

ANEXO B REQUERIMIENTO BIM

“Planta de tratamiento de efluentes cloacales
– Partido de Pinamar – Primera ETAPA”.

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. DESCRIPCIÓN DEL ANEXO.....	3
1.2. PROCESO DE GESTION BIM DURANTE LA OBRA	3
2. OBJETIVOS DE LA UTILIZACIÓN DE BIM.....	4
3. USOS BIM DEL CONTRATO.....	4
4. ENTREGABLES BIM	4
4.1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM	5
4.2. MODELO BIM.....	6
4.2.1. Modelos mínimos	7
4.2.2. Organización de los Modelos	7
4.2.3. Entidades de los Modelos.....	8
4.3. NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA	8
4.3.1. Nivel de la información.....	9
4.3.2. Tipos de Información.....	9
4.3.3. Grupos de Entidades.....	10
4.4. MATRIZ DE PARÁMETROS MÍNIMOS A INCLUIR EN LOS MODELOS.....	12
4.5. DOCUMENTOS.....	19
4.5.1. Entregable al inicio del contrato:	19
4.5.2. Entregable desarrollo proyecto ejecutivo:.....	19
4.5.3. Entregables durante la ejecución de obra:.....	19
4.5.4. Entregables finales de cierre:	20
4.6. FORMATOS DE ENTREGA.....	20

1. INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico de Transformación Digital para la Gestión de la Obra Pública (2019-2023) del Ministerio de Obras Públicas define como uno de los objetivos centrales *"Avanzar en el desarrollo, construcción y consolidación de un modelo de gestión de la obra pública, basado en la implementación de soluciones de gobierno digital y de datos gubernamentales abiertos, recurriendo a maneras más innovadoras y colaborativas que sirvan a las expectativas de la ciudadanía, fortaleciendo la participación, la rendición de cuentas y la transparencia en todo el proceso de gestión de las obras, a través de la incorporación de distintas herramientas y soluciones basadas en las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC)"*¹

Los objetivos de la utilización de BIM en el MOP son:

- **Construir mejor.** Comprender mejor los proyectos y comunicar de manera clara los avances para desarrollar un modelo colaborativo entre las distintas personas involucradas en la vida útil de la obra.
- **Construir más.** Detectar interferencias e inconsistencias en etapas tempranas, programar la obra de manera coordinada, definir con mayor precisión costos y cantidades y contar con un plan de mantenimiento preventivo son algunas de las ventajas que permiten construir más, ahorrando tiempos y costos.
- **Construir con eficiencia de recursos.** Lograr proyectos más respetuosos con el entorno y con menos costos en la obra y el mantenimiento.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL ANEXO

El presente anexo al pliego describe los entregables vinculados a BIM que serán requeridos en la licitación de **"Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales - Pinamar - Buenos Aires"**. El presente documento, complementa los requerimientos y entregables indicados en el pliego de la licitación.

BIM es el acrónimo de Building Information Modeling, y se define como una "Metodología de trabajo para la industria de la construcción que, a través de un modelo digital, centraliza e integra la información de un proyecto de manera ordenada y estandarizada"².

Se define de manera acotada la información que debe ser entregada por la empresa contratista a lo largo del proyecto. Los objetivos para los cuales se solicita esta información y los entregables específicos requeridos. Se busca delimitar los requerimientos vinculados a BIM y la utilización que se espera de éste por parte de la empresa contratista. Esto permitirá que la información se encuentre en el momento apropiado y sea confiable.

Este documento ha sido realizado en base al análisis de los proyectos que lleva adelante ENOHSA para el desarrollo de proyectos de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales, por lo tanto, ha sido desarrollado específicamente para su aplicación en un tipo de proyecto y no debe ser utilizado para otros proyectos.

1.2. PROCESO DE GESTION BIM DURANTE LA OBRA

Durante el desarrollo del contrato se implementará y desarrollará la metodología BIM, esto será supervisado durante todo su desarrollo por el equipo de profesionales especialmente designado por ENOHSA.

El Equipo BIM de la Dirección Nacional de Preinversión (EBDNPRI) apoyará a ENOHSA durante todo el desarrollo del contrato, en la gestión de supervisión de la obra y proceso de cierre del contrato, referido a las materias asociadas a la metodología BIM. El citado proceso no significará intervención alguna sobre el desarrollo del contrato de la obra. El equipo podrá hacerse asesorar por expertos en la materia.

¹ Extracto del "Plan Estratégico de Transformación Digital para la Gestión de la Obra Pública 2019-2023" del MOP

² Definición de BIM extraída de la Guía de Implementación de SIBIM

2. OBJETIVOS DE LA UTILIZACIÓN DE BIM

Mejorar la eficiencia de los procesos durante el desarrollo del contrato, mediante la gestión de información oportuna y confiable al servicio de la toma de decisiones, para prevenir y, o disminuir la **variabilidad** de costos, tiempos, calidad y alcance.

Objetivos Específicos:

- Cumplir con los requisitos técnicos solicitados en el Pliego para asegurar la correcta ejecución del contrato.
- Contar con documentación consistente y coordinada para la construcción de la obra civil y la fabricación de equipos, para evitar cambios o ajustes durante la construcción de la obra.
- Planificar y coordinar el desarrollo de la obra, para evitar imprevistos y desviaciones de plazos, costos y alcance.
- Registrar durante la ejecución de la obra los ajustes o cambios al proyecto ejecutivo para asegurar que la información conforme a obra sea fidedigna y confiable de lo materializado en terreno.
- Transferir la obra materializada y la información de respaldo al operador.
- Poner en régimen la planta para asegurar el adecuado funcionamiento y garantizar los parámetros de vuelco exigidos.

3. USOS BIM DEL CONTRATO

A continuación, se definen los Objetivos y Usos BIM que se debe gestionar como mínimo, para facilitar el cumplimiento de los objetivos generales y específicos del proyecto. Esto busca proporcionar información acotada y correcta. Considerando las funciones y roles a desempeñar por la contratista.

Tabla 1 Usos-Objetivos

USOS Y OBJETIVOS
Especificar: <ul style="list-style-type: none">• Definir y dimensionar previo al inicio de la obra, el proyecto ejecutivo conforme a los requisitos del contrato.
Cuantificar: <ul style="list-style-type: none">• Cuantificar durante el desarrollo del proyecto ejecutivo y durante la ejecución de las obras, los elementos y componentes del proyecto, para evitar desviaciones en el costo del contrato y el cumplimiento de los requisitos establecidos.
Validar: <ul style="list-style-type: none">• Simular la planificación y logística de la obra para generar una línea base que permita validar semanalmente la ejecución de las tareas y la correcta asignación de recursos (maquinarias, humanos, materiales, etc.) de acuerdo con los requerimientos reales de la obra permitiendo gestionar reasignaciones y adecuaciones futuras.• Registrar para validar y controlar periódicamente el cumplimiento de los parámetros de ingreso y salida del líquido efluente en las distintas variaciones de caudal y su calidad, de acuerdo con lo exigido según Pliegos.
Documentar: <ul style="list-style-type: none">• Documentar y cuantificar semanalmente los avances, ajustes y resultados en el desarrollo de cada frente de obra para apoyar la certificación de avance.• Documentar y registrar los resultados, ajustes y, o cambios producidos durante la obra y puesta en marcha, para asegurar que la información conforme a obra refleje fielmente los componentes construidos y el equipamiento instalado.

4. ENTREGABLES BIM

Los requerimientos indicados en el presente anexo complementan los entregables fijados en los documentos del contrato, no duplicándolos, sólo desarrollando con mayor precisión los objetivos, requisitos y requerimientos que deben cumplir para el desarrollo de los entregable BIM para este contrato.

La información, documentos y modelos BIM deberán mantenerse debidamente actualizados en conformidad al plan de trabajo e hitos indicados en el pliego del contrato.

Para esto efectos se entenderán por “Entregables BIM”, a los documentos, grupos de datos, información, modelos BIM y cualquier otro producto desarrollado con las herramientas, o aquellos necesarios para su desarrollo, y los protocolos y procesos de trabajo BIM establecidos, los que se entenderán en los siguientes grupos:

- Plan de Ejecución BIM.
- Modelos BIM.
- Documentos.

4.1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM³

El Plan de Ejecución BIM (BEP por sus siglas en inglés BIM Execution Plan) es el documento que reúne la estrategia y desarrollo del modelado. Se genera en las primeras etapas del modelado, pero se actualiza con revisiones a medida que avanza el desarrollo del modelo.

Este documento guardará registro, entre otras cosas, de los recursos necesarios (tecnológicos, roles, plazos, etc.) así como del manejo de la información (recibida, en proceso y entregables) y los procedimientos relativos al modelado.

El BEP dará cuenta del cómo se realizará la gestión en torno a las temáticas de modelado, la de gestión, generación y manejo de datos e información, aportará la definición de roles y responsabilidades para las distintas tareas y actividades del proyecto, la indicación de protocolos y estándares a utilizar, el desarrollo de los procesos y procedimientos mediante los cuales se llevará adelante el trabajo, las capacidades de los equipos de trabajo, la estrategia de colaboración del proyecto y la infraestructura tecnológica mediante la cual se soportará el desarrollo y colaboración en el proyecto.

Se espera que el BEP optimice la planificación y la comunicación directa entre personas, mejorando las buenas prácticas de la metodología BIM.

Se espera el compromiso de las partes, así como la buena predisposición, para aprovechar el modelo de información.

Por tratarse de un proceso de licitación existirán dos BEP, uno de Oferta el cual se presentará en los antecedentes de licitación, y deberá ser presentado por todos los oferentes, y uno de Contrato, el cual será desarrollado por el oferente adjudicado.

Este Plan de Ejecución BIM (BEP), será desarrollado por el Oferente y deberá incorporar los aspectos señalados en el presente documento, para los efectos de este contrato, la definición de ítems a desarrollar se basa en “BIM Project Execution Planning Guide – Version 2.2”, realizada por el Computer Integrated Construction Research Program, Penn State⁴.

El Plan de Ejecución BIM (BEP) a presentar en la oferta deberá contener como mínimo los siguientes ítems:

1. Información general, resumen ejecutivo del plan de ejecución del proyecto BIM.
2. Información del Proyecto (descripción y fechas críticas).
3. Contactos del personal clave del proyecto.
4. Metas del proyecto/objetivos BIM y Usos específicos de BIM para el proyecto.
5. Funciones, responsabilidades, organigrama y dotación de personal.
6. Intercambios de información BIM, elementos de los modelos, nivel de desarrollo.
7. Procedimientos de colaboración.
8. Infraestructura tecnológica que se utilizará (hardware, software y red).

El Plan de Ejecución BIM (BEP) de contrato debe ser desarrollado en base al presentado en la oferta, subsanando las observaciones realizadas y complementando su información y deberá contemplar como mínimo los siguientes ítems:

³ Basado en la definición de BIM Dictionary <https://bimdictionary.com/en/bim-execution-plan/1/>

⁴ <https://bim.psu.edu/>

1. Información general, resumen ejecutivo del plan de ejecución del proyecto BIM.
2. Información del Proyecto (descripción y fechas críticas).
3. Contactos del personal clave del proyecto.
4. Metas del proyecto/objetivos BIM y Usos específicos de BIM para el proyecto.
5. Funciones, responsabilidades, organigrama y dotación de personal.
6. Diseño de los procesos BIM.
7. Intercambios de información BIM, elementos de los modelos, nivel de desarrollo, requisitos de intercambio de información para cada uso BIM.
8. Requisitos de BIM y datos de la infraestructura.
9. Procedimientos de colaboración, estructuras de archivos y permisos de archivos, programas y agenda regular de las reuniones.
10. Procedimientos de Control Calidad del Modelo.
11. Infraestructura tecnológica que se utilizará (hardware, software y red).
12. Estructura del modelo, estructura de nombres de archivos, el sistema de coordenadas y los estándares de modelado.
13. Entregables del proyecto requeridos por el comitente.
14. Estrategia de entrega que se utilizará en el proyecto.

4.2. MODELO BIM

“Un Modelo BIM es una representación digital tridimensional (3D) basada en entidades, rica en datos, creada por un participante del proyecto utilizando una herramienta de software BIM”⁵, se entenderá que un modelo BIM puede producirse y/o gestionarse durante cualquier etapa de ciclo de vida del proyecto, entendidas desde la fase de planificación hasta la de operación y mantenimiento. Los modelos BIM se desarrollan a partir de elementos o entidades

propios de cada una de las disciplinas involucradas (ejemplo, para la disciplina estructura: vigas de fundación, columnas, entre otros). Y cada uno de estos elementos es capaz de contener información relevante para su materialización y gestión, tales como datos geométricos, características técnicas, costos, programación, rendimientos, etc.⁶

Para asegurar el correcto modelado se deberá cumplir las consideraciones de la versión actualizada del **Manual Básico de Entrega de Información BIM Infra**⁷ como estándar mínimo de entrega de modelos.

Con el objeto de asegurar la actualización de la información de los Modelo BIM en la fase requerida del proyecto, se exigirá a la contratista la entrega actualizada de los modelos BIM, cumpliendo con la Matriz de parámetros mínimos a incluir en los modelos y los niveles de información definidos, según las fases definidas en el Pliego de Licitación.

Para garantizar la factibilidad de uso de la información de los modelos BIM solicitados en todo el ciclo de vida estos deben ser entregados en un formato que permita la reutilización de la información incluso fuera del software BIM utilizado para su creación. Por esto se requerirá que los modelos BIM sean entregados en:

- Formato IFC 4 y el Model View Definition (MVD) corresponderá al objetivo que se busca satisfacer, según la información a compartir.
- Formato LandXML, 1.2 que incluya datos de diseño geométrico y de mediciones topográficas tales como puntos, superficies, parcelas, alineaciones horizontales, redes de tuberías, etc., según el objetivo solicitado.
- Formato nativo de los softwares BIM de autoría en la versión acordada, que incluyan todas las vistas del proyecto (planos, tablas y visualizaciones).
- Esto debe ser explícitamente reforzado como parte del proceso y de los entregables en ambos Planes de Ejecución a entregar.

⁵ Billal Succar. BIM Dictionary, <https://bimdictionary.com/es/bimmodel/1/>

⁶ Basado en Guía de implementación BIM de SiBIM.

⁷ <https://www.bimloket.nl/p/248/BIM-basis-Infra>

A continuación, se detallan los Modelos BIM mínimos a desarrollar por la contratista. Estos modelos, deberán contar con las entidades, parámetros e información mínima esperados para cada uno de ellos, que se explican en los puntos respectivos del presente documento. La contratista podrá en su Plan de Ejecución BIM proponer una forma diferente de organización de los modelos, pero esta deberá asegurar que responda a las consideraciones mínimas de suficiencia y consistencia de la información que se busca obtener y deberá contar con la aprobación de ENOHSA.

4.2.1. Modelos mínimos

En un proyecto desarrollado bajo la metodología BIM existen distintos modelos, los que pueden ser generados por distintos autores, para cumplir distintos objetivos o usos, en diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto. A continuación, se indican los modelos recomendados para este proyecto:

Tabla de Modelos Requeridos

1.	MDT	MODELO DE TERRENO
2.	MES	MODELO DE ESTRUCTURA
3.	MHD	MODELO HIDRAULICO
4.	MEM	MODELO ELECTRO MECANICO
5.	MEL	MODELO ELECTRICO
6.	MAR	MODELO DE ARQUITECTURA
7.	MSA	MODELO SANITARIO
8.	MCF	MODELO DE COORDINACIÓN (FEDERADO)
9.	MCO	MODELO CONFORME A OBRA

Los modelos solicitados hacen referencia a las especialidades y componentes del proyecto, donde existe mayor posibilidad de retorno del esfuerzo solicitado al implementar la metodología BIM. Por lo que se solicita el desarrollo de los siguientes modelos según las fases de avance del proyecto, los que deberán ser entregados actualizados para cada entrega e hito programado.

Tabla de Modelos Requeridos por Etapas de Proyecto

MODELOS BIM	ABREV.	PROYECTO EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN	CIERRE
Modelo de Terreno	MDT	X	X	X
Modelo de Estructura	MES	X	X	X
Modelo Hidráulico	MHD	X	X	X
Modelo Electro Mecánico	MEM	X	X	X
Modelo Eléctrico	MEL	X	X	X
Modelo de Arquitectura	MAR	X	X	X
Modelo Sanitario	MSA	X	X	X
Modelo de Coordinación Federado	MCF	X	X	X
Modelo conforme a obra	MCO		X	X

4.2.2. Organización de los Modelos

Para lograr el correcto flujo de información en el desarrollo del proyecto es necesario compartir información estructurada. Contar con modelos que cumplan requisitos mínimos de estandarización permite asegurar la disponibilidad de información de manera eficiente y eliminar pérdidas de tiempo en el proceso.

La Empresa Adjudicada deberá compartir la información, entregables y modelos BIM con el equipo del proyecto del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento, y a quienes el comitente designe.

- Estructuración de modelos.

- Codificación, nomenclaturas y colores.
- Sistemas de clasificación.

4.2.3. Entidades de los Modelos

Los modelos BIM se conforman a través de diferentes Entidades (objetos y/o componentes). Para lograr dar claridad a las Entidades solicitadas en cada uno de los modelos, en la siguiente tabla se presentan las entidades que debe contener cada modelo, esperando que los subniveles (tipo, modelo, etc.) sean desarrollados por el Autor del modelo. De ser necesario el Autor del modelo agregará las entidades que considere necesarias para el correcto desarrollo de estos.

Tabla de Entidades por Modelos Requeridos

ENTIDADES	MODELOS								
	MDT	MES	MHD	MEM	MEL	MAR	MSA	MCF	MCO
PROYECTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EJES	X					X		X	X
TERRENO	X							X	X
E. CIVILES	X							X	X
E. GEOGRAFICOS	X							X	X
FUNDACIONES		X						X	X
ZONAS							X	X	X
ESPACIOS							X	X	X
COLUMNAS		X						X	X
VIGAS		X						X	X
LOSAS		X						X	X
MUROS		X						X	X
VENTANAS						X		X	X
PUERTAS						X		X	X
CUBIERTAS		X				X		X	X
CIELO RASOS						X		X	X
SISTEMAS DE CIRCULACIÓN						X		X	X
ESCALERAS						X		X	X
RAMPAS						X		X	X
ARTEFACTOS SANITARIO						X		X	X
EQUIPOS DE ILUMINACIÓN					X			X	X
MOBILIARIO						X		X	X
E. ELECTRICOS					X			X	X
E. HIDRAULICOS			X					X	X
E. MECÁNICOS				X				X	X
CONTROLADORES ⁸			X	X	X		X	X	X
DISTRIBUCIÓN Y TUBERIAS			X	X	X		X	X	X

4.3. NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA

El nivel de información necesaria de cada entregable se define según el objetivo que este deba cumplir, y ello permitirá determinar su calidad, cantidad y granularidad de la información que contenga. Para ello se utilizarán 2 conceptos complementarios, uno el **Nivel de Información (NDI)** que indica la profundidad, fiabilidad y madurez, tanto de la información geométrica como no geométrica de los elementos, y los **Tipos de Información (TDI)** que se clasifican en quince (15) conjunto de datos o parámetros que pueden estar contenidos las entidades de los modelos

Es importante aclarar que **tanto los tipos de información, como los niveles de información, se aplican a los elementos no a los modelos**, es decir, un modelo puede tener distintos niveles de información por cada elemento que contiene.

⁸ Esto se refiere a los diferentes dispositivos de control de flujo, válvulas, tableros, interruptores, elementos de medición, entre otros.

4.3.1. Nivel de la información

Los **niveles de información** se refieren a los datos e información que pueden ser contenidos en entidades o elementos que conforman los diferentes modelos BIM, esta puede ser de carácter **geométricos y no geométricos**. Cada entidad de cada uno de los modelos puede encontrarse en distintos niveles de información (profundidad, certeza o madurez), según la etapa del proyecto, por lo que la información contenida también variará, debiendo actualizarse, incrementarse y, o modificarse, dependiendo de la lógica del proyecto y los requerimientos solicitados.

Existen internacionalmente distintas definiciones. En este contrato se utilizará la escala definida en el “*Estándar BIM para proyectos públicos. Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores*”⁹ utiliza el termino NDI o Nivel de información.

Tabla nivel de nivel de información

NDI 1:	Información inicial estimativa: El elemento del modelo se puede representar gráficamente con un símbolo, marcador u otra representación genérica aproximada, sin una forma geométrica particular y no satisface los requisitos del NDI 2. La información relacionada con el elemento del modelo (es decir, el costo por metro cuadrado, el tonelaje de HVAC, etc.) se puede derivar de otros elementos del modelo. La información y estimaciones son aproximadas.
NDI 2	Información básica aproximada: El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o conjunto genérico con definición aproximadas de cantidades, tamaño, forma, ubicación y orientación. Puede ser una representación geométrica reconocible o un volumen para reserva de espacio. También se puede adjuntar información no gráfica al elemento del modelo. La información y estimaciones son aproximadas.
NDI 3	Información detallada: El elemento del modelo se representa gráficamente como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación, se puede medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, tales como documentos, especificaciones o notas complementarias. El origen del proyecto está definido con precisión y el elemento está ubicado respecto a dicho origen. Los elementos pueden adjuntar información no gráfica al elemento del modelo.
NDI 4	Información detallada y coordinada entre los elementos y sistemas de construcción: El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación y coordinado con otros sistemas del proyecto. El elemento debe incluir las partes y piezas necesarias para la coordinación con elementos cercanos o adjuntos. Se puede medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, tales como documentos, especificaciones o notas complementarias. Los elementos pueden adjuntar información no gráfica al elemento del modelo.
NDI 5	Información detallada de fabricación y montaje: El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación con detalle y precisión para la fabricación, montaje e información de instalación. Se puede medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, tales como documentos, especificaciones o notas complementarias. Los elementos pueden adjuntar información no gráfica al elemento del modelo.
NDI 6	Información detallada de lo construido y su puesta en marcha: El elemento del modelo es una representación verificada en el campo en términos de tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación. Se puede medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, tales como documentos, especificaciones o notas complementarias. Los elementos pueden adjuntar información no gráfica al elemento del modelo.

El contratista deberá desarrollar y presentar la matriz de parámetros por entidad desarrollada, entendiendo que lo presentado en este documento es el mínimo de parámetros requeridos a desarrollar.

4.3.2. Tipos de Información

Los **tipos de información** son los datos que pueden estar contenidos en los elementos que conforman los modelos. Éstos fueron definidos en la Matriz de Elementos/Objetos¹⁰ desarrollada por el US Department of Veterans Affairs¹¹ ordenando las entidades a través del sistema de clasificación de Omniclass, y ampliamente utilizados en matrices de NATSPEC y Plan BIM Chile

⁹ “Estándar BIM para proyectos públicos. Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores”, PlanBim de Corfo, 2019

¹⁰ <https://www.cfm.va.gov/til/bim/bimguide/downloads/oemf.xls>

¹¹ <https://www.cfm.va.gov/til/bim/BIMguide/lifecycle.htm>

Se clasifican quince (15) conjuntos de datos, contenidos en las entidades de los modelos que van desde la información general del proyecto, hasta datos específicos de las distintas entidades que lo conforman. Para este proyecto en particular se priorizaron los TDI que se describen a continuación:

TDI	
TDI_A	Información general del proyecto: Información básica de identificación del proyecto como el tipo de edificio o infraestructura, nombre del proyecto, dirección, requerimientos espaciales y programáticos, entre otros.
TDI_B	Propiedades físicas y geométricas: Información de las características y propiedades físicas de las Entidades tales como anchos, largos, altos, área, volumen, masa, etc.
TDI_C	Propiedades Geográficas y de localización espacial: Información de las propiedades de ubicación espacial y geográficas de las Entidades, tal como la latitud y longitud para la georreferencia del proyecto, el número y nombre de piso, el número y nombre del espacio o zona y otra información necesaria para el posicionamiento de las Entidades.
TDI_D	Requerimientos específicos para fabricación y/o construcción: Información específica para la fabricación y/o construcción, como el tipo de Entidad (muro, pilar, puerta, etc.), su materialidad, nombre de sus componentes - en caso de existir -, identificación del producto, entre otros.
TDI_F	Requerimientos y estimación de costos: Información básica para la estimación del costo total del activo, como, por ejemplo, el costo unitario referencial, costo base de ensamblaje, costo de transporte, entre otros.
TDI_L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización: Información que permita revisar fases, secuencias de tiempo y calendarización de áreas o partes de un proyecto, como, fases contempladas, orden de hitos del proyecto y orden de construcción, entre otros.
TDI_M	Logística y secuencia de construcción: Información clave para revisar la logística de la construcción y su secuencia, como, por ejemplo, ID del material e ID de instalación, número de serie del componente instalado, entre otros.
TDI_N	Entrega de la Construcción: Información clave para apoyar el funcionamiento de la entrega de la construcción como, por ejemplo, nombre de las empresas o compañías participantes del proyecto, sus contactos, nombre de la disciplina y áreas de trabajo, entre otras.

4.3.3. Grupos de Entidades

Para simplificar la comunicación de los parámetros definidos para las entidades de los modelos a desarrollar, estas fueron agrupadas por similitud, dado las características y los parámetros solicitados. Aquellas entidades que tenían lógicas propias se presentarán de manera singular.



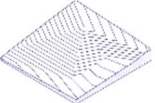

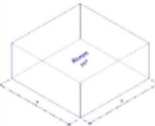

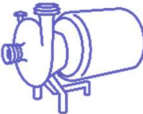
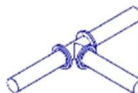
El listado de entidades se agrupa de la siguiente forma:

GRUPO DE ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
Proyecto:	Contendrá los datos del proyecto, área, infraestructuras y, o edificios.
Referencias:	Grupo de entidades de referencia tales como niveles, ejes, estaciones, planos de referencia u otros.
Terreno:	Grupo de entidades referidas al terreno describe la topografía tridimensional y las características de un sitio. Incluye Entidades geográficas y civiles (existentes) típicas, como árboles, caminos u otros elementos singulares en el área del proyecto.
Entidades Constructivas:	En este grupo se encuentran entidades tales como: elementos civiles, fundaciones, columnas, pilas, vigas, losas o contrapisos, muros o tabiques, estructuras especiales.
Zonas:	Entidad singular, que puede ser definida a través de zonas, áreas o espacios en un programa dado. Este elemento de relleno o volumen permite la asignación de datos a un área delimitada.
Circulaciones:	Este grupo se refiere a los sistemas de circulación del proyecto tales como: pasos de peatones, escaleras y rampas u otros de similar naturaleza.
Equipos:	En este grupo se encuentran entidades del tipo equipos del proyecto tales como: electrónicos, eléctricos, generación de energía y otros equipos que sirven como elemento de funcionamiento, monitoreo y, o mantenimiento de sistemas e instalaciones del proyecto.
Sistemas de Distribución:	En este grupo se encuentran entidades tales como: tuberías, ductos, canaletas, conductos u otras entidades que permiten la conexión de distintos sistemas de instalaciones del proyecto, tales como: distribución eléctrica, distribución sanitaria, distribución de aguas lluvias, canales, entre otros.

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHSa de Argentina

A continuación, se explican los Niveles de información (NDI) que tienen estos Grupos de Entidades BIM según los estados avance del proyecto:

Tabla de NDI por Grupo de Entidades según Fases del Proyecto


ESTADOS DE LA INFORMACIÓN			GRUPO DE ENTIDADES							
FASE	SUBFASE	COD	PROYECTO	REFERENCIAS	TERRENO	ENTIDADES CONSTRUCTIVAS	ZONAS	CIRCULACIONES	EQUIPOS	SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN
										
CONSTRUCCIÓN	PROYECTO EJECUTIVO	PEJ	NDI 3	NDI 3	NDI 3	NDI 4	NDI 3	NDI 4	NDI 4	NDI 4
	OBRA	OBR	NDI 3	NDI 3	NDI 4	NDI 5	NDI 3	NDI 5	NDI 5	NDI 5
	CIERRE	CIE	NDI 3	NDI 3	NDI 5	NDI 6	NDI 5	NDI 6	NDI 6	NDI 6

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHA de Argentina

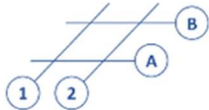
4.4. MATRIZ DE PARÁMETROS MÍNIMOS A INCLUIR EN LOS MODELOS

Estas matrices de parámetros para entidades está basada en la Matriz de objetos y elementos¹² de US Veterans Affairs junto a la Matriz de Parámetros desarrollada por PlanBIM de Corfo¹³, se refiere a los **datos e información no geométrica**, parámetros e información de construcción y meta data del proyecto que serán incorporados a las entidades de los modelos y verificados durante el desarrollo del contrato.

Las tablas permiten dar mayor precisión sobre la información y datos que deberán contener las entidades y objetos de los modelos, para ello se agrupan según su Tipo de Información (TDI) y su Nivel de Desarrollo (NDI) señalados precedentemente en este documento. Los parámetros entregados deberán ser nombrados en idioma inglés, respetando su nombre original definido en la tabla. Respetando lo requerido para poder interoperar los modelos e información bajo el estándar Open BIM (IFC).

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			PROYECTO	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: Contendrá los datos del proyecto, infraestructura y edificios.	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-A	Meta Data del Proyecto	Dirección de Instalación	Facility Address
			Número de Proyecto	Project No
			Nombre de Proyecto	Project Name
			Categoría de Espacio	Space Type/Category
			Nombre del Edificio	Building Name
TDI-N	Entrega de la Construcción	Plan de Ejecución y Construcción	Cx Plan	

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHA de Argentina

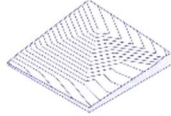
MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			REFERENCIAS	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: Grupo de entidades de referencia tales como niveles, ejes, estaciones, planos de referencia u otros ¹⁴ .	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 3	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
			Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
			Eje Z Coordenadas	CoordinateZAxis

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHA de Argentina

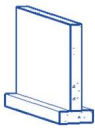
¹² Matriz de Elementos /Objetos del US Veterans Affairs VA BIM Guide 2010

¹³ www.planbim.cl

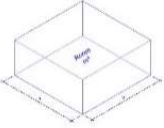
¹⁴ Los parámetros serán aplicados a las entidades en conformidad a su lógica de desarrollo.

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			TERRENO	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: Grupo de entidades referidas al terreno describe la topografía tridimensional y las características de un sitio. Incluye Entidades geográficas y civiles (existentes) típicas, como árboles, caminos u otros elementos singulares en el área del proyecto.	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Estatus del Elemento (Nuevo, Existente, Demolición, etc)	ElementStatus
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Secuencia de Tiempo	Time Sequence
NDI 3	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
			Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
			Eje Z Coordenadas	CoordinateZAxis
NDI 4	TDI-F	Requerimientos y Estimación Costo	Costo de Unidad / Costeo basado en Unidad	Unit Cost Unit Based Costing
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Orden de construcción de ensamblajes	Order of Construction Assemblies
Duración de la actividad			ActivityDuration	
NDI 5	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Descripción de Hitos	Milestone Description
			Fecha de Hito	Milestone Date
			Tiempo de Instalación	Installation Time
			Secuencia de Instalación	Installation Sequence
			Fecha de Inicio de Instalación	Installation Start Date
			Fecha de término de Instalación	Installation End Date
	TDI-M	Logística de Construcción y Secuencia	Estado del Trabajo	JobStatus


Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHSa de Argentina

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			CONSTRUCTIVAS	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: En este grupo se encuentran entidades tales como: elementos civiles, fundaciones, columnas, pilas, vigas, losas o contrapisos, muros o tabiques, estructuras especiales.	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Largo Total	Length
			Ancho Total	Width
			Alto Total	Height
			Área Total	Area
			Volumen Total	Volume
			Perímetro	Perimeter
			Espesor	Depth
		Estatus del Elemento (Nuevo, Existente, Demolición, etc)	ElementStatus	
	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	De Uso en Exterior	IsExternal
NDI 2	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Inclinación	Slope
	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Tipo	Type
			Tipo por Función	TypeFunction
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Secuencia de Tiempo	Time Sequence
NDI 3	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Masa	Mass
			Capacidad de carga	Capacity
			Diámetro	Diameter
	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
			Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
			Eje Z Coordenadas	CoordinateZAxis
TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Material	Material	
NDI 4	TDI-F	Requerimientos y Estimación Costo	Costo de Unidad / Costeo basado en Unidad	Unit Cost Unit Based Costing
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Orden de construcción de ensamblajes	Order of Construction Assemblies
			Duración de la actividad	ActivityDuration
NDI 5	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Descripción de Hitos	Milestone Description
			Fecha de Hito	Milestone Date
			Tiempo de Instalación	Installation Time
			Secuencia de Instalación	Installation Sequence
			Fecha de Inicio de Instalación	Installation Start Date
			Fecha de término de Instalación	Installation End Date
			Estado del Trabajo	JobStatus

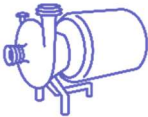
Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHSa de Argentina

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			ZONAS	
FICHA DE ENTIDAD:				
			<p>Descripción: Entidad singular, que puede ser definida a través de espacios, recintos, zonas o espacios en un programa dado. Este elemento de relleno o volumen permite la asignación de datos a un espacio delimitado.</p>	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Área Total	Area
			Perímetro	Perimeter
			Estatus del Elemento (Nuevo, Existente, Demolición, etc)	ElementStatus
NDI 2	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Nombre del Espacio	Space Name
			Número del Espacio	Space Number
			Nombre de Zona	Zone Name
			Función de la Zona	Zone Function
NDI 3	TDI-A	Meta Data del Proyecto	Función del Espacio	Space Function
			Forma del Espacio	Space Form
	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
NDI 5	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
			Eje Z Coordenadas	CoordinateZAxis
			Estado del Trabajo	JobStatus

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHSa de Argentina

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			CIRCULACIONES	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: Este grupo se refiere a los sistemas de circulación del proyecto tales como: pasos de peatones, escaleras y rampas u otros de similar naturaleza.	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Largo Total	Length
			Ancho Total	Width
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Estatus del Elemento (Nuevo, Existente, Demolición, etc)	ElementStatus
			De Uso en Exterior	IsExternal
NDI 2	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Tipo	Type
			Tipo por Función	TypeFunction
NDI 2	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Secuencia de Tiempo	Time Sequence
NDI 3	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
			Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
			Eje Z Coordenadas	CoordinateZAxis
NDI 3	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Material	Material
NDI 4	TDI-F	Requerimientos y Estimación Costo	Costo de Unidad / Costeo basado en Unidad	Unit Cost Unit Based Costing
NDI 4	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Orden de construcción de ensamblajes	Order of Construction Assemblies
			Duración de la actividad	ActivityDuration
NDI 5	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Descripción de Hitos	Milestone Description
			Fecha de Hito	Milestone Date
			Tiempo de Instalación	Installation Time
			Secuencia de Instalación	Installation Sequence
			Fecha de Inicio de Instalación	Installation Start Date
			Fecha de término de Instalación	Installation End Date
		Estado del Trabajo	JobStatus	

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHSa de Argentina

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			EQUIPOS	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: En este grupo se encuentran entidades del tipo equipos del proyecto tales como: electrónicos, eléctricos, generación de energía, sanitarios, protección contra incendios y otros equipos que sirven como elemento de funcionamiento, monitoreo o mantenimiento de sistemas e instalaciones del proyecto.	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	De Uso en Exterior	IsExternal
NDI 2	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Tipo	Type
			Tipo por Función	TypeFunction
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Secuencia de Tiempo	Time Sequence
NDI 3	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Masa	Mass
	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
			Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Material	Material
NDI 4	TDI-F	Requerimientos y Estimación Costo	Costo de Unidad / Costeo basado en Unidad	Unit Cost Unit Based Costing
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Orden de construcción de ensamblajes	Order of Construction Assemblies
			Duración de la actividad	ActivityDuration
	TDI-N	Entrega de la Construcción	Proveedor del equipo	Equipment Vendor
NDI 5	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Número de Modelo	Model Number
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Descripción de Hitos	Milestone Description
			Fecha de Hito	Milestone Date
			Tiempo de Instalación	Installation Time
			Secuencia de Instalación	Installation Sequence
			Fecha de Inicio de Instalación	Installation Start Date
		Fecha de término de Instalación	Installation End Date	
		Estado del Trabajo	JobStatus	
NDI 6	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Condición	Condition
			Defectos	Defects
			Número de Serie	Serial Number
			Proveedor del Servicio de Garantía	Servicer

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHS de Argentina

MATRIZ DE PARÁMETROS POR ENTIDAD BIM			SISTEMAS DISTRIBUCIÓN	
FICHA DE ENTIDAD:				
			Descripción: En este grupo se encuentran entidades tales como: tuberías, ductos, canaletas, conductos u otras entidades que permiten la conexión de distintos sistemas de instalaciones del proyecto, tales como: distribución eléctrica, distribución sanitaria, distribución de aguas lluvias, canales, entre otros.	
LOD	TIPO DE INFORMACIÓN para el componente		PARÁMETRO (español)	PARÁMETRO (inglés)
NDI 1	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Largo Total	Length
			Espesor	Depth
	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	De Uso en Exterior	IsExternal
NDI 2	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Inclinación	Slope
	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Tipo	Type
			Tipo por Función	TypeFunction
TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Secuencia de Tiempo	Time Sequence	
NDI 3	TDI-B	Propiedades Físicas de Objetos y Elementos	Diámetro	Diameter
	TDI-C	Propiedades Geográficas y de Localización Espacial de Objetos & Elementos	Eje X Coordenadas	CoordinateXAxis
			Eje Y Coordenadas	CoordinateYAxis
			Eje Z Coordenadas	CoordinateZAxis
TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Material	Material	
NDI 4	TDI-F	Requerimientos y Estimación Costo	Costo de Unidad / Costeo basado en Unidad	Unit Cost Unit Based Costing
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Orden de construcción de ensamblajes	Order of Construction Assemblies
Duración de la actividad			ActivityDuration	
NDI 5	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Número de Modelo	Model Number
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Descripción de Hitos	Milestone Description
			Fecha de Hito	Milestone Date
			Tiempo de Instalación	Installation Time
			Secuencia de Instalación	Installation Sequence
			Fecha de Inicio de Instalación	Installation Start Date
			Fecha de término de Instalación	Installation End Date
NDI 6	TDI-D	Requerimientos Específicos de Información para el Fabricante	Condición	Condition
			Defectos	Defects
			Proveedor del Servicio de Garantía	Service

Fuente: Talleres de Cooperación técnica BID para implementación BIM en ENOHSa de Argentina

4.5. DOCUMENTOS

Las planimetrías, BEP, informes, listados y cuadros solicitados serán producidos directamente desde los modelos BIM, para asegurar que no haya discrepancias. Toda la documentación del contrato o parte de esta (planos, cuadros, tablas, esquemas, detalles), que fueron producidos a partir de los modelos BIM deberán indicarlo claramente.

A continuación, se presenta el listado de elementos mínimos a desarrollar a partir de los modelos BIM del proyecto:

4.5.1. Entregable al inicio del contrato:

- a) Plan de Ejecución BIM (BEP)

4.5.2. Entregable desarrollo proyecto ejecutivo:

- b) Reportes:
 - Plan de Trabajos e inversiones aprobadas.
- c) Cuadros y listas:
 - Listado de ítems o partidas de la planilla de cotización de las obras aceptado por ENOHSA.
 - Planillas de Cómputos del proyecto.
 - Listados de equipamiento electromecánico.
 - Listados de Materiales.
- d) Planimetría:
 - Planos generales y de detalles del proyecto:
 - Topográficos.
 - Proyecto Estructuras civiles.
 - Proyecto sistemas hidráulicos.
 - Equipamiento electromecánico e instrumentos de medición y control.
 - Eléctricos.
 - Instalaciones complementarias.
- e) Complementarios:
 - Modelos.
 - Simulación planificación de obra.

4.5.3. Entregables durante la ejecución de obra:

- f) Reportes:
 - Certificado de Obra.
 - Certificado redeterminado.
 - Informe de Avance Mensual.
 - Control sobre la marcha de los trabajos.
- g) Cuadros y listas:
 - Planillas de Cómputos de la obra.
 - Listados de equipamiento electromecánico.
 - Listados de Materiales.
- h) Planimetría:
 - Planos generales y de detalles del proyecto:
 - Topográficos.
 - Proyecto Estructuras civiles.
 - Proyecto sistemas hidráulicos.
 - Equipamiento electromecánico e instrumentos de medición y control.
 - Eléctricos.
 - Instalaciones complementarias.
 - Planos Conforme a Obra, generales y de detalles.

- i) Complementarios:
 - Modelos.
 - Simulación planificación de obra.
 - Modelo de control de obras materializadas.

4.5.4. Entregables finales de cierre:

- j) Cuadros y listas:
 - Planillas de Cómputos de la obra ejecutadas.
 - Listados de equipamiento electromecánico instalados.
 - Hojas de Datos de los distintos equipamientos, donde figure el despiece y listado de repuestos de cada equipo provisto e instalado, y vínculos a los manuales de los fabricantes, si corresponde.
 - Listados de provisión de materiales y repuestos.
- k) Planimetría:
 - Planos Conforme a Obra, generales y de detalles
 - Topográficos
 - Estructuras civiles
 - Sistemas hidráulicos sanitarios.
 - Equipamiento electromecánico e instrumentos de medición y control
 - Eléctricos
 - Instalaciones complementarias.

4.6. FORMATOS DE ENTREGA

Toda la documentación (planimetría, cuadros, plantillas u otros) que sean producto del trabajo con modelos y/o estén insertos en ellos, serán entregados en formato de impresión digital, tales como PDF y DWF o DWFX para el caso de las planimetrías.

Los listados, cuadros y planillas, con datos e información generada desde los modelos BIM serán entregadas en formato de hojas de cálculo y PDF.

Se debe garantizar que la información y datos contenidos en los modelos BIM esté disponible durante todo el ciclo de vida del proyecto, para lo cual deberán ser entregados como mínimo bajo el estándar IFC 4, esto debe permitir la utilización y transferencia de al menos los parámetros indicados en las matrices de parámetros de grupos de entidades, junto con los archivos nativos del o los softwares BIM utilizados para realizar los modelos y sus usos. Tanto los formatos de archivos, como los Model View Definition IFC 4, deben estar indicados en el **Plan de ejecución BIM**.

Todos los formatos que lo permitan deberán incluir la firma digital del responsable de la información.

Junto con ello se deben considerar el respaldo de los entregables en un medio físico, como Dvd, USB flash, disco duro o similar, debe contener las etiquetas respectivas y una clara organización de los archivos, incluyendo un índice que contenga el nombre, ubicación, versión, software nativo y formato.

La empresa contratada deberá asegurar la entrega de las herramientas necesarias para la visualización y revisión de las entregas al comitente y a quienes este designe.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: ENOHSA-AnexoBIM

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 20 pagina/s.