg resolución 300 dpi 7. Formato .rvt y formato IFC	Mesa de partes virtual: mesadepartes@pronied.gob.pe (Además, la información debe estar actualizada en el CDE)

C. Propuesta de modificación o adición de normas de información

1. Normas de información

	Normas, estándares, métodos o procedimientos	Descripción	Sustento de modificación o adición
Establecidas por la entidad	Guía Nacional BIM Perú	Documento que tiene como objetivo definir y estandarizar los conceptos referidos a la gestión de la información BIM, en el desarrollo de las inversiones.	-
	"Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa"	Aprobado mediante R.S.G. N° 239-2018-MINEDU	Disposición Complementaria Final de la Norma Técnica "Criterios, Generales de Diseño para Infraestructura Educativa" R.V.M. N° 042-2020-MINEDU
	Norma Técnica "Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria"	Aprobado mediante R.V.M. N° 084-2019-MINEDU	-
	"Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025" – PNIE del Ministerio de Educación.	Aprobado mediante RM N°153-2017-MINEDU PARTE 1 y PARTE 2	-

Tipo de Documento	Requerido	FT	Especificaciones técnicas
		MD	Memoria descriptiva
		DE	Planos - detalles
		U	Planos Ubicación y localización
		P2	Planos 2D
		M3	Modelo 3D
Disciplina	Requerido	A	Arquitectura
		E	Estructura
		IS	Instalaciones Sanitarias
		IE	Instalaciones Eléctricas
		IM	Instalaciones Mecánicas
Número	Requerido	'0001	Modelo 3D (M3)
		'0002	Dibujo 2D
Descripción	Opcional	ModelArq	Modelo 3D de Arquitectura
		MemoArq	Memoria descriptiva de Arquitectura
Código de estado	Opcional	S0	Estado inicial
		S1	Apto para la coordinación
		S2	Información de ayuda
		S3	Apto para su revisión y comentario
		S4	Apto para la aprobación de la etapa
		S5	Retirado
		S6	Apto para la autorización PIM
		S7	Apto para la autorización PIM
		A1	Autorizado y aceptado
		B1	Aprobación parcial
Revisión	Opcional	P01.1	Versión 1
		P01.2	Versión 2

1.2. Propuesta de calidad del modelo de información

Aspecto del contenedor de información	Requisitos de calidad
Modelo de información	<p>La información gestionada en el CDE debería ser comprensible por todas las partes, para lo cual, se debe realizar la verificación de los modelos antes de compartirlas, esto debe incluir, pero no se limita a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los modelos de información compartidos deben respetar la convención de identificación de contenedores de información establecida en la sección C, punto 1.1 del presente documento. - El formato de los modelos de información compartidos, deben cumplir con lo establecido en la sección B, punto 3. Lista de recursos informáticos necesarios del presente documento. - Los modelos de información (archivos de modelos nativos en vivo) han sido auditados y purgados, antes de ser compartidos en el CDE. - El modelo 3D y los dibujos 2D están actualizados y que la información 2D ha sido derivada del modelo 3D. - Los archivos modelo se separan del archivo central - La clasificación de objetos debería estar de acuerdo con los principios de la norma ISO 12006-2. La información del objeto debería estar de acuerdo con la norma ISO 12006-3, para admitir el intercambio de objetos.

1.3. Propuesta de indicadores de rendimiento

Nombre del indicador	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de información	Responsable
% de Interferencias al momento de construir	(Cantidad o número de interferencias detectadas en obra / Metros cuadrados construidos) *100	Reducir interferencias al momento de construir	Mensual	Ejecución del proyecto, control y seguimiento	ABC Constructora
% de Variación de tiempo en definición de alternativas de diseño preliminares o cabidas	[(Tiempo de línea base de ejecución de la actividad/Tiempo de comparación)/Tiempo de comparación] *100	Reducir tiempos de diseño (cabidas en el caso de proyectos inmobiliarios)	1 vez por proyecto	Evaluación financiera de alternativas de aprovechamiento del lote y de opciones de diseño para optimizar el desempeño del proyecto.	ABC Constructora

2. Métodos y procedimientos de producción de información

2.1. Estrategia de coordinación entre especialidades

<p>Se propone la metodología para desarrollar la identificación de interferencia manteniendo la coordinación espacial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El equipo de ejecución produce información, sujeta a acuerdos de propiedad intelectual, que controlan y verifican, tomando en cuenta la información de referencia provista por la entidad. 2. Cada equipo de trabajo es responsable de la coordinación de su diseño, cualquier problema actual o potencial debe identificarse mediante la función de comentario/revisión en el Entorno Común de Datos (CDE) y su resolución debe acordarse durante las reuniones de coordinación. 3. Los requisitos de información elaborados por la entidad serán provistos a todas las partes involucradas en el desarrollo de la inversión. 4. Los modelos de información se producirán utilizando tecnologías que permitan el desarrollo de trabajos colaborativos.

2.2. Actividades para la detección y resolución de interferencias

Actividades	Descripción
Revisar la lista de tolerancia a interferencias en todo el proyecto	La entidad será responsable de facilitar la lista de tolerancia a interferencias. Cada Equipo de Ejecución será responsable de aportar sus conjuntos de interferencias y tolerancias requeridas.
Compartir los contenedores de información en el CDE	Cada equipo de trabajo será responsable de cargar una versión actualizada de los modelos de información respetando el formato y los convenios de identificación establecidos en el presente documento.
Federación de los contenedores de información	La Parte Designada Principal federará los modelos de entrega para la detección de interferencias.
Realizar pruebas para la detección de interferencias	La Parte Designada Principal importará y ejecutará la lista de tolerancia acordadas para realizar las pruebas y obtener el reporte de interferencias.
Evaluación y subsanación de interferencias	Durante la sesión de coordinación, la Parte Designada como líder evaluará los resultados de los enfrentamientos y asignará acciones según el propietario del enfrentamiento. Después de la reunión se publicará un informe sobre la resolución de interferencias.
Seguimiento de la acción y compartir	Los asignados de tareas serán responsables de resolver los enfrentamientos registrados.
Reporte de la resolución de interferencias	El modelo con las interferencias resueltas será compartido manteniendo una única fuente de información. Los informes de progreso de las interferencias serán producidos mensualmente por la Parte Designada Principal como una hoja de cálculo separada para su revisión en los talleres de coordinación mensuales.

2.3. Tolerancia y evaluación de interferencias

Elementos del modelo de información	Tipo de interferencia	Tolerancia
Estructura e instalaciones MEP	Dura	. +/- 10mm
Pisos e instalaciones MEP	Dura	. +/- 10mm
Tabiques y MEP	Dura	. +/- 10mm
Techo y MEP	Dura	. +/- 10mm
Espacio de uso del mobiliario y equipamiento	Blanda	. +/- 10mm
Espacio de uso de mobiliario y espacio de apertura de puertas y ventanas	Blanda	. +/- 10mm

2.4. Requisitos de seguridad de la información

Requisitos de seguridad de la información
Toda la información generada para este proyecto debe cumplir con los requisitos de seguridad, en términos de protección de cualquier dato/información comercialmente sensible y/o personal, tal y como se requiere en cumplimiento de la NTP ISO 19650.

2.5. Nivel de seguridad

Código del nivel	Visible al Equipo de Ejecución	Protegido por contraseña	Visible al Equipo de Trabajo	Visible al Equipo de Proyecto	Información descargable
L01	X				X
L02		X	X		X
L03		X		X	
L04				X	X

Fecha: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable



FORMATO Nº 07:
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Nota: Para el llenado del Formato Nº 07: Matriz de Responsabilidades, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

(Denominación de la fase o etapa del ciclo de inversión)																		
HITOS DE LA INVERSIÓN		N° Hito de la inversión				N° Hito de la inversión				N° Hito de la inversión				N° Hito de la inversión				
		(Denominación del Hito de la inversión)				(Denominación del Hito de la inversión)				(Denominación del Hito de la inversión)				(Denominación del Hito de la inversión)				
		Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			
LOD	LOI		LOD	LOI			LOD	LOI			LOD	LOI						
	Equipo responsable y Nivel del Información necesaria	Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		
Especialidad	Elementos																	
1	Desglose del trabajo principal	1.1	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		1.2	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		1.3	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		1.4	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
2	Desglose del trabajo principal	2.1	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		2.2	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		2.3	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		2.4	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
3	Desglose del trabajo principal	3.1	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		3.2	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		3.3	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		3.4	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
4	Desglose del trabajo principal	4.1	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		4.2	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		4.3	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		
		4.4	Desglose del trabajo específico	N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A			N/A	N/A	N/A		

LISTA DE SELECCIÓN

Nivel	Tipo	Descripción
1	Nivel de detalle (LOD)	Elementos representados de forma referencial
2	Nivel de detalle (LOD)	Elementos representados de forma aproximada
3	Nivel de detalle (LOD)	Elementos representados de forma precisa
4	Nivel de detalle (LOD)	Representación de elementos de fabricación e instalación
5	Nivel de detalle (LOD)	Representa el As-built
N/A		

Nivel	Tipo	Description
1	Nivel de Información (LOI)	Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad
2	Nivel de Información (LOI)	Suficiente información para la investigación y la factibilidad
3	Nivel de Información (LOI)	Suficiente información para el diseño
4	Nivel de Información (LOI)	Suficiente información para la construcción
5	Nivel de Información (LOI)	Suficiente información para la gestión de activos
N/A		

Codigo de la Parte responsable /Autor del contenedor de información	Parte responsable
DGPMI	La Dirección General de Programación Multianual de Inversiones
E.ARQ	Equipo de arquitectura
E.EST	Equipo de estructura
E.I.ELE	Equipo de Ings. electricistas
E.I.SAN	Equipo Ings. Sanitarios
N/A	

Instructivo del Formato N° 07:

Matriz de Responsabilidades

Plan BIM Perú
Dirección General Programación Multianual de Inversiones
Ministerio de Economía y Finanzas



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Contenido

1. Sumario de términos y definiciones3

2. Aspectos Generales.....7

3. Matriz de Responsabilidades9

Anexo: Ejemplo de llenado Formato N° 07:
Matriz de Responsabilidades..... 11

1. SUMARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Se han hecho uso de los siguientes términos y definiciones en el marco de la NTP-ISO 19650 -1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021.

1.1. Términos relacionados a la Gestión de la Información BIM

Término	Definición
BIM	<p>Modelado de la Información de la Construcción o <i>Building Information Modelling</i>, en inglés.</p> <p>Es una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión pública, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura pública, asegurando una base confiable para la toma de decisiones.</p>
Requisitos de Información	Especificación de qué, cuándo, cómo y para quién se producirá la información.
OIR	<p>Requisitos de Información Organizacional o <i>Organizational Information Requirements</i>, en inglés. Son los Requisitos de Información para responder o informar acerca de datos estratégicos de alto nivel dentro de la Parte que Designa.</p>

PIR	Requisitos de Información del Proyecto o <i>Project Information Requirements</i> , en inglés. Requisitos de Información en relación a la entrega de un activo.
EIR	Requisitos de Intercambio de Información o <i>Exchange Information Requirements</i> , en inglés. Requisitos de Información en relación a una designación.
Modelo de información	Es el conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada durante una inversión en respuesta a los requisitos de información, la cual se encuentra en una base confiable de información.
Contenedor de información	Conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. Algunos ejemplos de contenedor de información son: un archivo (modelos 3D, documentos, una tabla de información, un reporte, grabaciones y videos), una base de datos o un subconjunto, tal como un capítulo o sección o capa o símbolo.

1.2. Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos

Término	Definición
Ciclo de vida	La vida de un activo desde la definición de sus requisitos hasta el término de su uso, cubriendo su concepción, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición de una inversión.



Activo	Ítem, objeto o elemento que tiene potencial o valor actual para una organización. Estos recursos son controlados por una entidad pública como consecuencia de hechos pasados (adquisición, transferencia, construcción, donación, etc.), de los cuales se espera recibir beneficios económicos futuros o un potencial de servicios, y que contribuyen al desarrollo de la función administrativa o cometido público.
Inversiones	Son intervenciones temporales que comprenden a los proyectos de inversión y a las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de rehabilitación y de reposición - IOARR (Reglamento del DL 1252, aprobado por el DS 284-2018-EF). El proceso mediante el cual una inversión es concebida, diseñada, evaluada, ejecutada y genera sus beneficios para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país se denomina Ciclo de inversión, el cual consta de 4 fases: Programación Multianual de Inversiones, Formulación y Evaluación, Ejecución y Funcionamiento.
Equipo de Ejecución	Parte Designada Principal y las Partes Designadas.
Parte que Designa	Appointing party , en inglés. Receptor de la información sobre los trabajos, bienes o servicios de la Parte Designada Principal. En el sector público la Parte que Designa será siempre la entidad.
Parte Designada Principal	Lead appointed party , en inglés. Involucrada en la gestión de activos y la entrega del proyecto.

Parte Designada	Appointed party , en inglés. Proveedor de la información sobre los trabajos, bienes o servicios.
Información	Representación reinterpretable de los datos de una manera formalizada y adecuada para la comunicación, interpretación o procesamiento.
Intercambio de Información	Acto de proporcionar y/o acceder a información generada por alguna otra parte del equipo.
UEI	La Unidad Ejecutora de Inversiones es la unidad responsable de la ejecución y seguimiento del proyecto de inversión.
UEP	La Unidad Ejecutora Presupuestal es la unidad ejecutora creada de acuerdo a la normativa del Sistema Nacional de Presupuesto Público.
UF	La Unidad Formuladora es la instancia responsable de la Formulación y Evaluación del programa de inversión.

2. ASPECTOS GENERALES

El objetivo de este instructivo es proporcionar un documento que sirva de apoyo en la comprensión y llenado del Formato N°07: Matriz de Responsabilidades (en adelante, Formato Matriz de Responsabilidades).

La Matriz de Responsabilidades responde a la Matriz para la definición del Nivel de Información Necesaria (*ANEXO A: Guía Nacional BIM*).

La NTP-ISO 19650-1:2021 indica que la Matriz de Responsabilidades se genera como parte del proceso de planificación de entrega de información en uno o más niveles de detalle. Los ejes de una matriz de responsabilidades deberían identificar:

- Funciones de gestión de la información
- Tareas de gestión de la información del proyecto o de los activos, o entregables de información según corresponda.

El contenido de una matriz de responsabilidades debería mostrar el detalle apropiado relacionado a los ejes.

En la actividad denominada Designación, la Parte Designada Principal elabora la Matriz de Responsabilidades, la cual debe detallar ¿qué información se va a producir?, ¿cuándo y con quién se debe intercambiar la información?, ¿qué Equipo de Trabajo es responsable de su producción? Asimismo, la Matriz de Responsabilidades detallada debe referirse a los Requisitos de Intercambio de Información (EIR), relacionando y estableciendo el cumplimiento del mismo (*Guía Nacional BIM - 5.4.4 Actividad 4: Designación*).

2.1 ¿Cuál es la finalidad de la Matriz de Responsabilidades?

La finalidad es describir la participación del personal clave mediante diversas funciones para la ejecución de tareas o entregables. Además, se utilizan para desarrollar los Programas de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP), que luego se combinan en el Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP) para un equipo de entrega en particular.

2.2 ¿Cuál es la estructura del Formato Matriz de Responsabilidades?

El Formato Matriz de Responsabilidades está estructurado por una única matriz.

2.3 ¿Qué órgano es responsable de elaborar el Formato Matriz de Responsabilidades?

Es responsabilidad de la Parte Designada Principal.

3. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

La Matriz de Responsabilidades debe ser completada con la siguiente información:

- **Especialidad:** Se refiere a cada una de las áreas técnicas específicas necesarias para el desarrollo de la inversión, por ejemplo: arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, entre otras. Estas varían según el requerimiento de la inversión.
- **Elementos:** Se refiere al desglose de trabajo específico o componentes de cada una de las especialidades.
- **Denominación de la fase o etapa del ciclo de inversión:** Indicar el nombre de la fase del Ciclo de Inversión en la que se encuentra la inversión.
- **Nº Hito de la inversión:** Número asignado al Hito de inversión.
- **Denominación del Hito de la inversión:** Se refiere a los acontecimientos puntuales o puntos claves dentro del desarrollo de la inversión que son definidas por la Parte que Designa.
 - Equipo Responsable: Indica el nombre del equipo responsable de entregar la información.
 - LOD: Indique la información geométrica correspondiente, los Niveles de Detalle son cinco, tal como se describen a continuación: LOD1 (Esquematización), LOD 2 (Representación básica), LOD 3 (Representación detallada), LOD 4 (Representación detallada para la construcción) y LOD 5 (Representación de los activos construidos).

- LOI: Indique la información alfanumérica correspondiente, los Niveles de Información son cinco, tal como se describen a continuación: LOI 1 (Información para la identificación y la pre factibilidad), LOI 2 (Información para la investigación y la factibilidad) LOI 3 (información para el diseño), LOI 4 (información para la construcción) y LOI 5 (Suficiente información para la gestión de activos).

Además, debe indicar la documentación relacionada.

Consultar el ANEXO A: Matriz para la definición del Nivel de Información Necesaria de la Guía Nacional BIM

ANEXO: Ejemplo de llenado formato Nº 7: Matriz de Responsabilidades

FORMATO Nº 07:
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Nota: Para el llenado del Formato Nº 07: Matriz de Responsabilidades, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

Ejecución (Elaboración de Expediente técnico o documento equivalente)																							
HITOS DE LA INVERSIÓN			1				2				3				4				5				
			Modelo de información básico de la especialidad de arquitectura y estructuras				Modelo de información específico de todas las disciplinas				Estimación de cantidades y presupuestos				Análisis de rendimiento				Visualización 3D				
Equipo responsable y Nivel del Información necesaria			Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			Equipo Resp.	LOIN			
				LOD	LOI			LOD	LOI			LOD	LOI			LOD	LOI			LOD	LOI		
				Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada	
Especialidad		Elementos																					
1	Arquitectura	1.1	Muros cortina	E.ARQ	2	2	No es requerido	E.ARQ	3	1	Esquemas de dibujo	E.ARQ	3	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	3	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	4	3	No es requerido
		1.2	Puertas y ventanas	E.ARQ	2	1	No es requerido	E.ARQ	3	1	Esquemas de dibujo	E.ARQ	3	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	3	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	4	3	No es requerido
		1.3	Cielo raso	E.ARQ	2	1	No es requerido	E.ARQ	3	1	Esquemas de dibujo	E.ARQ	2	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	3	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	4	3	No es requerido
		1.4	Pisos y pavimentos	E.ARQ	2	2	No es requerido	E.ARQ	3	2	Esquemas de dibujo	E.ARQ	3	3	Especificaciones técnicas	E.ARQ	4	4	Especificaciones técnicas	E.ARQ	4	4	No es requerido
2	Estructuras	2.1	Vigas Metálicas	E.EST	2	2	No es requerido	E.EST	3	2	No es requerido	E.EST	3	3	No es requerido	E.EST	3	3	Especificaciones técnicas	E.EST	3	4	No es requerido
		2.2	Vigas de cimentación	E.EST	2	2	No es requerido	E.EST	3	1	No es requerido	E.EST	3	3	No es requerido	E.EST	3	3	Especificaciones técnicas	E.EST	3	3	No es requerido
		2.3	Columnas	E.EST	2	2	No es requerido	E.EST	3	1	No es requerido	E.EST	3	3	No es requerido	E.EST	3	3	Especificaciones técnicas	E.EST	3	3	No es requerido
		2.4	Placas	E.EST	2	2	No es requerido	E.EST	3	2	No es requerido	E.EST	3	3	No es requerido	E.EST	4	4	Especificaciones técnicas	E.EST	4	4	No es requerido
3	Instalaciones eléctricas	3.1	Salida para Alumbrado	N/A	N/A	N/A	No es requerido	E.I.ELE	2	2	No es requerido	E.I.ELE	3	3	No es requerido	E.I.ELE	3	3	Especificaciones técnicas	E.I.ELE	4	4	No es requerido
		3.2	Salida para Intercomunicador	N/A	N/A	N/A	No es requerido	E.I.ELE	2	1	No es requerido	E.I.ELE	3	3	No es requerido	E.I.ELE	3	3	Especificaciones técnicas	E.I.ELE	4	3	No es requerido
		3.3	Salida para Interruptor Simple	N/A	N/A	N/A	No es requerido	E.I.ELE	2	2	No es requerido	E.I.ELE	3	3	No es requerido	E.I.ELE	3	3	Especificaciones técnicas	E.I.ELE	4	4	No es requerido
		3.4	Salida Centro de Luz	N/A	N/A	N/A	No es requerido	E.I.ELE	2	2	No es requerido	E.I.ELE	3	3	No es requerido	E.I.ELE	3	3	Especificaciones técnicas	E.I.ELE	4	4	No es requerido
4	Instalaciones sanitarias	4.1	Válvulas	N/A	N/A	N/A	Fotografía	E.I.SAN	1	1	No es requerido	E.I.SAN	2	3	No es requerido	E.I.SAN	3	3	Especificaciones técnicas	E.I.SAN	3	3	No es requerido
		4.2	Tuberías	N/A	N/A	N/A	No es requerido	E.I.SAN	2	2	No es requerido	E.I.SAN	3	3	No es requerido	E.I.SAN	4	4	Especificaciones técnicas	E.I.SAN	4	4	No es requerido
		4.3	Aparatos sanitarios	N/A	N/A	N/A	Fotografía	E.I.SAN	2	2	No es requerido	E.I.SAN	3	3	No es requerido	E.I.SAN	4	4	Especificaciones técnicas	E.I.SAN	4	4	No es requerido
		4.4	Red interior	N/A	N/A	N/A	No es requerido	E.I.SAN	1	2	No es requerido	E.I.SAN	2	3	No es requerido	E.I.SAN	3	4	Especificaciones técnicas	E.I.SAN	4	4	No es requerido

