

**BIM
FORUM
COLOMBIA**

Anexo Técnico BIM (ATB)

Equivalente al documento "Exchange Information Requirement" (EIR)

LINEAMIENTOS DE REFERENCIA PARA PROCESOS CONTRACTUALES CON METODOLOGÍA BIM

PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN

Documento guía

Edición: marzo de 2023




CAMACOL
CAMARA COLOMBIANA
DE LA CONSTRUCCIÓN

"El propósito de este documento es brindar a las organizaciones un formato para la correcta definición de sus requerimientos sobre el desarrollo y entrega de la información implementando metodología BIM"

Este documento se distribuye bajo la licencia:



El presente documento recoge la experiencia de varios profesionales BIM del sector de la construcción e infraestructura pertenecientes a la mesa de infraestructura del BIM FORUM y pretende ser un documento mixto que funcione como guía y como plantilla, por tal motivo se invita al consultor del documento a diferenciar esta funcionalidad mixta y de esta manera poder sacar mayor provecho al mismo para sus futuros procesos contractuales con metodología BIM.

AGRADECIMIENTOS

El **BIM FORUM COLOMBIA** extiende su agradecimiento a los miembros del comité editorial; a las empresas participantes y aliados estratégicos; al equipo de trabajo de la mesa de infraestructura, quienes hacen posible el ejercicio de recolección de información, redacción y validación de contenidos; al **Instituto de Desarrollo Urbano - IDU**, quienes para la estructuración de este documento brindaron información valiosa de uno de sus proyectos en ejecución y a cada uno de los participantes que estuvieron en el proceso de consulta pública del presente anexo técnico.

DIRECCIÓN EDITORIAL

Guillermo Herrera Castaño
Presidente Ejecutivo de Camacol

COORDINACIÓN EDITORIAL

Katherine Bobadilla Cruz
Directora de Productividad y Sostenibilidad de Camacol

Juan Pablo Parada Correa
Coordinador de transformación digital de Camacol

COORDINACIÓN Y COMITÉ EDITORIAL

Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL

Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI

Empresa de Desarrollo Urbano - EDU

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU

INTEGRAL S.A.

MAB Ingeniería de valor S.A.

Ingeniería Especializada S.A

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio - MVCT

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL

- Omar Andrés Ballesteros Jaimes
- Juan Pablo Parada Correa

Cámara Colombiana de la Infraestructura - CCI

- Jhermain Alexander Acuña Espinosa

Empresa de Desarrollo Urbano - EDU

- Diego Andrés Giraldo

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU

- José Javier Suarez Bernal

INTEGRAL S.A.

- Diego Alberto Moreno Varela

MAB Ingeniería de valor S.A.

- Alejandro Sepúlveda Copete
- Gloria Andrea Serrano Salazar

Ingeniería Especializada S.A

- Alexandra Moncada Hernández

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio - MVCT

- Valentina Sarmiento Buitrago

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

TDC LAB

- Luis C. Morales Rodriguez
- Javier Mauricio Cardenas Izquierdo

Empresa de Desarrollo Urbano - EDU

- Diego Andrés Giraldo

Pontificia Universidad Javeriana

- Natalia E. Lozano Ramírez

Fundación Universitaria del Área Andina

- Josefina Isabel Hernández Cabana

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio - MVCT

- Valentina Sarmiento Buitrago



1 	Sobre el Documento	5
2 	Glosario	6
3 	Introducción	9
3.1	• Propósito de requisitos de intercambio de información	9
3.2	• Metas y objetivos de la gestión de información	9
3.3	• Jerarquía y progresión de los requisitos de intercambio de información	10
4 	Requisitos de información	12
4.1	• Propósito de información	12
4.2	• Plan de trabajo	13
4.3	• Hitos de entrega de información	13
4.4	• Requisitos de seguridad de información	13
4.5	• Requisitos de coordinación espacial	14
4.6	• Modelo de Información del Proyecto (PIM)	14
5 	Normas, métodos y procedimientos de producción de información	15
5.1	• Normas de información	15
5.2	• Métodos y procedimientos de producción de información	18
6 	Bibliografía	23

1 SOBRE EL DOCUMENTO

Este documento denominado **“Anexo Técnico BIM”** (en adelante **“ATB”**), reúne los requerimientos y obligaciones mínimas que debe cumplir la Parte Designada (el proponente o adjudicatario) en cuanto a la gestión de información bajo metodología BIM para la ejecución de un contrato de infraestructura. Hace parte de las exigencias particulares que determina cada entidad dentro de los requisitos, resultados, productos, gestión de la información y alcance BIM que se deben lograr en el desarrollo del proyecto de acuerdo con su necesidad.

Este ATB debe ser incluido de manera integral como anexo y/o formato del proceso de selección que adelante la Parte que Designa, en cualquiera de sus modalidades.

Es preciso aclarar que la gestión de información mediante metodología BIM requiere una estructura y lenguaje específico, el cual está determinado en Colombia por la serie de normas NTC-ISO-19650. En aras de unificar los criterios de esta serie de normas con la normatividad en contratación estatal que rige de manera preferencial en el país, se debe entender que el ATB hará parte de los anexos y formatos contractuales y, que por lo tanto, equivale en metodología y terminología del BIM al “EIR” o “Exchange Information Requirements”, en el cual se reúnen los requisitos mínimos establecidos por la Parte que Designa (el contratante o adjudicante).

Estos requisitos establecidos deben ser insumos para la construcción del Plan de Ejecución BIM (BEP) en el cual se estructura todo lo relacionado con la forma, tiempos, medios y entregables para la gestión de información mediante metodología BIM en el desarrollo de un contrato, y que solo deberá presentar la parte designada (el proponente adjudicatario del proceso) de manera posterior a la firma del contrato o posterior a la firma del acta de inicio de acuerdo con los plazos establecidos por la entidad.

2 GLOSARIO

Nombre (español)	Name (english)	Definición	Acronimo	Referencia Normativa
Activo	Asset	Elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización.	-	INTC-ISO 19650-1
Ambiente Común de Datos	Common data environment	Fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo, para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado. Nota 1: Un flujo de trabajo de CDE describe los procesos que se utilizarán y una solución de CDE puede proporcionar la tecnología para soportar esos procesos.	CDE	NTC-ISO 19650-1
Archivado	Archived	Referente a uno de los estados de la información: Este estado se utiliza para mantener un registro de todos los contenedores de información que se han "Compartido" y "Publicado" durante el proceso de gestión de la información, así como para realizar un seguimiento de su desarrollo.	-	NTC-ISO 19650-1
Building Information Modeling	-	BIM es un proceso colaborativo a través del cual se crea, comparte y usa información estandarizada en un entorno digital durante todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción.	BIM	Estrategía Nacional BIM Colombia 2020 - 2026
Colombia Compra Eficiente	-	Es una entidad descentralizada de la rama ejecutiva del orden nacional adscrita al Departamento Nacional de Planeación (DNP) que es el rector del Sistema de Compra Pública en Colombia.	CCE	Decreto - Ley 4170 de 2011
Compartido	Shared	Referente a uno de los estados de la información: Este estado se utiliza para identificar la información disponible para consulta por todas las partes designadas apropiadas. Este estado permite el desarrollo colaborativo del modelo de información dentro de un equipo de entregas. Es usado también para los contenedores de información que se han compartido con la Parte que Designa y esta pendiente por aprobación. Con este estado se suele clasificar la información que sirve de apoyo a otro usuario para construir sus propios contenedores de información.	-	NTC-ISO 19650-1
Contenedor de información	Information container	Conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. EJEMPLO: Incluye un subdirectorio, un archivo e información (modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo. Nota 1: Los contenedores de información estructurada incluyen modelos geométricos, programaciones y bases de datos. El contenedor de información no estructurada incluye documentación, video clips y grabaciones de audio. Nota 2: La información persiste y existe en una escala de tiempo lo suficientemente larga como para que tenga que ser gestionada, por ejemplo, esto excluye información transitoria como los resultados de una búsqueda en Internet. Nota 3: La denominación de un contenedor de información debería realizarse conforme a una convención de denominación acordada.	-	NTC-ISO 19650-1
Equipo de desarrollo (Equipo de tareas)	Task team	Conjunto de individuos organizados para realizar una tarea específica.	-	NTC-ISO 19650-1
Equipo de entrega	Delivery team	Parte designada líder y sus partes designadas. Nota 1: Un equipo de entregas puede tener cualquier tamaño, desde una persona que realiza todas las funciones necesarias hasta equipos de tareas complejos con diferentes niveles. El tamaño y la estructura de cada equipo de entregas se adaptan a la escala y complejidad de las actividades de gestión de activos o de entregas del proyecto. Nota 2: Se pueden designar múltiples equipos de entregas de forma simultánea y/o secuencial en relación con un solo activo o proyecto, en función de la escala y complejidad de las actividades de gestión de activos o de entregas del proyecto. Nota 3: Un equipo de entregas puede estar compuesto de varios equipos de tareas dentro de la organización, dentro de la parte designada líder, o de las partes designadas.	-	NTC-ISO 19650-1
Flujo de trabajo	BIM Workflow	Un flujo de trabajo identifica las principales actividades sucesivas a realizar, las puertas de decisión a pasar y el hilo de entrega a alcanzar. Un flujo de trabajo BIM suele ser parte de procesos BIM más grandes, destinados a cumplir objetivos estratégicos/operativos, y puede incluir varios procedimientos documentados.	-	BIMDictionary

Nombre (español)	Name (english)	Definición	Acronimo	Referencia Normativa
Formato abierto	Industry Foundation Classes	Se adopta como definición para formato abierto, el formato IFC el cual es globalmente identificado por su capacidad para intercambiar información. IFC: Es un estándar internacional abierto para los datos de los Modelos de Información BIM que se intercambian y comparten entre las aplicaciones de software utilizadas por los distintos participantes en el sector de la construcción. El estándar incluye definiciones que abarca los datos necesarios para la gestión de activos o proyectos a lo largo de su ciclo de vida.	IFC	ISO 16739-1: 2018
Formato nativo	Source format, native format	Formato original de los ficheros de trabajo de una determinada aplicación informática, y que no suele servir para intercambiar información con aplicaciones distintas.	-	Building Smart International
Gestión de la información	Information Management	Procesos destinados a la obtención de mecanismos de usos y accesos disponibles, información de calidad, generación de valor a partir de la información, apoyo a la toma de decisiones e instrumentos de análisis de la información disponible para los usuarios especializados.	-	MinTIC
Hito de entrega de información	Information delivery milestone	Evento programado para un intercambio de información predefinido.	-	NTC-ISO 19650-2
Intercambio de datos-(Intercambio de información)	Information exchange	Acto de compartir un requisito de información o parte de ella.	-	NTC-ISO 19650-1
Interoperabilidad	Interoperability	Capacidad de las organizaciones para intercambiar información y conocimiento en el marco de sus procesos de negocio para interactuar hacia objetivos mutuamente beneficiosos, con el propósito de facilitar la entrega de servicios en línea a ciudadanos, empresas y a otras entidades, mediante el intercambio de datos entre sus sistemas.	-	MinTic(2019). Marco de interoperabilidad para Gobierno Digital
Interventor	-	Persona natural o jurídica contratada por la entidad estatal para realizar el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías.	-	Colombia Compra Eficiente
Matriz RACI	RACI Matrix	Matriz de Asignación de Responsabilidades, a menudo denominada Gráfico RACI (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado). Aquí se detallan las funciones de todas las partes interesadas, tanto dentro como fuera de la Organización, proyecto o tarea. También sirve como base del plan de comunicación al estipular quién recibe la información, con qué frecuencia y con qué nivel de detalle.	RACI	Guía PMBOK PMI
Modelo de Información del Proyecto	Project information model	Contenedor de información relacionado con la parte del ciclo de vida durante la cual se diseña, construye y se pone en servicio un activo. Este modelo de información suele dar respuesta a los requisitos establecidos en el ATB y el BEP del proyecto. Este modelo suele consistir en un modelo integrado de información del edificio, una serie de datos no gráficos y documentación. Comenzando como un modelo de intención de diseño, el nivel de detalle aumentará y, finalmente, se convertirá en un modelo de construcción virtual que contendrá todos los objetos que deban fabricarse, construirse o instalarse.	PIM	NTC-ISO 19650-1
Nivel de desarrollo	Level of development	Nivel acordado hasta el que debe desarrollarse un PIM en función de la fase del trabajo contratada. Pretende establecer el requisito de contenido a nivel de modelado e información gráfica y no gráfica que debe alcanzar el modelo o la fiabilidad de la información.	LOD	E202 del American Institute of Architects (AIA)
Nivel de información	Level of Information	Grados de profundidad que puede tener tanto la información geométrica como no geométrica contenida en las entidades de los modelos BIM, según el Estado de Avance de la Información de los Modelos en que se requiera.	LOI	Plan BIM Chile
Nivel de información necesario/Nivel de necesidad de información	Level of information need	Marco que define el alcance y la granularidad de la información.	LOIN	NTC-ISO 19650-1
NTC-ISO 19650	-	Es un conjunto de normas internacionales, adaptadas en el territorio colombiano por el ICONTEC, que buscan la gestión de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling) a lo largo del ciclo de vida de un activo.	-	NTC-ISO 19650
"Parte Designada (También identificado como: Contratista, Adjudicatario)"	Appointed party	"Proveedor de información relacionada con obras, bienes o servicios. Nota 1: Se debe identificar una parte designada líder para cada equipo de entregas. Este puede ser de la misma organización o de los mismos equipos de tareas. Nota 2: Este término se usa haya o no una asignación formal por escrito."	-	NTC-ISO 19650-1

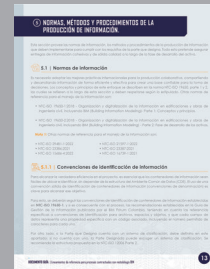
Nombre (español)	Name (english)	Definición	Acronimo	Referencia Normativa
Parte que Designa (También identificado como: Contratante, Adjudicante)	Appointing party	Persona encargada de recibir información relacionada con obras, bienes o servicios por parte de la parte designada. Nota 1: En algunos países, la parte que designa puede denominarse cliente, propietario o empleador, pero la parte que designa no está limitada a estas funciones.	-	NTC-ISO 19650-1
Plan de Ejecución BIM (BEP)	BIM Execution Plan	Plan en el que se describe cómo el equipo de entregas se ocupará de los aspectos de gestión de la información. Este documento suele ser elaborado por la Parte que Designa, y define como serán llevados a cabo los aspectos de modelado y gestión de la información.	BEP	NTC-ISO 19650-2
Proponente (También identificado como: Proponente Adjudicatario)	-	Persona natural o jurídica que debe presentar los documentos para acreditar los requisitos habilitantes en un proceso de contratación. Entendiendo por requisitos habilitantes a las condiciones de un oferente y no de la oferta (Colombia Compra Eficiente)	-	Colombia Compra Eficiente
Publicado	Published	Referente a uno de los estados de la información: Este estado se utiliza para identificar la información que ha sido autorizada para su uso. La información "publicada" debe ser organizada y claramente diferenciada por paquetes. Con este estado se suele identificar información autorizada para dar inicio a un proceso de mayor embergadura, por ejemplo en la construcción de un nuevo proyecto o en la operación de un activo.	-	NTC-ISO 19650-1
Trabajo en progreso	Work in Progress	Referente a uno de los estados de la información: Este estado se utiliza para identificar la información que se está desarrollando por el equipo de tareas. Los contenedores de información con este estado no deben ser visibles ni accesibles para otros equipos de tareas. Con este estado se suelen clasificar todas las versiones de un proceso de diseño o archivos temporales que permitan la ejecución de las labores. Es posible que la información en este estado tenga funciones de sincronización en tiempo real para que se trabaje en equipos numerosos y esté disponible para todos los participantes del proceso. Puede estar alojado en un servidor de una red local o en una plataforma virtual sincronizada vía internet.	WIP	NTC-ISO 19650-1
Uso BIM	BIM Uses	Método de aplicación del BIM durante el ciclo de vida de una edificación o infraestructura para alcanzar uno o más objetivos específicos.	-	The Pennsylvania State University

3 INTRODUCCIÓN

A partir de este punto, el documento presentará secciones denominadas **GUÍA** y **PLANTILLA**.

Las secciones "**Guía**" identificadas con un sombreado gris, ofrecerán una explicación del tipo de información que, a modo de ejemplo, se debe solicitar o incluir en el Documento ATB.

Las secciones "**Plantilla**", las cuales no tienen ningún tipo de fondo, corresponden a apartados los cuales pueden ser copiados textualmente para su uso en el documento ATB final de cada interesado.



GUÍA



PLANTILLA



3.1 | Propósito de requisitos de intercambio de información

La Parte que Designa (o contratante) <Escriba aquí el nombre de la Parte que Designa> ha desarrollado este Anexo Técnico BIM para proveer una especificación de la solicitud de información y los métodos y procedimientos para la gestión de información usando la metodología BIM para el proyecto <escriba aquí el nombre del proyecto>. El propósito de este documento es edificar una base consistente para la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de infraestructura a través de la definición, los objetivos y los principios BIM, así como de las funciones principales y responsabilidades de los actores involucrados.

Este documento hace parte de la serie de documentos que la parte que designa incluye dentro del proceso de selección de proponentes. Además, establece los requisitos de información que debe cumplir el equipo de entregas.



3.2 | Metas y objetivos de la gestión de información

<Escriba aquí el nombre de la Parte que Designa> está comprometido a aplicar la gestión de información mediante metodología BIM en el desarrollo del proyecto, con el fin de mejorar los procesos existentes y busca alcanzar la disminución de costos y beneficios del programa, mediante la promoción de un enfoque colaborativo para el desarrollo del proyecto.



3.2.1 | Metas

Las siguientes metas de gestión de información respaldan la mejora continua de los objetivos de desarrollo de proyectos de <escriba aquí el nombre de la Parte que Designa>:

- <Escriba aquí las metas de gestión de información del proyecto >.
- <Escriba aquí las metas de gestión de información del proyecto >.
- <Escriba aquí las metas de gestión de información del proyecto >.

3.2.2 | Objetivos

Para asegurar un enfoque consistente en la producción, gestión y modificación de información, las metas de gestión de información debe trabajar en conjunto con los siguientes objetivos que <Escriba aquí el nombre de la Parte que Designa> desea alcanzar durante la ejecución del proyecto.

Es importante tomar decisiones transparentes y confiables para lograr una mayor eficiencia en el desarrollo del proyecto, pues permite tener mayor seguridad y control del costo y el programa del proyecto. Los objetivos BIM que se muestran a continuación contribuirán con esta meta:

- < Escriba aquí las metas de gestión de información del proyecto >.
- < Escriba aquí las metas de gestión de información del proyecto >.
- < Escriba aquí las metas de gestión de información del proyecto >.

3.3 | Jerarquía y progresión de los requisitos de intercambio de información

Las siguientes subsecciones describen la estructura más amplia de los requisitos de información y brinda un mejor entendimiento de cómo se define el desarrollo de información y cómo se desarrolla posteriormente el plan de entrega de información.

3.3.1 | Jerarquía de requisitos de información

De conformidad con la serie de normas NTC-ISO 19650, tras la contratación, la parte designada líder (contratista) confirmará el Plan de Ejecución BIM (BEP) del equipo de entregas, a través de la radicación formal a la entidad en los tiempos establecidos por la parte que designa. Para ello, realizará un proceso iterativo como se describe a continuación:

- La primera iteración será una colaboración con el equipo de entregas integral e incluirá cualquier comentario de la parte que designa.
- Luego, se realizará un taller con la parte que designa y todo el equipo de entregas para brindar una clara comprensión de cómo el Plan de Ejecución BIM (PEB) del equipo de entregas cumplirá con el Anexo Técnico BIM. Cualquier aclaración o retroalimentación necesaria que surja de esta reunión, será confirmada por la parte que designa antes de aceptar el Plan de Ejecución BIM (PEB).

Nota 1: Se sugiere unir estas iteraciones con el cronograma general del proyecto.

El Plan de Ejecución BIM (PEB) del equipo de entregas toma como referencia el contenido mencionado a continuación; es decir, cada parte que designa (contratante) tendrá la potestad de incluir o eliminar ítems según los requerimientos de la empresa y/o el proyecto. El propósito es demostrar el cumplimiento del ATB en un método estandarizado:

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO / OBRA

- 1.1 Justificación del Plan de Ejecución BIM (BEP)
- 1.2 Histórico de revisiones (Control de gestión del Documento BEP)
- 1.3 Definiciones

- 1.4 Datos del Proyecto / Obra
- 1.5 Hitos
- 1.6 Calendario de reuniones
- 1.7 Documentos de referencia del proyecto

2. OBJETIVOS Y USOS BIM

- 2.1 Objetivos BIM de la parte que designa
- 2.2 Usos BIM requeridos
- 2.3 Estrategia de respuesta por cada uso BIM

3. ORGANIZACIÓN DE LOS MODELOS

- 3.1 Origen de coordenadas
- 3.2 Precisión de los modelos
- 3.3 Estructura de los modelos
- 3.4 Elementos modelables y no modelables
- 3.5 Niveles de información
- 3.6 Clasificación de elementos constructivos

4. COLABORACIÓN

- 4.1 Nomenclatura de Archivos
- 4.2 CDE: Ambiente Común de Datos

5. ENTREGABLES BIM

- 5.1 Estrategias de entrega
- 5.2 Matriz de entregables y de modelos
- 5.3 Proceso de entrega a la parte que designa
- 5.4 Planificación y garantías de la propiedad: revisiones y mejoras

6. RECURSOS

- 6.1 Recursos humanos
- 6.2 Recursos materiales

7. CONTROL DE CALIDAD

- 7.1 Estrategia de Control y Aseguramiento de Calidad
- 7.2 Indicadores de cumplimiento (KPI)
- 7.3 Listados de verificación para Revisión de modelos
- 7.4 Matriz de interferencias

8. PROCESOS BIM

- 8.1 Procesos de comunicación entre la parte que designa y la parte designada
- 8.2 Levantamiento de modelos de estado actual
- 8.3 Flujos de trabajo BIM
- 8.4 Proceso de coordinación de modelos BIM
- 8.5 Otros procesos según usos BIM especificados
- 8.6 Proceso de entrega a la parte que designa (contratante)

4 REQUISITOS DE INFORMACIÓN



4.1 | Propósito de la información

Para asegurar el cumplimiento de las metas de gestión de la información, es necesario cumplir los requisitos de intercambio en cada etapa del proyecto.

Los siguientes usos BIM deben adoptarse en el proyecto <escriba aquí el nombre del proyecto> para alcanzar las metas y objetivos de gestión de información de las organizaciones:

Nota 1: < La Parte que Designa definirá los usos BIM necesarios para cada fase del proyecto >.

Usos básicos:

Nota 2: < Estos usos pueden ser lo mínimos requeridos para el proyecto, según la definición la Parte que Designa >.

- Captura de Condiciones Existentes
- Coordinación de modelos de Diseño
- Estimación de Costos y Presupuesto
- Autoría de Diseño
- Revisión de Diseño
- Planeación de fases



Usos adicionales:

- Análisis de Sitio
- Análisis del Desempeño Estructural
- Planeación de la Logística de Construcción
- Análisis de Requisitos del Programa
- Análisis del Desempeño Energético
- Fabricación de productos

El equipo de entregas debe proporcionar una metodología detallada de cómo implementará los usos BIM requeridos por la parte que designa a lo largo del proyecto.

Nota 3: < Estos usos BIM son los planteados por la Guía 9 del BIM KIT del BIM Forum Colombia y se toma como referencia los usos planteados por la Guía de Usos BIM del PennState >.

Usos BIM del Proyecto	Responsabilidad del Contratista	Responsabilidad del interventor
< Autoría de Diseño >	< Generar el modelo de información del Proyecto (PIM) >	< Revisión y auditoría del modelo de información del proyecto (PIM)>

Tabla 1: Usos BIM del Proyecto



4.2 | Plan de trabajo



El proyecto <escriba aquí el nombre del proyecto> se compone de las siguientes etapas:

<Defina aquí cuales son las etapas principales del proyecto, para el diseño, el trabajo de construcción y/o el mantenimiento de un proyecto >



4.3 | Hitos de entrega de información

<Especifique los tiempos de ejecución en los que se entregará la información>

Etapa de trabajo	Hito	Paquete/Actividad de trabajo	Entregas	Tiempo de ejecución
 Preconstrucción	< Elaboración de modelo Arquitectónico >			
	< Elaboración de modelo Estructural >			
	< Elaboración de modelos de instalaciones (MEP) >			
	< Construcción de Modelo de Integración >			
	< Generación de Informe de Coordinación >			
	< Coordinación de Modelos de Diseño >			
	< Aprobación de Modelo de Federado >			
 Construcción	< Elaboración de modelo Record >			
	< Coordinación de Modelos Record >			
	< Generación de Informe de Seguimiento >			

Nota 1: Se incluye a manera de ejemplo diferentes hitos de trabajo; se debe ajustar la tabla dependiendo de las características propias del proyecto. (Incluyendo ajuste grafico para las notas)



4.4 | Requisitos de seguridad de información

Toda la información generada en el desarrollo de un proyecto cumplirá con los siguientes requisitos de seguridad de información. Las medidas de seguridad básicas definidas a continuación deben aplicarse, como mínimo, en todas las etapas del proyecto.

1. Protección de cualquier información/datos comercialmente delicados o personales, según lo requerido por la norma NTC-ISO 19650-5: 2020 y cualquier otro requerimiento.
2. La información solo debe compartirse con miembros del equipo de entregas, a menos que la parte que designa (contratante) decida lo contrario y lo requiera formalmente a la parte designada.

3. Todos los intercambios de información del proyecto se realizan a través del Ambiente Común de Datos (**CDE**)
4. Los intercambios de comunicaciones se podrán realizar por medio del Ambiente Común de Datos (**CDE**) si así previamente lo define la parte que designa, entendiendo la naturaleza contractual y de soporte jurídico de las comunicaciones formales entre las partes.

< Pueden incluirse requisitos adicionales de seguridad de información según lo requiera la Parte que Designa >.

Nota 1: La propiedad del CDE y de la información contenida allí, será descrita en los acuerdos contractuales firmados entre la Parte que Designa y la Parte Designada.

Nota 2: Si son requeridos intercambios de información y de comunicaciones bajo condiciones especiales de restricción o software, se establecerán previamente por la Parte que Designa.



4.5 | Requisitos de coordinación espacial

A lo largo del proyecto, se espera que el equipo de entregas coordine los modelos de información y reduzca la posibilidad de repetir trabajo en el sitio. Esto se logrará mediante una planificación de información, la cual incluye la estrategia de integración y la interpretación de interferencias.

El equipo de entregas debe definir el flujo de trabajo de interpretación de interferencias, incluyendo cronogramas, responsabilidades y reporte de resolución de interferencias. Esto debe alinearse con los siguientes aspectos, según lo identificado en este documento:

- Tipo y versión de herramientas digitales a utilizar
- Revisiones del proceso
- Responsabilidades
- Frecuencia
- Resultado
- Resumen de proceso de resolución de interferencias (gestión de control de problema).

El sistema de amarre topográfico lo debe definir la parte que designa (**Contratante**) desde las condiciones precontractuales de acuerdo con los requerimientos particulares del proyecto.



4.6 | Modelo de Información del Proyecto (PIM)

Se deben definir las condiciones que debe cumplir el Modelo de Información del Proyecto en cada fase para lograr los estándares requeridos por la Parte que Designa. Es importante resaltar el Nivel de Información Necesario (LOIN), Tipo de Información y Responsabilidades del equipo de trabajo como mínimo.

<Defina las entregas de información requeridas para el Modelo de Información del Proyecto (PIM). Aquí debe incluirse la identificación de las responsabilidades del equipo de trabajo>.

Nota 1: Esta sección puede omitirse si este detalle esta (o estará) descrito en otra documentación como el Plan de Ejecución BIM (BEP). En ese caso se puede incluir una referencia a dicho documento.

5 NORMAS, MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Esta sección provee las normas de información, los métodos y procedimientos de la producción de información que deben implementarse para cumplir con los requisitos de la parte que designa. Todo esto pretende asegurar entregas de información cohesivas y de sólida calidad a lo largo de la fase de desarrollo del activo.



5.1 | Normas de información

Es necesario adoptar las mejores prácticas internacionales para la producción colaborativa, compartiendo y desarrollando información de forma eficiente y efectiva para crear una base confiable para la toma de decisiones. Los conceptos y principios de este enfoque se describen en la norma NTC-ISO 19650, parte 1 y 2, las cuales se refieren a lo largo de esta sección y deben respetarse según lo estipulado. Otras normas de referencia para el manejo de la información son:

- NTC-ISO 19650-1:2018 - Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modeling)- Parte 1: Conceptos y principios.
- NTC-ISO 19650-2:2018 - Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modeling) - Parte 2: Fase de desarrollo de los activos.

Nota 1: Otras normas de referencia para el manejo de la información son:

- NTC-ISO 29481-1:2022
- NTC-ISO 21597-1:2022
- NTC-ISO 23386:2021
- NTC-ISO 23387:2021
- NTC-ISO 15686-4:2022
- NTC-ISO 16739-1:2021



5.1.1 | Convenciones de identificación de información

Para alcanzar la verdadera eficiencia en el proyecto, es esencial que los contenedores de información sean fáciles de ubicar e identificar, sin depender de la estructura del Ambiente Común de Datos (CDE). El uso de una convención sólida de identificación de contenedores de información (convenciones de denominación) es clave para alcanzar ese objetivo.

Para esto, se deberán seguir las convenciones de identificación de contenedores de información establecidas en **NTC-ISO 19650-1**, y si es consecuente con el proceso, las recomendaciones establecidas en la Guía de Gestión de la Información publicada por el BIM Fórum Colombia, teniendo en cuenta las referencias específicas a convenciones de identificación para archivos, espacios y objetos, y que cada campo de datos representa una propiedad específica con un código asociado, incluyendo el número permitido de caracteres para cada uno.

Por otro lado, si la Parte que Designa cuenta con un sistema de clasificación, debe definirlo en este apartado; si no cuenta con uno, la Parte Designada puede escoger un sistema de clasificación. Se recomienda la estructura propuesta en la NTC-ISO 12006 Parte 2.



5.1.2 | Método de asignación por nivel de información necesaria

El nivel de información necesaria de las entregas del proyecto debe alinearse con la NTC-ISO 19650-1 con el propósito de:

- Informar y apoyar la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida del proyecto;
- Respalda las actividades de verificación y validación, los criterios de aceptación y el nivel de requisitos de aseguramiento que deben alcanzarse.
- Adecuarlo a los usos declarados de la información.

Especifique el estándar al que va a relacionar el Nivel de desarrollo, información de precisión y/u otros, y establezca la gradualidad de aumento de esta a lo largo del proyecto, elemento por elemento.

Nota 1: La NTC-ISO 19650-1 es una referencia, la aplicación puede adoptarse y cambiarse en función de las necesidades del usuario y los requerimientos de la Parte que Designa.

Actualmente en el país no existe un ejemplo o definición concreto sobre el nivel de información y su desarrollo a lo largo del proyecto, sin embargo existen referentes internacionales como la Matriz de parámetros por entidad (Niveles de Información) del PlanBIM Chile que pueden ser usados como guía entre tanto no se consolide una guía nacional al respecto.

	Hito 1	Hito 2	Hito 3	Hito 4	Entrega Final
	Nivel de Desarrollo	Nivel de Desarrollo	Nivel de Desarrollo	Nivel de Desarrollo	Nivel de Desarrollo

Subestructura					
< Pilotes >	< NDI 1 >	< NDI 2 >	< NDI 3 >	< NDI 4 >	< NDI 5 >
Tipo de Elemento 2					
Estructura					
Tipo de Elemento 1					
Tipo de Elemento 2					

Tabla 3: Nivel de información requerido a lo largo del desarrollo del proyecto.

Nota 1: El ejemplo indicado como "PILOTE", considera los niveles de información contemplados en la Matriz de parámetros por entidad (Niveles de Información) del PlanBIM Chile.



5.1.3 | Mención de documentos de apoyo

< En este aparte se deberá hacer mención de los documentos o guías de apoyo para el desarrollo del proyecto >

Se pueden conteplar:

- Guía BEP del BIM KIT del BIM Forum Colombia
- Plantilla PEB del PlanBIM Chile
- NTC-ISO 19650-1



5.1.4 | Estrategias de generación de información

El equipo de desarrollo debe anunciar las herramientas digitales y la versión que pretende usar para todos los contenedores de información, con el fin de reducir cualquier problema, impacto y disrupción potencial en la interoperabilidad. De esta manera, la parte designada líder es responsable de adquirir, probar e implementar cualquier infraestructura de tecnología requerida, así como cualquier hardware y software requerido para las actividades dentro de su alcance.

Es necesario seguir las siguientes directrices para apoyar el uso y acceso de información para todos los actores del proyecto:

- Los contenedores de información individual no deben exceder el tamaño de 250Mb.
- Los contenedores de información no deben incluir ninguna geometría o información mayor al requisito definido por la parte que designa.
- Revisar la estrategia de segregación del modelo.



5.1.5 | Formatos de intercambio de datos

La información debe intercambiarse en los formatos específicos BIM en las etapas acordadas en el programa. Los formatos de cada tipo de archivo se definen a continuación.

Tipo	Formatos de archivo nativo	Formato abierto	Versión	Datos relevantes
Documentación MS Office	<Formatos de archivo original>	<Versión>	<Formatos de interpretación>	<Ingresos de datos>
Modelos y bocetos	<Formatos de archivo original>	<Versión>	<Formatos de interpretación>	<Ingresos de datos>
Modelos GIS	<Formatos de archivo original>	<Versión>	<Formatos de interpretación>	<Ingresos de datos>
Planes de costo	<Formatos de archivo original>	<Versión>	<Formatos de interpretación>	<Ingresos de datos>
Programas	<Formatos de archivo original>	<Versión>	<Formatos de interpretación>	<Ingresos de datos>
Fotos, Videos Animaciones	<Formatos de archivo original>	<Versión>	<Formatos de interpretación>	<Ingresos de datos>

Tabla 4: Formatos de intercambio requeridos.

Si se requiere intercambiar información en un formato diferente a los establecidos, el equipo de entregas debe proporcionar detalles sobre cómo resolverán los temas de interoperabilidad.



5.2 | Métodos y procedimientos de producción de información

Los siguientes métodos y procedimientos de producción de información deben respetarse durante el desarrollo del proyecto <escriba aquí el nombre del proyecto>:



5.2.1 | Funciones de gestión de información

Esta sección asigna la responsabilidad para cada equipo en las actividades de gestión de información dentro del proyecto, donde se aplican los siguientes principios:

- La gestión de información es parte del trabajo de cada uno
- Estas tareas pueden ser realizadas por más de una persona
- Una persona puede realizar más de una tarea
- Las personas deben ser competentes para realizar esas tareas
- Las personas deben tener la autoridad para realizar esas tareas

Nota 1: Se debe tener en cuenta que estos principios no anulan ninguna responsabilidad de diseño.

A continuación se encuentra la matriz de responsabilidad de gestión de información, la cual se diligencia a través de la clave **RACI**:

R	A	C	I
Responsable de realizar la actividad	Apto para completar la actividad	Consultado durante la actividad	Informado tras completar la actividad

Tabla 3: Nivel de información requerido a lo largo del desarrollo del proyecto.

	Parte que Designa	Tercero en nombre de la Parte que Designa (p.e. Interventor o supervisor)	Parte Designada líder	Parte(s) Designada(s)
Contratar personas para cumplir la función de gestión de información	<I>	<C>	<R>	<A>
Establecer los requisitos de información del proyecto				
Establecer los hitos de entrega de información del proyecto				
Establecer la norma de información del proyecto				
Establecer los métodos y procedimientos de producción del proyecto				

	Parte que designa	Tercero en nombre de la parte que designa (p.e. Interventor o supervisor)	Parte designada líder	Parte(s) designada(s)
Establecer la información de referencia del proyecto y recursos compartidos				
Establecer el ambiente común de datos del proyecto				
Establecer el protocolo de información del proyecto				
Establecer los requisitos de intercambio de información de la parte designada				
Recopilar información de referencia y recursos compartidos				
Establecer requisitos de presentación de ofertas y criterios de evaluación				
Compilar información para petición de ofertas				
Designar personas para cumplir la función de gestión de información				
Evaluar la aptitud y capacidad de cada equipo de entregas				
Establecer la aptitud y capacidad del equipo de entregas				
Establecer el plan de movilización del equipo de entregas				
Recopilar la presentación de ofertas del equipo de entregas				
Confirmar el Plan de Ejecución BIM del equipo de entregas				
Establecer la matriz de responsabilidades detallada del equipo de entregas				
Establecer los requisitos de intercambio de información de la parte designada líder				
Establecer el programa de desarrollo de información de una tarea				
Establecer el programa general de desarrollo de la información				
Completar los documentos de contratación de la parte designada líder				

	Parte que designa	Tercero en nombre de la parte que designa (p.e. Interventor o supervisor)	Parte designada líder	Parte(s) designada(s)
Completar los documentos de contratación de la parte designada				
Movilizar recursos				
Movilizar tecnología de la información				
Probar los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto				
Verificar disponibilidad de información de referencia y recursos compartidos				
Generar información				
Realizar verificación de aseguramiento de calidad				
Revisar información y aprobar su distribución				
Revisión de modelo de información				
Presentar el modelo de información para la autorización de la parte designada líder				
Revisar y autorizar el modelo de información				
Presentar el modelo de información para la aceptación de la parte contratante				
Revisar y aceptar el modelo de información				
Archivar el modelo de información del proyecto				
Capturar lecciones aprendidas para futuros proyectos				

Nota 1: Las actividades propuestas, así como el ejemplo en la primera fila, son una referencia para el usuario y pueden suprimirse o adicionarse según se considere en función de las necesidades del proyecto.



5.2.2 | Estrategia de colaboración

La colaboración en toda la información es clave para un desarrollo exitoso del proyecto. La colaboración es posible gracias a las herramientas del proyecto, entre ellas el Ambiente Común de Datos (CDE), pero se hace efectiva por el establecimiento de pautas por parte del equipo de liderazgo.

Los procesos mejorados para compartir información no pretenden suprimir la colaboración formal o informal tradicional, como la realización de reuniones, comunicaciones telefónicas, entre otras; sino buscar la eficiencia mediante la creación de una 'única fuente de la verdad'.

Las subsecciones siguientes establecen los requisitos de colaboración del proyecto.



5.2.2.1 | Flujo de trabajo del Ambiente Común de Datos (CDE)

La parte que designa y la parte designada manejarán el Ambiente Común de Datos (CDE) y brindarán acceso al equipo de desarrollo, cumpliendo así con cualquier requisito de seguridad del proyecto. Todos los contenedores de información (por ejemplo, informes, bocetos, modelos, especificaciones) se compartirán mediante el Ambiente Común de Datos (CDE). Los intercambios de información deben realizarse según lo establecido en los siguientes flujos de trabajo.

A continuación, el Gráfico 1: flujo de trabajo del Ambiente Común de Datos (CDE), ilustra la revisión de proceso que el equipo de desarrollo debe usar para la creación, colaboración y emisión de información del proyecto. Esto es necesario para asegurar consistencia y que la información sea manejada y entregada de forma oportuna.



Gráfico 1: flujo de trabajo del Ambiente Común de Datos (CDE)

Este flujo de trabajo se basa en la NTC-ISO 19650-1, Gráfico 10 concepto de Ambiente Común de Datos (CDE).

Diagrama clave:

1. El equipo de entregas producirá su información ya sea en una solución de Ambiente Común de Datos (CDE) separada o en su servidor local. Cuando la información esté lista para compartirse con el equipo de desarrollo, el equipo de entregas llevará a cabo sus procedimientos de control de calidad para asegurar que la información cumpla con las normas de información. Si el contenedor de información se considera adecuado, este se cargará al Ambiente Común de Datos (CDE) en el estado "COMPARTIDO".
2. Los contenedores de información del estado "COMPARTIDO" con un estatus apropiado podrán ser usados por el equipo de desarrollo con propósitos colaborativos. Estos contenedores de información son mencionados por los equipos de trabajo relevantes para apoyar el desarrollo de su propia información. Este proceso no ocurre sino hasta tanto cierto grado de información haya cumplido los requisitos para completar un hito de entrega de información.
3. Cuando la información está lista para ser presentada para completar la etapa de proyecto en un hito de entrega de información, esta se carga al Ambiente Común de Datos (CDE) como "COMPARTIDA" con el código de estado apropiado; así se informa a la parte designada líder que el contenedor de información ya puede ser autorizado y aceptado, si corresponde.

Los contenedores de información autorizada/aceptada se cargarán al Ambiente Común de Datos (CDE) como PUBLICADO; en general, los contenedores de información típicamente en el estado "PUBLICADO" se convertirán en el Modelo de Información de Proyecto (PIM).

4. El ARCHIVO facilita un hilo de auditoría de todos los contenedores de información compartidos y publicados a lo largo del proyecto.



5.2.3 | Frecuencia de intercambio de información

Establezca la frecuencia mínima de intercambios de información que se esperan del Equipo de Desarrollo. Esto debe incluir distribución periódica de modelos. Por ejemplo el intercambio de información puede estar condicionado por lo dispuesto contractualmente.



5.2.4 | Proceso de autorización y aceptación

Defina el proceso de aprobación de información de la parte contratante. Proporcione un flujo de trabajo que describa cómo el Equipo de Desarrollo debe presentar información para su aprobación y para el procedimiento de revisión, lo cual debe incluir los resultados tanto positivos como negativos. Todos los procesos de aprobación deberían realizarse a través del Entorno Común de Datos (CDE) o de acuerdo con la definición de la parte que designa.



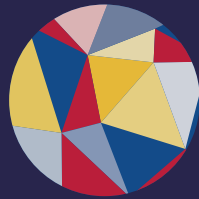
Para tener en cuenta

Este es un documento "vivo" lo cual significa que podrá estar en constantes cambios de ajustes y mejoras alineándose con la Estrategia Nacional BIM donde se plantea que el nivel de adopción de BIM vaya en aumento hasta llegar a un mandato BIM Nacional para el año 2026, de esta manera y debido a que nos encontramos en un periodo de transición se espera recoger más experiencias y distintos puntos de vista de la implementación de BIM en proyectos infraestructura las cuales se irán registrando bajo este documento con el fin de robustecerlo y mejorarlo.

Cualquier comentario u observación al documento, puede ser enviado vía correo electrónico a la cuenta bimforumcolombia@camacol.org.co para ser tenido en futuras versiones del documento.

6 BIBLIOGRAFÍA

- **ICONTEC. (2021).** Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 1: Conceptos y principios (NTC-ISO 19650-1).
- **ICONTEC. (2021).** Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos (NTC-ISO 19650-2).
- **Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá - IDU. (2021).** Glosario BIM IDU. https://www.idu.gov.co/Archivos_Portal/Micrositios/BIM/doc/Glosario-IDU.pdf
- **BuildingSMART International. buildingSMART International home of openBIM.** Recuperado el 1 de febrero, 2023, de <https://www.buildingsmart.org/about>
- **Colombia Compra Eficiente.** Glosario. Recuperado el 1 de febrero, 2023, de <https://www.colombiacompra.gov.co/ciudadanos/glosario>
- **PlanBIM. (2021).** Estándar BIM para proyectos públicos. Plan BIM Chile. <https://planbim.cl/documentos/estandar-bim-para-proyectos-publicos>
- **Messner, J., Anumba, C., Dubler, C., Goodman, S., Kasprzak, C., Kreider, R., Leicht, R., Saluja, C., and Zikic, N. (Under Development).** BIM Project Execution Planning Guide, Version 3.0. Computer Integrated Construction Research Program, The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA.



**BIM
FORUM
COLOMBIA**



**CAMACOL
CAMARA COLOMBIANA
DE LA CONSTRUCCIÓN**

