





Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 1/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## EIR - REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA  
INDUSTRIA NAVAL, MARÍTIMA Y FLUVIA  
- CARTAGENA, COLOMBIA -

REV.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	REVISADO	REVISADO.	APROBADO
00	18/10/2024	18/10/2024	GHE/PLX	GHE/AMG	PDC/	PDC/




Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 2/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
1.1	OBJETIVOS .....	4
2.	DESCIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
2.1	ALCANCE .....	5
2.2	INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	5
2.3	LOCALIZACIÓN .....	5
2.4	IDIOMA DEL PROYECTO .....	6
2.5	ACRONIMOS Y TERMINOLOGÍA FRECUENTE .....	6
2.6	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....	7
3.	OBJETIVOS Y USOS BIM.....	7
3.1	OBJETIVOS BIM .....	7
3.2	USOS BIM .....	9
4.	NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS .....	11
4.1	NIVELES DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA.....	11
4.2	NIVELES DE INFORMACIÓN NO GRÁFICA Y VINCULADA .....	12
4.3	ELEMENTOS MODELABLES .....	13
5.	ESTRUCTURACIÓN DE DATOS .....	13
5.1	DIVISION DE MODELOS .....	13
5.2	CLASIFICACION DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	14
6.	ENTORNO DE COLABORACION.....	14
6.1	ENTORNO COMUN DE DATOS.....	14
6.2	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN.....	16
6.2.1	Estrategia de colaboración.....	16
6.2.2	Estrategia de intercambio de información .....	18



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 3/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

<b>6.3</b>	<b>CALENDARIO DE REUNIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>SOFTWARE .....</b>	<b>19</b>
<b>8.</b>	<b>FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS.....</b>	<b>19</b>
<b>9.</b>	<b>COORDENADAS.....</b>	<b>20</b>
<b>10.</b>	<b>UNIDADES .....</b>	<b>20</b>
<b>11.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>20</b>
<b>12.</b>	<b>ENTREGABLES .....</b>	<b>21</b>
<b>12.1</b>	<b>ENTREGABLES BIM.....</b>	<b>21</b>
<b>12.2</b>	<b>ENTREGABLES BIM DE OBRA .....</b>	<b>22</b>
<b>12.2.1</b>	<b>Modelos As-built .....</b>	<b>22</b>
<b>12.2.2</b>	<b>Informes de seguimiento de obra .....</b>	<b>22</b>
<b>13.</b>	<b>ROLES Y RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>22</b>
<b>13.1</b>	<b>RESPONSABLE BIM EN OBRA (BIM MANAGER) .....</b>	<b>22</b>
<b>13.2</b>	<b>OFICINA TÉCNICA BIM OBRA:.....</b>	<b>23</b>
<b>13.3</b>	<b>CAPACIDADES REQUERIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS USOS.....</b>	<b>24</b>


## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos Identificativos del Proyecto. ....	5
Tabla 2: Acrónimos y Terminología Frecuente. ....	6
Tabla 3: Documentación de referencia .....	7
Tabla 4: Objetivos y valor esperado.....	9
Tabla 5: Usos BIM .....	10
Tabla 6: Niveles de información geométrica .....	12
Tabla 7: Set de propiedades para Cotecmar .....	13
Tabla 8: Procesos de evolución, verificación y aprobación de la información.....	17
Tabla 9: Lista de Software.....	19
Tabla 10: Tabla de Unidades .....	20
Tabla 11: Capacidades requeridas .....	25

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ciclo de Vida BIM.....	4
Ilustración 2: Localización geográfica del Proyecto .....	5



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 4/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## 1. INTRODUCCIÓN

Cotecmar establece en este documento sus requisitos en relación con objetivos, usos, niveles de desarrollo de los modelos, estructuración de datos, entorno colaborativo, mapa de software, entregables, equipo técnico y controles de calidad tanto para la redacción como para el seguimiento de obra, todo ello siguiendo la Metodología BIM.

Este documento debe ser utilizado como base para la elaboración del Pre-Plan de Ejecución BIM (Pre-BEP), el cual será un componente obligatorio de la documentación que el Licitador debe entregar con su oferta.

Una vez firmado el contrato, el contratista adjudicatario deberá completar, desarrollar y adaptar el Pre-BEP en consenso con Cotecmar, hasta transformarlo en el Plan de Ejecución BIM (BEP), que establecerá la estrategia de intercambio de información para cumplir con los requerimientos e intereses de Cotecmar.

### 1.1 OBJETIVOS

El propósito de este documento es promover la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en el servicio contratado.

BIM no debe entenderse como la simple utilización de un software, una tecnología, ni un método alternativo de diseño o una representación tridimensional de un activo.

BIM es una metodología integral destinada a la digitalización de los procesos en el sector de la construcción, abarcando todo el ciclo de vida de un activo. Esta metodología mejora los procesos al incrementar la calidad y la eficiencia, al tiempo que reduce tanto los plazos como los costos.

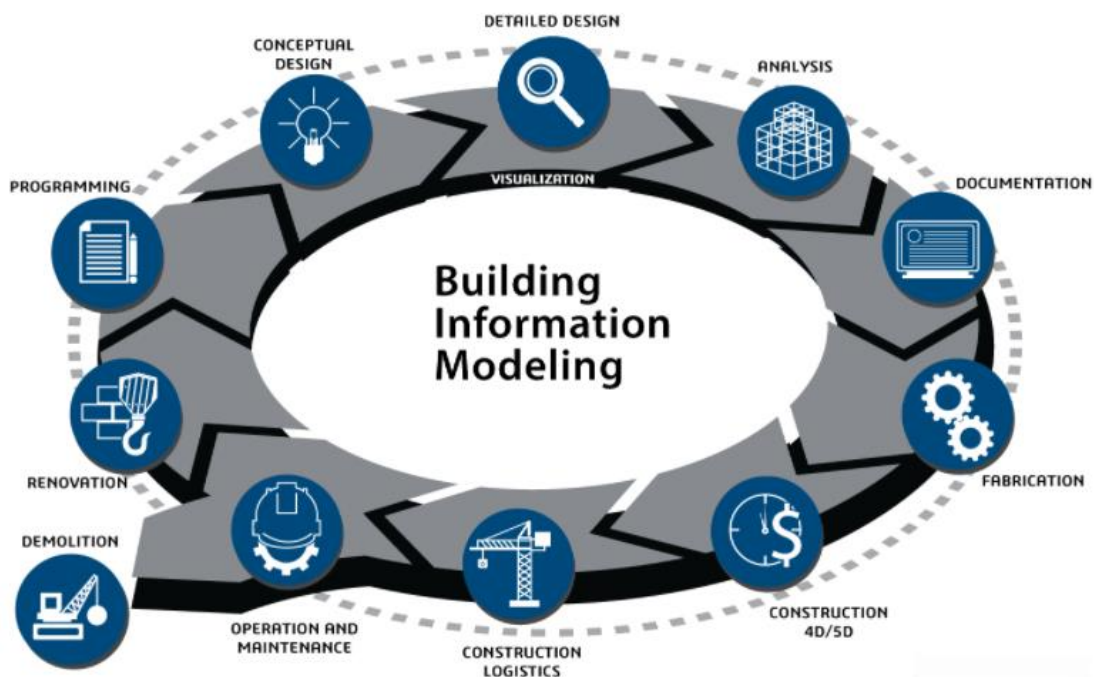


Ilustración 1: Ciclo de Vida BIM



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM

Rev.: 00

Hoja 5/26



## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 ALCANCE

La Corporación de Ciencia y Tecnología del Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial, COTECMAR, está interesada en recibir propuestas técnicas y económicas que permitan conocer el precio y las condiciones para la CONSTRUCCION DE LA EXTENSION DE LP2, la cual tendrá como ubicación las instalaciones de COTECMAR, vía Mamonal Km9.

### 2.2 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Los datos identificativos del proyecto se pueden encontrar resumidos en la siguiente tabla:

Nombre del proyecto	LP2 Extensión
Nombre de la propiedad	COTECMAR
Nombre del equipo redactor	Adquisiciones
Contratos a que se aplica	Construcción
Fecha de comienzo	19/11/2024
Fecha de entrega prevista	21/07/2025
Dirección del proyecto	Vía Mamonal KM9
Idioma de proyecto	Castellano

Tabla 1: Datos Identificativos del Proyecto.


### 2.3 LOCALIZACIÓN

La ubicación del objeto de la licitación se encuentra en la vía Mamonal Km9.



Ilustración 2: Localización geográfica del Proyecto



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 6/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## 2.4 IDIOMA DEL PROYECTO

El idioma del proyecto es castellano.

Los documentos, entregables y modelos (nombre de los elementos, atributos de los objetos y valores especificados de estos atributos, nombre de las familias, nombre de los tipos, etc.) estarán en castellano.

## 2.5 ACRONIMOS Y TERMINOLOGÍA FRECUENTE


Los acrónimos descritos se utilizarán de manera consistente durante todo el desarrollo del proyecto, lo que facilitará la comprensión de la documentación.

Abreviatura / Acrónimo	Definición
BEP	Plan de Ejecución BIM (BIM Execution Plan)
BIM	Modelado de Información de Construcción (Building Information Modeling)
LOD	Nivel de Desarrollo (Level of Development)
IFC	Formato de Colaboración para la Industria (Industry Foundation Classes)
COBie	Información de Operaciones y Mantenimiento de Construcción (Construction Operations Building Information Exchange)
CDE	Entorno Común de Datos (Common Data Environment)
EIR	Requisitos de Información del Empleador (Employer's Information Requirements)
PIM	Modelo de Información del Proyecto (Project Information Model)
BCF	Formato de Colaboración BIM (BIM Collaboration Format)
VR	Realidad Virtual (Virtual Reality)
AR	Realidad Aumentada (Augmented Reality)
GIS	Sistema de Información Geográfica (Geographic Information System)
QTO	Extracción de Cantidades (Quantity Takeoff)
MEP	Mecánica, Eléctrica y Plomería (Mechanical, Electrical, and Plumbing)
clash detection	Detección de Conflictos
As-Built	Como Construido

Tabla 2: Acrónimos y Terminología Frecuente.





Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 7/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## 2.6 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

La documentación que debe tenerse en cuenta para la elaboración del Pre-BEP y en respuesta a la presente licitación es la siguiente;

Documento	Contenido de aplicación
AIA – BIM FORUM	Referencias LOD y definiciones de LOD.
TDR CONSTRUCCIÓN	Términos de referencia para la contratación de la construcción
PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	Requisitos de Información de Intercambio, documento previo a la licitación que establece los requisitos de información en relación con un nombramiento
PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-001-00-Arbol_Carpetas	Árbol de carpetas
PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-001-00-Nomenclatura	Guía de nomenclatura
PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-002-00-Nomenclatura	Síntesis de la guía de nomenclatura
PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-001-00-Codigos	Códigos
PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-001-00-Pset	Set de propiedades
PDC-GHE-XXX-TEM-XXX-001-00-Pre-BEP	Plantilla Pre-BEP

Tabla 3: Documentación de referencia

## 3. OBJETIVOS Y USOS BIM.


*Los responsables de contrato de Cotecmar, en función de la tipología de contrato, la fase en la se encuentren, deberán seleccionar e incorporar total o parcialmente los usos aquí descritos en sus requerimientos o incluso añadir otros usos adicionales que puedan considerar relevantes. Estos usos aquí descritos son susceptibles de verse actualizados e incrementados en futuras versiones.*

### 3.1 OBJETIVOS BIM

A continuación, se enumeran y describen los objetivos a conseguir mediante la implantación de la metodología BIM en el proyecto objeto de la licitación.

OBJETIVO	VALOR ESPERADO
Capturar y documentar de manera precisa las características físicas y condiciones actuales de una infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento fiable y aprovechable de las condiciones de base.</li> </ul>




Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 8/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

Gestionar todos los datos del proyecto en un único entorno accesible y actualizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de horas de producción derivado de la aplicación de procedimientos estandarizados de flujo de información.</li> <li>• Homogeneización y orden en la información.</li> <li>• Reducción de costes derivados de la utilización de información desactualizada.</li> </ul>
Generar representaciones tridimensionales para facilitar la comprensión del diseño y la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento en todo momento del estado de avance de diseño por medio de modelos BIM que simulen el avance de los trabajos</li> </ul>
Detectar y resolver conflictos entre disciplinas en el modelo tridimensional, evitando problemas constructivos antes de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantía de modelos BIM debidamente auditados y subsanados, de acuerdo a los requisitos de Cotecmar establecidos.</li> </ul>
Generar planos y detalles 2D precisos a partir del modelo digital para cumplir con los requerimientos técnicos y normativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantía de coherencia entre la información 2D producida en proyectos, en obra y guardada como registro de obra ejecutada y los modelos BIM.</li> </ul>
Extraer cantidades y dimensiones precisas directamente del modelo para facilitar estimaciones y planificación de recursos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantía de trazabilidad entre los modelos BIM y las mediciones extraídas de ellos. Capacidad de verificación de forma ágil y sencilla que las mediciones contenidas en los presupuestos son coherentes.</li> </ul>
Crear visualizaciones atractivas y recorridos interactivos para comunicar el diseño de manera efectiva a clientes y partes interesadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización estática y dinámica de la infraestructura durante todo el ciclo de vida de la misma, permitiendo compartir el alcance de los trabajos en un entorno menos técnico y más visual.</li> </ul>
Modelar y planificar procesos constructivos para optimizar la secuencia de obras y prever posibles inconvenientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la fiabilidad de los métodos y procesos constructivos propuestos y potenciar la comunicación del avance de la obra a través de visualizaciones que representen el proceso constructivo o avance de las obras</li> </ul>
Proporcionar una representación precisa y actualizada de la construcción finalizada, reflejando todas las modificaciones realizadas durante el proceso de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemelo digital del activo construido y punto de referencia de toda la información generada durante la obra. Sirve de registro digital de lo ejecutado para futuras actuaciones.</li> </ul>
Facilitar la gestión de activos mediante un modelo digital que centraliza la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto de referencia de posicionamiento e información de mantenimiento de todos los activos de Cotecmar. Se busca la transferencia homogénea, estandarizada y automatizada de la información del activo construido a las herramientas de gestión del mantenimiento de Cotecmar .</li> </ul>





Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 9/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

Identificar desviaciones en la obra y tomar decisiones informadas para mantener el proyecto en curso.

•Gestión interactiva y en tiempo real de la obra usando equipos de visualización digital.

Tabla 4: Objetivos y valor esperado


### 3.2 USOS BIM

Los principales usos del modelo BIM asociados a los objetivos BIM establecidos están descritos a continuación.

Los Licitadores deberán exponer en el Pre-BEP de forma simple y clara la estrategia que será seguida durante la obra para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por Contecmar.

USO BIM	NOMBRE USO BIM	DESCRIPCION
1	Modelos de infraestructura existente	Permite la creación de modelos digitales que representan la infraestructura existente, facilitando su análisis y gestión.
2	Información centralizada	Proporciona un repositorio único de datos que puede ser accedido y actualizado por todos los participantes del proyecto, mejorando la colaboración. Cotecmar pondrá a disposición del proyecto su CDE. ( ACC)
3	Diseño y visualización 3D	Ofrece una representación tridimensional del proyecto, ayudando a visualizar el diseño y a tomar decisiones informadas.
4	Coordinación 3D y detección de interferencias	Facilita la identificación de conflictos entre diferentes disciplinas (arquitectura, estructura, instalaciones) antes de la construcción.
5	Obtención de documentación 2D	Genera automáticamente planos y documentación técnica a partir del modelo 3D, asegurando que la información esté actualizada y sea precisa.
6	Obtención de mediciones	Permite calcular y extraer cantidades y mediciones precisas directamente del modelo, facilitando la estimación de costos y la planificación.
7	Generación de Infografías y recorridos virtuales	Crea representaciones visuales atractivas y recorridos interactivos del proyecto para presentaciones y comunicación con los interesados.
8	Simulaciones Constructivas	Realiza simulaciones del proceso constructivo para evaluar la viabilidad y optimizar la secuencia de trabajo, reduciendo riesgos y retrasos.




Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 10/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

9	Modelo de final de obra (Modelo “As Built”)	Documenta el estado final del proyecto, reflejando cualquier cambio realizado durante la construcción y sirviendo como base para el mantenimiento.
10	Mantenimiento de Infraestructura	Facilita la gestión y mantenimiento de la infraestructura, utilizando datos del modelo para planificar intervenciones y realizar seguimiento.
11	Control de Obra	Permite monitorear el avance de la construcción en tiempo real, asegurando que se cumplan los plazos y el presupuesto establecido.

Tabla 5: Usos BIM



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 11/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## 4. NIVELES DE DESARROLLO DE LOS MODELOS

### 4.1 NIVELES DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la tabla a continuación de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de “Level of Development Specifications” del BIM Forum Specs., referencia a nivel mundial. Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo (Level of Development, LOD) acorde con lo siguiente.

#### LOD 100

#### CONCEPTUAL

Los elementos en un nivel LOD 100 son representaciones geométricas aproximadas o conceptuales. Solo son una aproximación espacial de referencia para su uso, debe contener información que demuestre su existencia y describa su posible uso o función.



#### LOG/LODe

No es necesario definir la geometría precisa de los elementos. Pueden representarse mediante símbolos o representaciones genéricas que permitan comprender la distribución general de los componentes en el modelo.



#### LOI

Debe contener información descriptiva de su uso, no es necesario agregar información de dimensiones, materiales, fabricantes, ETC...

**Descripción:**  
Silla de oficina  
**Ancho:**  
**Profundo:**  
**Alto:**  
**Material:**  
**Manufactura:**  
**Modelo:**

#### LOD 200

#### DISEÑO ESQUEMÁTICO

Los elementos en un nivel LOD 200 son representaciones realizadas como objeto genérico, con la cantidad, tamaño, forma, posición y orientación aproximados. Contienen información que permita entender su función y comportamiento en el proyecto.



#### LODe

Se requiere una mayor precisión en la representación geométrica de los elementos, lo que permite una mejor comprensión de las relaciones espaciales entre ellos.



#### LOI

Se requiere especificación de uso, y determinar dimensiones aproximadas

**Descripción:**  
Silla de oficina con reposabrazos y ruedas  
**Ancho:**  
700  
**Profundo:**  
450  
**Alto:**  
1100  
**Material:**  
**Manufactura:**  
**Modelo:**

#### LOD 300

#### DISEÑO EJECUTIVO

Los elementos en un nivel LOD 300 están modelados en la categoría acorde a su uso o función, además su representación es exacta en cuanto dimensión, cantidad, forma, localización y orientación, Permitiendo hacer los primeros análisis de interferencias, la información no gráfica asociada debe ser suficiente para determinar su uso y comportamiento en el proyecto.



#### LODe

se definen con mayor precisión las dimensiones, formas y ubicaciones de los elementos. También se incluyen detalles adicionales, como las conexiones entre los elementos y las características específicas de los materiales.



#### LOI

Se define uso, Material y dimensiones

**Descripción:**  
Silla de oficina con reposabrazos y ruedas  
**Ancho:**  
700  
**Profundo:**  
450  
**Alto:**  
1100  
**Material:**  
Malla, Metal, Polipropileno  
**Manufactura:**  
**Modelo:**

#### LOD 350

#### DOCUMENTACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN

Los elementos en un nivel LOD 350 tienen un alto nivel de desarrollo, lo que les permite ser medidos directamente sin necesidad de buscar información adicional e incluye elementos como soportes y conexiones cuando sean requeridos para comprender la instalación de los elementos y no pueda modelarse o entenderse con un detalle típico. Deben contener información específica del elemento que permita estimar costos.



#### LODe

Los elementos del modelo contienen la información necesaria para realizar la coordinación entre especialidades y detectar interferencias.



En este nivel se espera que la información gráfica sea lo suficientemente precisa como para permitir la generación de planos de construcción y la realización de análisis



#### LOI

El nivel de información debe contener Uso, Material, Dimensiones, especificaciones técnicas o proveedor y modelo en caso de requerirse para generar tablas de cuantificación que permitan estimar el costo.

**Descripción:**  
Silla de oficina con reposabrazos y ruedas  
**Ancho:**  
700  
**Profundo:**  
450  
**Alto:**  
1100  
**Material:**  
Malla, Metal, Polipropileno  
**Manufactura:**  
Herman Miller, Inc.  
**Modelo:**  
Mira

	Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
	Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 12/26
	Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
	Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

<b>LOD 400</b> Los elementos en un nivel LOD 400 contienen información gráfica e información precisa de los elementos, con detalles para su fabricación, montaje o instalación, contemplando modelos específicos, fabricante, costos, etc.		<b>FABRICACIÓN</b> 		<b>LOD 500</b> Los elementos en un nivel LOD 500 son una representación verificada en obra, contiene las variaciones realizadas durante el proceso de construcción contemplando tamaño, forma, posición, cantidad y orientación. Además, deben contener suficiente información para el mantenimiento y gestión de activos.		<b>AS-BUILT</b> 	
<b>LODe</b> Los elementos están modelados de manera detallada y exacta para fabricación/construcción. La cantidad, tamaño, forma, localización y orientación de los elementos se puede medir directamente desde el modelo sin necesidad de referirse a información no modelada como notas o detalles		<b>LOI</b> Contiene información de Uso, Material, Dimensiones, Especificaciones, Proveedor o fabricante, Modelo específico, Costo asociado y demás información específica que permita su correcta ejecución, construcción o fabricación.		<b>LODe</b> Los elementos están modelados de manera detallada y exacta, permitiendo especificar posibles cambios generados en obra.		<b>LOI</b> Contiene información de Uso, Material, Dimensiones, especificaciones, Proveedor o fabricante, modelo específico, costo, fecha de montaje, referencia o serial y demás información que permita el correcto mantenimiento o cambio de ser requerido en el uso o la gestión del activo	
		<b>Descripción:</b> Silla de oficina con reposabrazos y ruedas <b>Ancho:</b> 700 <b>Profundo:</b> 450 <b>Alto:</b> 1100 <b>Material:</b> Malla, Metal, Polipropileno <b>Manufactura:</b> Herman Miller, Inc. <b>Modelo:</b> Mirra <b>Costo</b> \$529.900				<b>Descripción:</b> Silla de oficina con reposabrazos y ruedas <b>Ancho:</b> 700 <b>Profundo:</b> 450 <b>Alto:</b> 1100 <b>Material:</b> Malla, Metal, Polipropileno <b>Manufactura:</b> Herman Miller, Inc. <b>Modelo:</b> Mirra <b>Costo</b> \$529.900 <b>Fecha de instalación</b> 01/01/2024 <b>Serial</b> 435A00-ST21-5526-6205-4ARM-LUM-CC	

Tabla 6: Niveles de información geométrica

## 4.2 NIVELES DE INFORMACIÓN NO GRÁFICA Y VINCULADA

La información no gráfica de los elementos del modelo (metadatos) se estructurará en grupos de propiedades (conjuntos de propiedades) previamente revisados y aprobados por Cotecmar.

Dentro de estas propiedades, existen algunas, que se basan en vinculaciones a través de URL apuntando a un espacio destinado para tal fin en el CDE de Cotecmar.

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

Estos grupos de parámetros o set de propiedades buscan garantizar:

- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos
- La vinculación con el software de mantenimiento GMAO de Cotecmar.



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM

Rev.: 00

Hoja 13/26



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

TIPO DE SET DE PROPIEDADES	MODELOS INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	MODELOS OBRA
01_PDC_IDENTIFICACION	√	√
02_PDC_MEDICIONES		√
03_PDC_PROYECTO	√	√
04_PDC_OBRA		√
05_PDC_AS.BUILT		√
06_PDC_EOM		√

Tabla 7: Set de propiedades para Cotecmar

En función del nivel de implementación que se requiera en la obra, las propiedades podrían verse reducidas, siempre con la autorización de Cotecmar y dejándolo reflejado en el BEP.

Consultar PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-001-00-Pset, facilitado por Cotecmar.

### 4.3 ELEMENTOS MODELABLES

En el BEP se incluirán los elementos modelables, indicando el LOD en cada una de sus fases (MEA – Model Element Authoring ), así como la codificación a emplear para cada uno de los objetos del modelo.

## 5. ESTRUCTURACIÓN DE DATOS

### 5.1 DIVISION DE MODELOS


Los modelos en un proyecto o una obra no suelen ser únicos. El proyecto está compuesto por una serie de modelos separados, organizados en particiones intencionales.

Esta división permite una gestión de la información más eficiente, ya que facilita el manejo de diferentes disciplinas del proyecto (estructural, arquitectónico, instalaciones, etc.) y mejora la coordinación entre las distintas áreas.

Esta partición podrá venir en respuesta a;

- Modelos generados por diferentes responsables o departamentos que participen en el proyecto/obra.



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 14/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

- Dividir los archivos cuando su tamaño supere los 200 MB, de manera que cada parte pueda gestionarse de forma más eficiente sin comprometer la operatividad del proyecto.
- Modelos generados por softwares diferentes.
- Modelos particionados por zonas de actuación en aquellos proyectos en los que la envergadura de la actuación requiera una zonificación particular

Esta división de modelos será gestionada en función del alcance y escala del proyecto y obra, siendo aprobada por el responsable en Cotecmar.

## 5.2 CLASIFICACION DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los elementos del modelo se clasificarán según el sistema de clasificación Omniclass o el acordado con Cotecmar.

## 6. ENTORNO DE COLABORACION

### 6.1 ENTORNO COMUN DE DATOS

El propósito de crear un entorno común de datos (CDE) es garantizar un intercambio continuo y eficaz de información entre todos los participantes, incluyendo a Cotecmar, favoreciendo el uso óptimo de modelos digitales durante la fase de construcción. Al mismo tiempo, se asegura que la documentación técnica en 2D, la exportación de datos y todo el material necesario para la ejecución de la obra se mantengan íntegros y accesibles

La solución de CDE y el flujo de trabajo serán compatibles con los procesos de gestión de la información de los apartados 5.6 y 5.7 de la Norma ISO 19650-2:2018.


El objetivo es garantizar un intercambio constante de información entre todos los agentes promoviendo el óptimo uso del trabajo con los modelos durante la redacción de proyecto y/o la ejecución de la obra.

Para ello, el entorno común de datos tiene que estar accesible y organizado.

Como requisitos mínimos el CDE habrá de cumplir lo siguiente:

- Debe ser un entorno común donde alojar y compartir información digital del proyecto/obra de forma estructurada.
- Debe estar basada en la medida de lo posible en formatos abiertos, que garantice la interoperabilidad entre los diferentes actores que participen en los contratos.
- Debe estar organizado respecto a un convenio de carpetas, codificación de archivos y



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 15/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

protocolos de intercambio de información prefijado.


- Debe permitir el acceso selectivo de participantes a la información generada (protocolos de accesibilidad).
- Debe estar gestionado por un responsable, que velará por su correcto funcionamiento, y la seguridad y calidad de la información almacenada. Cumpliendo la Ley Orgánica de protección de datos.



CDE planteado por Cotecmar es Autodesk Construction Cloud, que permitirá entre otras opciones;

- Asignar a cada contenedor de información una identificación única.
- Asignar a cada campo un valor determinado conforme al procedimiento de codificación establecida para el proyecto.
- Asignar las características de cada contenedor de información, como son entre otras:
  - Estado
  - Revisión
  - Clasificación
  - Modificar el estado de los contenedores de información.
  - Establecer un registro con el nombre de usuario y la fecha cada vez que se modifique el estado de una revisión del contenedor de información.
  - Otorgar o restringir el acceso a los diferentes contenedores de información a los diferentes usuarios.



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 16/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

## 6.2 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

### 6.2.1 Estrategia de colaboración

A cada usuario del entorno de trabajo, se le asigna un perfil de autorizaciones que define que funciones puede efectuar (crear documentos, eliminar documentos, solo lectura, creación de estructuras de proyectos, asignación de permisos, control de versiones, etc.) dependiendo de las tareas que tenga que realizar.

Los usuarios se agrupan en listas de acceso, y estas listas se vinculan a la estructura del proyecto.

Esta asignación sólo puede realizarla el administrador del proyecto.

Para la colaboración se recomienda la aplicación y configuración de un entorno de colaboración que asegure la existencia de una única fuente de información para todos los agentes.

La información de proyecto generalmente tiene cuatro diferentes estatus.

El flujo de información hace necesario la generación de una estructura esencial de carpetas y subcarpetas dentro del CDE de la actuación, que conceptualmente se definen como áreas de trabajo.

Esta estructura de carpetas generada en el CDE, seguirá la estructuración planteada en PDC-GHE-XXX-GUI-XXX-001-00-Arbol\_Carpetas de COTECMAR, definiendo conjuntamente los niveles inferiores que pudieran faltar.

Los procesos dentro del CDE definen la relación entre agentes, procedimientos de verificación y aprobación de la información, estatus de la misma, etc.



El contratista deberá explicar el esquema de intercambio de información entre su organización y el CDE de Cotecmar.

Se deberán cumplir los siguientes procesos de evolución, verificación y aprobación de la información;

**Coordinación (WIP\_TRABAJO EN CURSO):** proceso por el cual se verifica la información producida por las diferentes disciplinas tras un control de calidad, integrándola en modelos de coordinación. Produce información compartida para todo el equipo de proyecto.

**Entrega (COMPARTIDA):** proceso por el cual la información pasa a disposición del cliente (dirección del proyecto)

**Aprobación (PUBLICADA):** proceso por el cual la información obtiene el visto bueno del cliente tras un proceso de supervisión externa y comprende la firma digital de la documentación que legalmente lo

	Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
	Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 17/26
	Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
	Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

requiera. Una vez superada la aprobación, la información publicada está disponible para su archivo y transmisión.

**Archivo (ARCHIVADA):** el archivo de la documentación aprobada o publicada se realiza para registrar la documentación final del contrato a efectos legales o de responsabilidad.

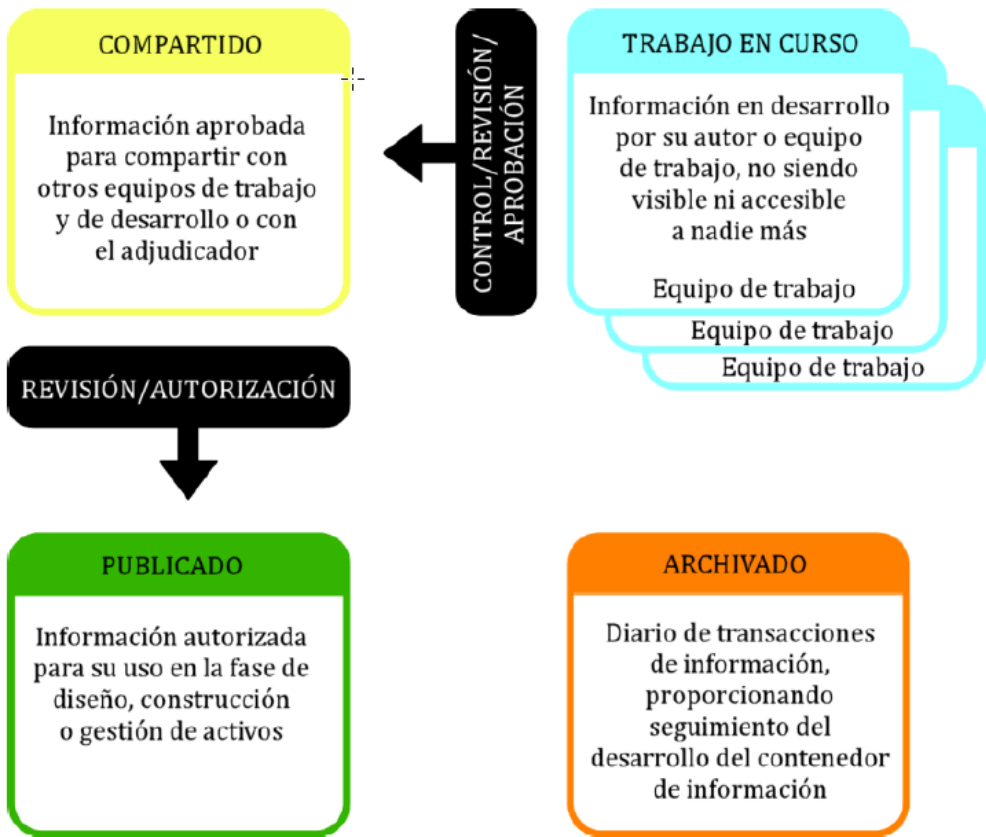



Tabla 8: Procesos de evolución, verificación y aprobación de la información

El formato de intercambio de información definido para el proyecto será el IFC 4, y por tanto se cuidará especialmente la coherencia y encaje entre este formato y el nativo, de forma que no haya pérdida de información ni desestructuración del modelo que determina los criterios prescriptivos anteriores.

Para la correcta coordinación y operatividad de los agentes del equipo de proyecto, se realizarán una o dos sesiones de formación en plataformas de gestión documental y visualización de modelos al resto de los miembros del proyecto

El contratista tendrá que obtener las licencias necesarias del CDE de Cotecmar, con los módulos que les indiquen.



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 18/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

### 6.2.2 Estrategia de intercambio de información

Se definirán los hitos de intercambio de información, que en ningún caso se limitan a realizar las comunicaciones pertinentes durante la vida del proyecto que aseguren y garanticen el funcionamiento de todos los equipos.

El primer hito que tendrá la empresa adjudicataria será la redacción del BEP junto con Cotecmar, partiendo tanto del presente EIR como del Pre-BEP en fase de licitación.

Durante la elaboración del BEP, el contratista preparará un modelo piloto con el set de propiedades requeridos para aprobación.

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

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

El contratista suministrará una actualización de los modelos en formato abierto en el entorno común de datos cada periodo que detalle en el BEP, que serán usados durante las reuniones de seguimiento del proyecto.

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

### 6.3 CALENDARIO DE REUNIONES

La incorporación de la metodología BIM en el diseño tiene por objetivo usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes.

El licitador propondrá un calendario de reuniones en el Pre-BEP que incluirá reuniones técnicas en torno a los modelos BIM.



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM

Rev.: 00

Hoja 19/26



## 7. SOFTWARE

El software convenido para la realización del modelo BIM se detalla a continuación:

Objetivo	Software	Versión
<b>Modelo 3D</b>	Revit de Autodesk	2023
<b>Obtención de Planos</b>	Revit de Autodesk	2023
<b>Control de Calidad</b>	Navisworks Manage de Autodesk	2023
<b>Modelo Federado</b>	Navisworks Manage de Autodesk/ACC	2023
<b>CDE</b>	Autodesk Construction Cloud	2024

Tabla 9: Lista de Software

Cotecmar podrá requerir que las versiones de los softwares se actualicen en cualquier momento durante la ejecución del proyecto, cualquier cambio en la versión del software deberá ser discutido con antelación.

El idioma de los programas debe ser castellano.

Los miembros del equipo deben utilizar el equipo computacional que cumpla con los requisitos del sistema de trabajo y las debidas licencias de las herramientas BIM (Softwares) seleccionadas.

El contratista deberá asumir los costes de sus licencias en el CDE de Cotecmar, ACC, con los módulos que tengan disponibles en ese momento.

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

El Licitador presentará como parte del Pre-BEP su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por Cotecmar, preferiblemente en forma de mapa de software.

## 8. FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS

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

Es obligatorio que, para cada intercambio de datos y entrega, sea provista la siguiente información en el mismo conjunto de datos:

- Modelos de Revit nativos en formato rvt de los modelos por especialidad.
- Archivos PDF de los manuales de operación y mantenimiento, informes, contratos, fichas técnicas.
- Archivo XLSX con datos claves para la gestión de activos y mantenimiento. (estándar COBie)



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM

Rev.: 00

Hoja 20/26



## 9. COORDENADAS

Para la ubicación del modelo, se indicará en el Pre-BEP, el procedimiento y mecanismo establecidos para la correcta coordinación espacial y coherencia entre archivos.

## 10. UNIDADES

UNIDADES	FORMATO	EJEMPLO
Longitudes	Metros (m) (2 decimales)	123.456,78 m
Áreas	Metros cuadrados (m <sup>2</sup> ) (2 decimales)	123.456,78 m <sup>2</sup>
Volúmenes	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> ) (2 decimales)	123.456,78 m <sup>3</sup>
Pendiente	Porcentaje (%) (1 decimal)	0,012
Diámetro	Pulgadas (")	2"
Pesos	Kilogramos (Kg) (2 decimales)	123.456,78 Kg
Fuerzas	Newton (N) (2 decimales)	123.456,78 N
Temperaturas	Grados centígrados (°C)	12°
Presión	Bar	123.456,78 Bar

Tabla 10: Tabla de Unidades

## 11. CONTROL DE CALIDAD

El Licitador establecerá en el Pre-BEP el método a seguir para satisfacer los requisitos BIM establecidos y garantizar la integridad de la información contenida en los modelos.

Además, se asegurará de mantener un seguimiento continuo durante la producción, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Codificación de los elementos.
- Organización y documentación relacionada.
- Incorporación gradual de datos en el modelo.


Este proceso será supervisado por Cotecmar durante la fase de producción, siguiendo un calendario de reuniones propuesto en el Pre-BEP.

El Licitador presentará la estrategia de calidad propuesta, que incluirá los procedimientos y controles que se implementarán para asegurar la calidad de la información generada.

Entre los controles se llevarán a cabo, entre otros, los siguientes tipos de verificaciones:





Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 21/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

- Verificaciones geométricas.
- Controles de interferencias.
- Verificaciones de información no gráfica.

## 12. ENTREGABLES

El licitador realizará un listado preliminar de los entregables en el Pre-BEP, que desarrollará en profundidad en BEP cuando sea adjudicatario.

Al menos deberá contener la siguiente información;

- Nombre del entregable
- Tipo de entregable (Modelo, memoria, anexos...)
- Descripción
- Formato de entrega (nativo y de intercambio)
- Responsable de la entrega
- Fechas aproximadas de entrega

En el BEP, añadirá al menos


- Codificación
- Ubicación en el CDE

### 12.1 Entregables BIM

Se realizarán los siguientes entregables vinculados con BIM

- Plan de Ejecución BIM; A los 30 días de la firma del contrato, se entregará el BEP para aprobación por Cotecmar.
- Modelo de infraestructuras existentes. Si Cotecmar lo estimara necesario, se levantará un modelo de condiciones existentes, donde se refleje las infraestructuras que puedan verse afectadas.
- Modelos BIM



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 22/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	 GHENOVA

## 12.2 Entregables BIM de Obra

### 12.2.1 Modelos As-built

Los modelos BIM han de ser el medio que da coherencia a la información contenida en los planos. Para ello, los planos deberán provenir de forma general del modelo tridimensional de información.

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

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

### 12.2.2 Informes de seguimiento de obra

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

Las mediciones deberán proceder de los modelos BIM siempre que sea posible, de no ser así, deberá ser indicado y aprobado por Cotecmar.

El licitador presentará en su propuesta de PRE- BEP, su estrategia de seguimiento y justificación de las mediciones, tanto de las provenientes de los modelos de información como de los planos de detalles.

## 13. ROLES Y RESPONSABILIDADES

El licitador explicará en su propuesta de PRE-BEP el equipo BIM que pondrá a disposición y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de Cotecmar.

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


### 13.1 Responsable BIM en obra (BIM Manager)

Realizará las funciones de interlocutor general frente a la dirección facultativa en todos los aspectos relacionados con el proceso BIM de la obra, siendo el responsable de las actividades basadas en el modelo de la correspondiente fase de obra.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión adecuados a los objetivos y complejidad del contrato, y experiencia tanto en implantación como competencia demostrable en los usos asociados a los objetivos propuestos y en la utilización de las herramientas de soporte.

Las funciones del responsable de BIM de la obra serán, como mínimo, los siguientes:



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 23/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

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

Estas responsabilidades podrán ser asumidas por el Director de obras directamente, cuando acredite las competencias y madurez necesarias, o bien contando con el apoyo de un especialista en BIM.

Se requiere formación específica como “BIM Manager” y experiencia acorde al objeto del contrato.

### 13.2 Oficina Técnica BIM Obra:


Los responsables y modeladores de la oficina técnica BIM realizarán las funciones de coordinación y ejecución de modelos de su responsabilidad: constructivos y “As Built”

Las personas que realicen estos roles deberán tener experiencia para la correcta implementación en el objeto de su responsabilidad u oficio, y competencia en la coordinación de su equipo con el resto del equipo del proyecto o construcción o mantenimiento en un entorno de trabajo colaborativo.

Las responsabilidades serán, como mínimo, las siguientes:

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



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 24/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	


- Crear los contenidos específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o integración con las otras disciplinas, así como para su integración en la fase de Mantenimiento.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su responsabilidad.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.
- Actualizar los modelos con las modificaciones en obra.

Estas responsabilidades podrán ser asumidas por la oficina técnica de obra directamente cuando acredite las competencias y madurez necesarias, o bien contando con el apoyo de una empresa especialista en BIM.

### 13.3 Capacidades requeridas para el cumplimiento de los USOS.

USO BIM	NOMBRE USO BIM	CAPACIDADES REQUERIDAS
1	Modelos de infraestructura existente	Capacidad para crear y desarrollar un modelo digital del estado actual del objeto del proyecto partiendo de proyecto constructivo, datos taquimétricos, nube de puntos u otras fuentes de información.
2	Información centralizada	Capacidad para trabajar en un entorno digitalizado y centralizado en el que el intercambio de información se realice en la plataforma Autodesk Construction Cloud de Cotecmar. Capacidad para generar modelos de información ordenados y estructurados que tengan vinculación con documentación complementaria
3	Diseño y visualización 3D	Capacidad para crear y desarrollar un modelo digital de la obra ejecutada (As Built). Experiencia en construcción y mantenimiento de infraestructuras e instalaciones ferroviarias.
4	Coordinación 3D y detección de interferencias	Capacidad para realizar la detección de interferencias a nivel micro mediante software específico y como soporte a la coordinación de interferencias entre elementos de diferentes suministradores / subcontratistas.
5	Obtención de documentación 2D	Capacidad para realizar la obtención de planos desde los modelos.
6	Obtención de mediciones	Capacidad para asignar los códigos de unidad de obra del presupuesto a los objetos del modelo correspondiente. Capacidad para obtener mediciones de los modelos.
7	Generación de Infografías y recorridos virtuales	Capacidad para obtener infografías y recorridos virtuales desde los modelos.



Título:	REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	Rev.: 00
Cliente:	CORPORACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NAVAL MARÍTIMA Y FLUVIAL	Hoja 25/26
Proyecto:	DOCUMENTACIÓN BIM EN FASE DE LICITACIÓN	
Código Doc.:	PDC-GHE-XXX-EIR-XXX-001-00-Requisitos_BIM	

8	Simulaciones Constructivas	Analizar procesos constructivos y estimar tiempos de ejecución mediante modelos 4D. Saber asignar tiempos, ligaduras de tiempos y holguras en planificaciones.
9	Modelo de final de obra (Modelo "As Built")	Correcta actualización de los modelos de avance hasta reflejar el total de la realidad ejecutada.
10	Mantenimiento de Infraestructura	Definir y transmitir la información necesaria para la gestión de los activos, así como su clasificación y jerarquía. Preparar extracciones de información y listados según requerimientos de agentes implicados. Conocimientos para la extracción del estándar COBie
11	Control de Obra	Correcta actualización de los modelos de seguimiento con el avance real de las obras. Generación de inciencias de obra en tiempo real desde el modelo.

Tabla 11: Capacidades requeridas

#### 14. ENTREGABLES CON LA OFERTA.

El proponente deberá entregar la plantilla PRE-BEP diligenciada.

El licitador presentará en el Pre-BEP una matriz de responsabilidades

El licitador presentará en su propuesta de PRE- BEP, su estrategia de seguimiento y justificación de las mediciones, tanto de las provenientes de los modelos de información como de los planos de detalles.