

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			idu
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	



MANUAL OPERATIVO BIM

BUILDING INFORMATION MODELING
Instituto de Desarrollo Urbano -IDU-

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM

Control de Versiones

Versión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
1	2024-12-18	Dentro del proceso de implementación de la metodología BIM en la Entidad se requiere establecer e incorporar en el sistema documental el Manual operativo BIM como referente para la implementación en las diferentes fases del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura vial y espacio público	53

El documento original ha sido aprobado mediante el SID (Sistema Información Documentada del IDU). La autenticidad puede ser verificada a través del código



Participaron en la elaboración¹	Andrea Johanna Alvarez Tibaduiza, STED / Camilo Andres Castaneda Garzon, DTP / Carlos Alberto Hernandez Galvis, DTP / Carlos Fernando Campos Sosa, OAP / Cesar Mauricio Diaz Claros, SGDU / Diana Maria Ramirez Morales, SGDU / Diego Fernando Mejia Delgado, DTP / Fernando Moscoso Gordillo, DTP / Fidel Augusto Garcia Sotelo, DTP / Francisco Antonio Duarte Paez, DTP / Javier Hugo Hernandez Delgadillo, SGDU / Jenny Paola Acero Pachon, DTDP / Johanna Elena Neira Lopez, OAP / Juan Gabriel Mendez Cortes, STEP / Luz Stella Diaz Ortiz, STEP / Milton German Salinas Lozano, DTP / Pedro Julian Gomez Higuera, DTP / Sandra Milena Diagama Pena, DTP / Santiago Ramirez Salazar, DTP /
Validado por	Liliana Pulido Villamil, OAP Validado el 2024-12-12
Revisado por	Jose Javier Suarez Bernal, SGDU Revisado el 2024-12-13 Neidy Yasmin Cruz Abril, STEP Revisado el 2024-12-18 William Orlando Luzardo Triana, DTP Revisado el 2024-12-18 Nelson Mauricio Reina Manosalva, SGI Revisado el 2024-12-17
Aprobado por	William Orlando Luzardo Triana, DTP Aprobado el 2024-12-23 Jose Javier Suarez Bernal, SGDU Aprobado el 2024-12-18

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
1 OBJETIVO	6
2 ALCANCE	6
3 MARCO NORMATIVO.....	7
4 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
5 PRINCIPIOS ORIENTADORES.....	14
5.1 GENERALIDADES	14
5.1.1 INSTANCIAS DE IMPLEMENTACIÓN	14
5.1.2 FLUJO DE INFORMACIÓN DEL PROCESO BIM-IDU (PROYECTOS TERCERIZADOS).....	26
5.1.3 FLUJO DE TRABAJO DEL PROCESO BIM-IDU (PROYECTOS IN-HOUSE).....	28
5.1.4 ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE).....	28
5.4.3 NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIO (LOIN)	33
6 PRINCIPIOS CONTRACTUALES	34
6.1. REQUERIMIENTOS PRECONTRACTUALES BIM	35
6.1.1. ANEXO TÉCNICO CONTRACTUAL BIM (ATB).....	35
6.1.2. OTROS DOCUMENTOS PRECONTRACTUALES	36
6.2. REQUERIMIENTOS CONTRACTUALES	36
6.2.1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP).....	36
6.2.2. ALISTAMIENTO DE INFORMACIÓN	38
6.2.3. ENTREGAS PARCIALES (HITOS)	38
6.2.4. INFORMES BIM	40
6.3 USOS BIM EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA.....	40
6.3.1 ¿QUÉ SON LOS USOS BIM?.....	40
6.3.2 INTERPRETACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS USOS BIM EN LAS ÁREAS Y TIPOLOGÍAS DE PROYECTOS IDU...	41
6.3.3 USOS OBLIGATORIOS Y OPCIONALES EN PROYECTOS IDU	45
6.4 MODELOS BIM	47
6.5 ESTIMACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	48
6.5.2 OBJETIVOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	49
6.6 ESTRATEGIA OPENBIM	49

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

6.6.1	FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS PARA INTEROPERABILIDAD (IFC + MVD).	50
7	GESTIÓN DOCUMENTAL BIM	50
8	ESTÁNDARES PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM	51
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
	ANEXOS	53

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de su misión, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) estructura y desarrolla proyectos de infraestructura vial y movilidad multimodal, de forma sostenible, incluyente, innovadora y eficiente para contribuir al desarrollo urbano de Bogotá Región y mejorar la calidad de vida de su gente, en consecuencia debe fomentar la transformación digital como concepto integral en los procesos que ejecuta durante las diferentes fases que comprenden cada una de las etapas del ciclo de vida de los proyectos.

Para enfrentar los desafíos actuales del IDU, que incluyen la mejora en la gestión de proyectos y activos de infraestructura de su competencia, es fundamental implementar estrategias que promuevan la modernización y optimización interna. Esto implica cumplir con las políticas del nivel central en el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes, así como seguir las recomendaciones en materia de transformación digital e inteligencia artificial, alineándose con los objetivos y proyectos estratégicos de la Entidad.

El Manual Operativo BIM se ha sido elaborado a partir del levantamiento y estudio de estándares tales como la NTC ISO 19650 y protocolos internos BIM producto del plan BIM 2020-2023, definiéndolo como una herramienta que orienta a los operadores: IDU (parte que designa) y Contratista, Constructor, Consultor, Interventor (parte designada) en el cumplimiento de las funciones a su cargo o en el acatamiento de sus obligaciones contractuales, facilitando la toma de decisiones que contribuyan al desarrollo exitoso de todos los proyectos del IDU y que permitan asegurar la consistencia y coordinación de los procesos desarrollados en un entorno colaborativo, basado en modelos de información tridimensional orientados a dinamizar el intercambio de información y la comunicación entre los operadores que intervienen durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Este Manual Operativo BIM es de obligatoria aplicación en los proyectos que en adelante se ejecuten con la inclusión de obligaciones relativas a la implementación de la metodología BIM, pudiendo adoptarla y adaptarla en cualquiera de sus estados de avance, en consonancia con los objetivos perseguidos y los usos pretendidos, con su aplicación ordenada y coherente. Este manual cuenta con definiciones por especialidad, construidas de manera progresiva que recogen la globalidad de la estrategia de información para la gestión integral de proyectos dentro del plan BIM IDU y su consonancia con la estrategia Nacional BIM 2026.

La adopción de este Manual, pretende alcanzar en 2026 el máximo nivel de madurez y desarrollo equivalente al exigido por la estrategia nacional, realizando una gestión integral de los proyectos a través de la metodología. Al gestionar la integralidad del ciclo de vida, el IDU tendrá la capacidad, desde etapas iniciales, de analizar y anticipar la planeación de los trabajos de conservación de la infraestructura, integrando el enfoque de prevención.

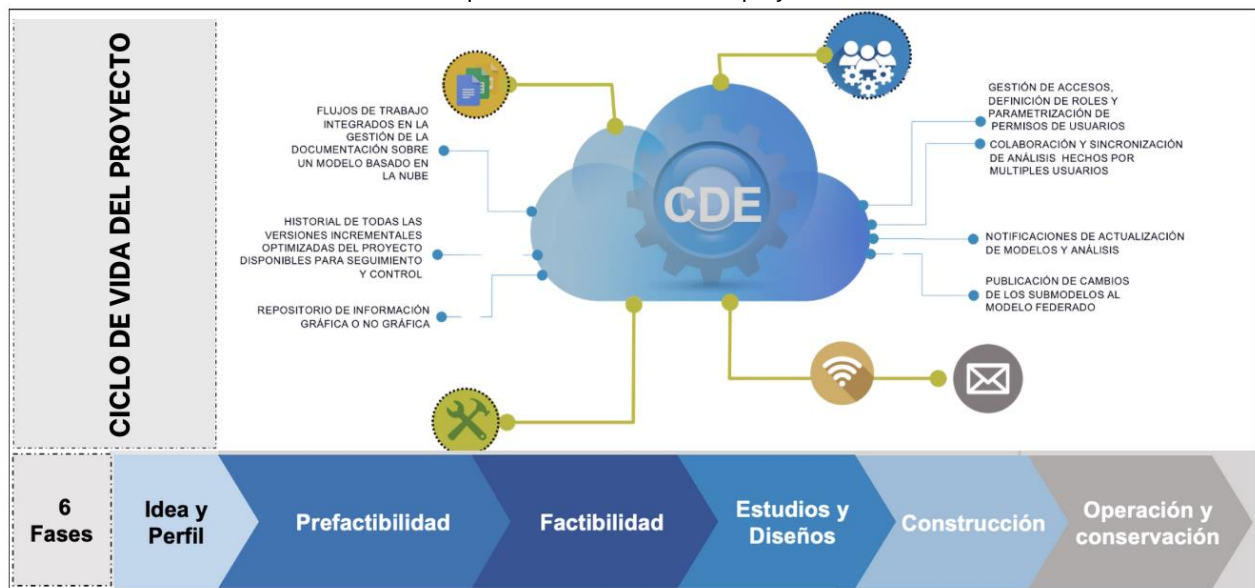
MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

En este documento se desarrolla el objetivo, alcance, marco normativo, términos y definiciones y generalidades sobre la aplicación e incorporación de la metodología BIM en los proyectos de infraestructura vial y movilidad multimodal que centralice los datos de manera confiable para la toma de decisiones en las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos.

1 OBJETIVO

Definir los lineamientos generales para la implementación de la metodología BIM en las diferentes fases del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura vial y espacio público, en el marco de un Entorno Común de datos (Common Data Environment CDE).

Esquema 1 Ciclo de vida del proyecto /CDE



Elaboración: Equipo BIM IDU

2 ALCANCE

Lo dispuesto en el presente Manual Operativo BIM es aplicable a todas las fases del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura vial y espacio público, al control, vigilancia y seguimiento de todos los contratos suscritos por el IDU, para los proyectos de infraestructura, para la operación de los diferentes medios de transporte y el espacio público.

Para proyectos que se ejecuten en cumplimiento de obligaciones urbanísticas, derivadas de instrumentos de planeación o de movilidad, se dará aplicación al Manual de Intervención de

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Urbanizadores y/o Terceros – Ejecución de proyectos de infraestructura vial y de espacio público en el Distrito Capital en cumplimiento de obligaciones urbanísticas y de movilidad MG-CI-02, versión vigente, o el que le sea aplicable y de la matriz LOIN¹ en lo pertinente.

Este Manual deberá integrarse de manera progresiva a todos los procesos y procedimientos de la entidad.

Este manual abordará y/o precisará temas relacionados con los Usos BIM aplicables a la/las fases del ciclo de vida del proyecto a ejecutar, la estructura y creación de los modelos segregados y/o federados o integrados y el Nivel de Información necesaria frente al alcance de los productos de prefactibilidad, factibilidad, estudios y diseños y construcción, la estructura del Plan de Ejecución BIM (BEP), los lineamientos para la creación flujos y uso del entorno común de datos (CDE). Sin embargo, el alcance detallado de los productos y/o entregables del proyecto, se encuentran en el Manual Operativo de Maduración de Proyectos vigente o documento que haga sus veces, para la ejecución del contrato y/o proyecto, y las disposiciones de seguimiento y control en el Manual de interventoría y/o supervisión de contratos MG-GC-01 vigente para la ejecución del contrato y/o proyecto.

Para proyectos elaborados directamente por parte del Instituto (In House), las disposiciones aquí definidas serán tenidas en cuenta de manera transversal en caso de ser aplicables.

Las disposiciones contenidas en el presente Manual entran en vigencia a partir de la fecha que se publique el documento y su observancia es de obligatorio cumplimiento para proyectos y/o contratos que inicien su ejecución con implementación de la metodología BIM y con posterioridad a su publicación.

3 MARCO NORMATIVO

En el siguiente vínculo podrá consultarse el normograma institucional:
[HTTPS://WWW.IDU.GOV.CO/PAGE/TRANSPARENCIA/NORMATIVIDAD/NORMOGRAMA](https://www.idu.gov.co/page/transparencia/normatividad/normograma)

PARÁGRAFO. El listado incluido en el NORMOGRAMA INSTITUCIONAL no es taxativo, por lo cual se entenderán incluidas en el mismo las leyes, decretos, acuerdos y demás normas que los modifiquen, reglamenten o complementen y será deber de los funcionarios y contratistas del IDU estudiar y conocer las normas que regulan sus actividades y responsabilidades.

¹ MATRIZ LOIN: Requisitos mínimos necesarios para garantizar que la información intercambiada en un modelo BIM sea relevante y útil para los diferentes actores del proyecto. El LOIN, o Nivel de Necesidad de Información, se centra en la granularidad de la información requerida en función de su propósito, plazos, actores involucrados y organización del proyecto.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- CONSEJERÍA PRESIDENCIAL PARA ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL. Documento de recomendaciones para el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes. 2020.
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. Documento CONPES 3975 Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial. 2019.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Estrategia Nacional BIM. 2020.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, ICONTEC. Intercambio de datos en la industria de la construcción y en la gestión de inmuebles mediante IFC (Industry Foundation Classes). NTC-ISO 16739. 2024.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, ICONTEC. Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo el BIM (Building Information Modeling). gestión de la información usando el BIM. NTC-ISO-19650. 2020. Partes 1 a 5.
- INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Resolución 156 de 2021. "Por medio de la cual se adopta la Filosofía Organizacional y se adopta la versión 4.0 del Código de Buen Gobierno para el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU" 2021.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA. Resolución 20243040050505. Por la cual se adopta la Metodología BIM (Building Information Modeling, por sus siglas en ingles), se crea una instancia participativa de dialogo y coordinación denominada Mesa de Articulación Interinstitucional "MAI-BIM" en el sector transporte y se dictan otras disposiciones" 2024

4 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Los términos y definiciones aplicables al procedimiento pueden ser consultados en el micro sitio [DICCIONARIO DE TÉRMINOS IDU](https://www.idu.gov.co/page/transparencia/informacion-de-interes/glosario)
(<https://www.idu.gov.co/page/transparencia/informacion-de-interes/glosario>)

Para los términos y definiciones propias del proceso o cualquier otro término o definición no detallada en el presente documento o en el Diccionario de Términos IDU, se tendrán en cuenta las definidas en la norma NTC-ISO-19650.

- **Archived / Archivado (A).** El estado "archivado" 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. Un contenedor de información al que se hace referencia en el estado "archivado" que estaba anteriormente en el estado "publicado" representa información que puede haberse utilizado para un trabajo de diseño, de construcción o de gestión de activos. Contiene el histórico del proyecto para conocimiento, requerimientos legales y mantenimiento.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- **BIM.** Se conoce como una metodología, proceso o forma de trabajo colaborativo para la creación, modificación y uso de forma estandarizada de una representación digital compartida de un activo que incluye información valiosa, útil y centralizada para facilitar la gestión del ciclo de vida de un proyecto en sus diferentes fases (prefactibilidad, factibilidad, estudios y diseños, construcción, y operación y conservación), proporcionando una base confiable de información para control, seguimiento y toma de decisiones, siendo esta de obligatorio cumplimiento para la parte designada.

Definición NTC-ISO-19650-1, Building Information modelling, BIM. Uso de una representación digital compartida de un activo (3.2.8) construido para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, y proporcionar una base de datos confiable para la toma de decisiones.

Nota 1 a la entrada: Los activos construidos incluyen, pero no se limitan a, edificios, puentes, carreteras, plantas de proceso. [FUENTE: ISO 29481-1:2016, 3.2, modificado - La palabra "objeto" se ha reemplazado por "activo"; se han eliminado las palabras "incluyendo edificios, puentes, carreteras, plantas de proceso, etc."; la Nota 1 original de la entrada se ha sustituido por una nueva]."

- **Clashes / Interferencias / Conflictos.** Los clashes, interferencias y/o conflictos ocurren cuando dos o más modelos tridimensionales se superponen en un mismo espacio, lo que permite encontrar intersecciones en un conjunto de elementos o en todos los elementos del modelo.

La detección de conflictos o interferencias a través del modelado BIM puede usarse durante el proceso de diseño, para asegurar la coordinación de sistemas y elementos de construcción principales. Se utiliza para prevenir conflictos y reducir el riesgo de cambios de construcción y sobrecostos.

- **Entorno o ambiente común de datos** (por las siglas en inglés de Common Data Environment CDE). Plataforma de colaboración digital en la nube, que permite centralizar la información del proyecto en una fuente única para gestionarla a través de un proceso estandarizado y facilita dentro de un sistema de gestión documental transferir documentos del activo durante su fase de entrega y hasta el cumplimiento de esta.

Definición NTC-ISO-19650-1, "ambiente común de datos CDE fuente de información acordada (3.3.1) para cualquier proyecto o activo (3.2.8), para recoger, gestionar y difundir cada contenedor de información (3.3.12) a través de un proceso gestionado Nota 1 a la entrada: Un flujo de trabajo CDE describe los procesos que se utilizarán y una solución CDE puede proporcionar la tecnología para apoyar esos procesos"

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- **Equipo de proyecto.** Está conformado por el contratante, el interventor y el contratista, así como sus respectivos equipos de tareas.
- **Equipo de entregas.** 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.
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.
- **Equipo de tareas.** Conjunto de individuos organizados para realizar una tarea específica.
Cuando los equipos de entregas se subdividen en equipos de tareas, se deberían asignar funciones de gestión de la información para cada equipo de tareas. La gestión de la información a nivel de equipo de tareas se ocupa tanto de la información asociada con la tarea como del requisito de coordinar la información a través de múltiples tareas.
Cada equipo de tareas debe llevar a cabo una evaluación de su competencia y capacidad de proporcionar información de conformidad con los requisitos del intercambio de información de la parte que designa (Contratante/IDU) y en el plan de ejecución del BIM propuesto por el equipo de entregas (antes de la asignación).
- **Familias.** Las familias son grupos de distintos elementos disponibles para ser utilizadas en un modelado tridimensional, es una entidad que contiene una agrupación de elementos de una categoría determinada y una serie de propiedades según el elemento que sea y la función que cumpla en el modelo, con ciertos parámetros y usos comunes.
Los distintos elementos que pertenecen a una familia pueden tener valores diferentes en algunos o todos sus parámetros. Estas variaciones dentro de la familia reciben el nombre de tipos. Una familia definirá la geometría del elemento, y el tipo o ejemplar definirá sus parámetros.
- **Flujo de aprobación.** Se utilizan los flujos de trabajo de aprobación para iniciar la revisión y la aprobación de los documentos del proyecto.
Solo los administradores de proyectos pueden crear, editar y administrar flujos de trabajo de aprobación.
- **Incidencia:** Los equipos utilizan las incidencias para identificar y comunicar inquietudes o mejoras (comentarios, observaciones y/o no objeciones) en relación con los documentos del proyecto.
Los administradores de proyectos pueden crear tipos y subtipos de incidencias, además de atributos personalizados, pueden controlar los permisos de las incidencias.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- **Informe de transmisión.** Un informe de transmisión es un medio formal de notificación y envío de dibujos, modelos y otros documentos del proyecto a otro equipo o miembro del proyecto, puede asemejarse a un correo electrónico dentro del Entorno común de Datos (CDE).
- **MDR (Matriz detallada de responsabilidades).** Esta matriz tiene como objetivo delimitar las responsabilidades del modelado de cada elemento dentro del Modelo de información del proyecto.
- **Modelo federado.** Modelo que parte de la suma de los modelos segregados o por disciplina.
- **Modelo segregado o por disciplina.** Es la representación digital separada de cada una de las disciplinas que componen el proyecto, creada mediante herramientas informáticas que incluye información gráfica, no gráfica (documental) y que hará parte del modelo federado.
- **Nivel de información necesaria.** define el nivel de detalle (calidad, cantidad, granularidad) de la información gráfica y no grafica de los elementos BIM asociados a los componentes del proyecto en función de su propósito.
Definición NTC-ISO-19650-1, “el nivel que determina la cantidad mínima de información para responder a los objetivos y requisitos de información de una inversión, en cada entregable.”
- **Plan de ejecución BIM (PEB o BEP sigla en inglés).** es un documento que define de forma global los detalles de implementación de la metodología BIM y que debe generar el Constructor/Consultor/Parte Designada, especificando estrategia, capacidades, competencias, acciones, recursos humanos y logísticos de medio necesarios para cumplir con las obligaciones y resultados definidos por el Contratante/Entidad/Parte que Designa. Los medios para su cumplimiento son de entera responsabilidad de la parte designada y esta es la responsable de documentar y ejecutar sin excepción todas las acciones, recursos y logística necesaria para su cumplimiento.
- **Plan de entrega de información individual - TIDP** (por las siglas en inglés de Task Information Delivery Plan). Recoge la entrega de información de las diferentes disciplinas que participan en el proyecto. Cada TIDP debe incluir tareas, formatos, fechas y responsables de cada una.
- **Programa general de desarrollo de la información o MIPD** (por las siglas en inglés de máster information delivery plan). Es la lista completa de entregables que define quién es responsable de producir la información y cuándo será entregada a la Parte que Designa.
- **Proyecto.** Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK® versión 6, 2017). También se define como el conjunto articulado de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa diferentes tipos de recursos, cuya ejecución en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. En el marco de sus funciones el Instituto gestiona

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

proyectos de infraestructura para la operación de los diferentes medios de transporte y el espacio público y estos proyectos pueden incluir en su gestión la ejecución de uno o varios contratos asociados a sus diferentes fases.

- **Published /publicado (P).** El estado "publicado" se utiliza para información que ha sido aprobada por la interventoría y recibido por el IDU para su uso en fases posteriores del ciclo de vida de los proyectos.
Este contenedor es alimentado con información verificada y autorizada para su uso.
- **Roles BIM.** Funciones que se ejercen por parte de alguno de los profesionales BIM definidos en el Plan de Ejecución BIM (BEP) dentro de las fases del desarrollo y operación de un proyecto, basados en las capacidades BIM del profesional.
- **Shared / Compartido (C).** Información aprobada al interior de la parte designada principal (Contratista) para compartir con otros equipos de tareas o con la parte designada (interventoría y posteriormente al equipo de la supervisión).

El propósito del estado "compartido" es permitir el desarrollo colaborativo del modelo de información dentro de un equipo de entregas.

Los contenedores de información con el estado "compartido" deberían consultarse por todas las partes designadas apropiadas (incluidas aquellas que trabajan en otros equipos de entregas).

Estos contenedores de información deberían ser visibles y accesibles, pero no editables. Si se requiere la edición, se debería devolver el contenedor de información al estado "trabajo en curso" para que su autor pueda editarlo y enviarlo nuevamente.

El estado "compartido" también se usa para los contenedores de información que se han compartido con la parte que designa y están pendientes de autorización.

- **Wip / Trabajo en Progreso (T):** Este estado es usado para contener la información que se está desarrollando por el equipo de tareas (equipo de la parte designada principal Contratista), contiene documentos de trabajo por disciplina, no validados ni verificados en el conjunto del proyecto, dado que, la información se encuentra en producción. Los contenedores de información con este estado no deberían ser visibles ni accesibles para otros equipos de tareas.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

SIGLAS

- A: Contenedor de información y/o estado Archivado
- APU: Análisis de Precios Unitarios
- ATB: Anexo Técnico Contractual BIM
- BEP: Plan de Ejecución BIM
- BIM: Building Information Modelling
- C: Contenedor de información y/o estado Compartido
- CCE: Colombia Compra Eficiente – Agencia Nacional de Contratación
- CIV: Código de Identificación Vial
- DTC: Dirección Técnica de Construcciones
- DTDP: Dirección Técnica de Predios
- DTINI: Dirección Técnica de Inteligencia de negocio de Innovación
- DTCl: Dirección Técnica de Conservación de la Infraestructura
- DTP: Dirección Técnica de Proyectos
- EAAB: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- EBI: Estadísticas básicas de Inversión
- EDT: Estructura de Desglose de Trabajo (WBS - Work Breakdown Structure).
- ESP: Empresas de Servicios Públicos
- ETB: Empresa de Teléfonos de Bogotá
- EVM: Metodología del Valor Ganado
- GDB: Base de Datos Espacial
- ICANH: Instituto Colombiano de Antropología e Historia
- IDECA: Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital
- IFC: International Foundation Class
- IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- IV: Infraestructura Verde
- LOIN: Level of Information Need
- MVD: Model View Definition
- NTC: Normas Técnicas Colombianas
- OAP: Oficina Asesora de Planeación
- ORSC: Oficina de Relacionamento y Servicio a la Ciudadanía
- OGA: Oficina de Gestión Ambiental
- P: Contenedor de información y/o estado Publicado
- PDT: Plan Detallado de Trabajo
- PMI®: (Project Management Institute) - Instituto de Gerencia de Proyectos
- PMT: Plan de Manejo de Tránsito
- POT: Plan de Ordenamiento Territorial
- PUI: Proyectos Urbanos Integrales
- RAI: Recopilación y Análisis de Información
- RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público
- RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- SDA: Secretaría Distrital de Ambiente
- SDDE: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico
- SDM: Secretaría Distrital de Movilidad
- SDP: Secretaría Distrital de Planeación
- SGDU: Subdirección General de Desarrollo Urbano
- SGI: Subdirección General de Infraestructura
- SIGIDU: Sistema de Información Geográfica del Instituto de Desarrollo Urbano
- SGJ: Subdirección General Jurídica
- SG-SST: Sistema de Gestión y de Seguridad y salud en el trabajo.
- SIGAU: Sistema de Información Geográfico del Arbolado Urbano
- SIGUE: Sistema de Información Geográfico Unificado Empresarial
- SIIC: Sistema de Integrado de Información Catastral
- SINUPOT: Sistema de Información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial
- SITP: Sistema Integrado de Transporte Público
- SST: Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SUDS: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
- T: Contenedor de información y/o estado Trabajo en progreso
- TM: TransMilenio
- UAECD: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital
- UAESP: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos

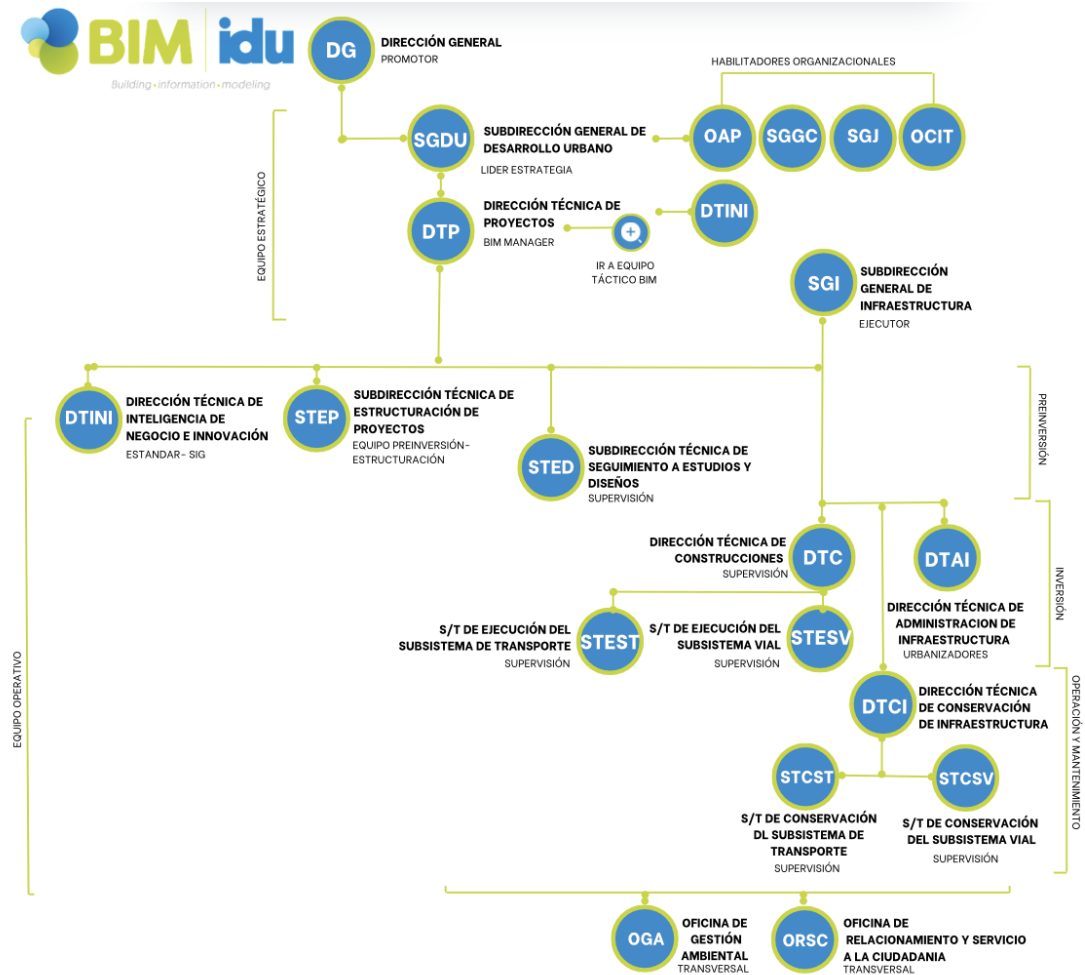
5 PRINCIPIOS ORIENTADORES

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 INSTANCIAS DE IMPLEMENTACIÓN

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Esquema 2. Instancias de implementación del nivel estratégico y operativo



Elaboración: BIM IDU con base en el Organigrama General del IDU

5.1.1.1 NIVEL ESTRATÉGICO

En el proceso de implementación de la metodología BIM, el acompañamiento de responsables internos es fundamental, siendo necesario definir un líder responsable de la estrategia de transformación y un equipo de articulación tanto estratégica como operativa.

El Instituto de Desarrollo Urbano – IDU ha venido transformando procesos y procedimientos para que los proyectos logren con éxito la aplicación de la metodología BIM, para lo cual, se definen los roles BIM que se involucrarán en los procesos del IDU, iniciando con aquellos procesos misionales del Sistema de Gestión Integrado de Gestión SIG, priorizados por su incidencia directa en las

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos, facilitando la identificación de aspectos de mejora y potenciando la implementación BIM en el Instituto, además de garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

A continuación, se definen los roles y responsabilidades de los participantes del nivel estratégico:

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO – SGDU (LÍDER ESTRATÉGICO)**

1. Liderar y orientar la formulación, diseño e implementación de los planes y programas para el desarrollo y control de los proyectos integrales de infraestructura vial, transporte y movilidad multimodal a cargo del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, con implementación de la metodología BIM.
2. Liderar y orientar la investigación constante de nuevas tecnologías, técnicas y normas en materia de gestión y desarrollo de la infraestructura a cargo del Instituto de Desarrollo Urbano - IDU.
3. Apoyar técnicamente a la Oficina de Coordinación Interinstitucional (OCI) en las gestiones de coordinación con las Empresas de Servicios Públicos, entidades del orden Nacional, Departamental, Distrital y con el sector privado, de conformidad con las políticas y estrategias adoptadas como la metodología BIM.
4. Contribuir en la definición de indicadores para el seguimiento a la gestión de proyectos.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE PROYECTOS - DTP**

1. Liderar el equipo de profesionales que conforman el nivel táctico BIM.
2. Liderar la estrategia de seguimiento de proyectos con implementación de la metodología BIM.
3. Gestionar con la OCI el proceso de coordinación interinstitucional con terceros y ESP'S que deben hacer parte de los flujos de trabajo en el Entorno Común de Datos.
4. Vigilar la correcta administración del Entorno Común de Datos CDE de la entidad.
5. Propender la integración total de los actores internos dentro del ciclo de vida de los proyectos en la implementación de la metodología BIM.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA - SGI**

1. Alinear la ejecución, la interventoría y/o supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con las políticas de implementación de la metodología BIM y las definiciones del Anexo Técnico Contractual BIM vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.
2. Alinear documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de construcción, operación, mantenimiento y supervisión con la implementación de la metodología BIM.
3. Liderar el proceso de seguimiento y control de obra a través de los modelos BIM con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- Contribuir en la medición de indicadores KPI'S de la entidad.

5.1.1.1.1 HABILITADORES ORGANIZACIONALES

Los habilitadores organizacionales tienen la capacidad a partir de su propósito central, de impulsar la transformación digital de la entidad, propendiendo por la adecuación tecnológica, disposición de recursos y adecuación de procesos, haciendo posible su implementación en el día a día.

- **OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN - OAP**

- Asesorar y apoyar al equipo estratégico en la definición e inclusión de los proyectos de funcionamiento y/o inversión asociados a la metodología BIM en los planes Operativo Anual de Inversiones (POAI) y del Plan Plurianual de Inversiones.
- Generar los reportes de los proyectos de infraestructura vial y movilidad multimodal a cargo del IDU, del sistema misional ZIPA, cuando sea requerido.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN CORPORATIVA - SGGC**

- Apoyar con sus Direcciones y Subdirecciones Técnicas, los procesos de transformación digital, arquitectura empresarial, gobierno de datos, gestión documental, disponibilidad software y hardware y formación de competencias de los servidores públicos.

- **SUBDIRECCIÓN GENERAL JURÍDICA - SGJ**

- Orientar las decisiones de orden legal que estén implícitas en la implementación de la metodología BIM.

- **OFICINA DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL - OCIT**

- Apoyar a la DTP en el proceso de coordinación interinstitucional con los terceros y ESP'S que deben hacer parte de los flujos de trabajo en el Entorno común de datos.
- Incentivar o promover sinergias con otras instituciones y/o empresas nacionales o distritales para la implementación de la metodología BIM en el marco de proyectos conjuntos o en los que intervienen dentro de los flujos de aprobación de productos dentro del ciclo de vida de los proyectos.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO E INNOVACIÓN -DTINI**

- Alinear el flujo de información SIG del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU con las herramientas BIM.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

5.1.1.2 NIVEL OPERATIVO BIM

Los roles operativos BIM se integrarán a los equipos de desarrollo de los proyectos en los diferentes procesos misionales IDU que abordan las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO E INNOVACIÓN - DTINI**

1. Realizar el alistamiento SIG de la información de los proyectos con implementación de la metodología BIM dentro del Entorno Común de Datos.
2. Recibir dentro del Entorno Común de Datos (CDE) el estándar de información SIG definido en la GU-IC-06 Guía entrega de productos en formato digital de proyectos realizados en la infraestructura de los sistemas de movilidad y espacio público.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS -STEP**

1. Alinear la implementación de la metodología BIM con la estructuración de los proyectos de infraestructura para la operación de los diferentes medios de transporte y el espacio público, en las fases del ciclo de vida de proyecto, esto es, idea, perfilamiento, pre-factibilidad, factibilidad y estudios y diseños y construcción.
2. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la estructuración, asegurando su alineación con la implementación de la metodología BIM.

- **SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE SEGUIMIENTO A ESTUDIOS Y DISEÑOS -STED**

1. Alinear la supervisión de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM, el Manual Operativo de Maduración de Proyectos vigente y el Manual de Supervisión e Interventoría del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU MG-GC-01.
2. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la supervisión asegurando su alineación con la implementación de la metodología BIM.
3. Acompañar el proceso de coordinación interinstitucional y configuración de flujos de aprobación con terceros - ESP'S y participación en el CDE del IDU con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM.

- **DIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIONES – DTC - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE EJECUCIÓN DEL SUBSISTEMA DE TRANSPORTE – STEST & SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE EJECUCIÓN DEL SUBSISTEMA VIAL -STESV**

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

1. Coordinar y controlar la debida ejecución de los proyectos de construcción con implementación de la metodología BIM con el apoyo de los profesionales del nivel táctico BIM en el proceso de seguimiento y control de obra a través de los modelos BIM.
2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU MG-GC-01.
3. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de construcción y supervisión asegurando su alineación con la implementación de la metodología BIM.

● **DIRECCIÓN TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA - DTAI**

1. Adelantar la supervisión, seguimiento y control para la recepción de las obras y proyectos de infraestructura vial y del espacio público realizados en zonas a desarrollar por urbanizadores y/o terceros particulares o públicos en los casos en que el originador lo adelante a través de la metodología BIM de acuerdo con el Manual de Intervención de Urbanizadores y/o Terceros – Ejecución de proyectos de infraestructura vial y de espacio público en el Distrito Capital en cumplimiento de obligaciones urbanísticas y de movilidad MG-CI-02, versión vigente, o el que le sea aplicable.
2. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de conservación y supervisión asegurando su alineación con la implementación de la metodología BIM.

● **DIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA – DTCL-, SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DEL SUBSISTEMA DE TRANSPORTE – STCST- & SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSERVACIÓN DEL SUBSISTEMA VIAL-STCSV (únicamente para fases de operación y conservación con implementación de la metodología BIM)**

1. Coordinar y controlar la debida ejecución de los proyectos de conservación con implementación de la metodología BIM, con el apoyo del equipo táctico BIM.
2. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU MG-GC-01.
3. Actualizar documentalmente los procesos y procedimientos asociados a la fase de conservación y supervisión asegurando su alineación con la implementación de la metodología BIM.

● **OFICINA DE GESTIÓN AMBIENTAL - OGA**

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

1. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

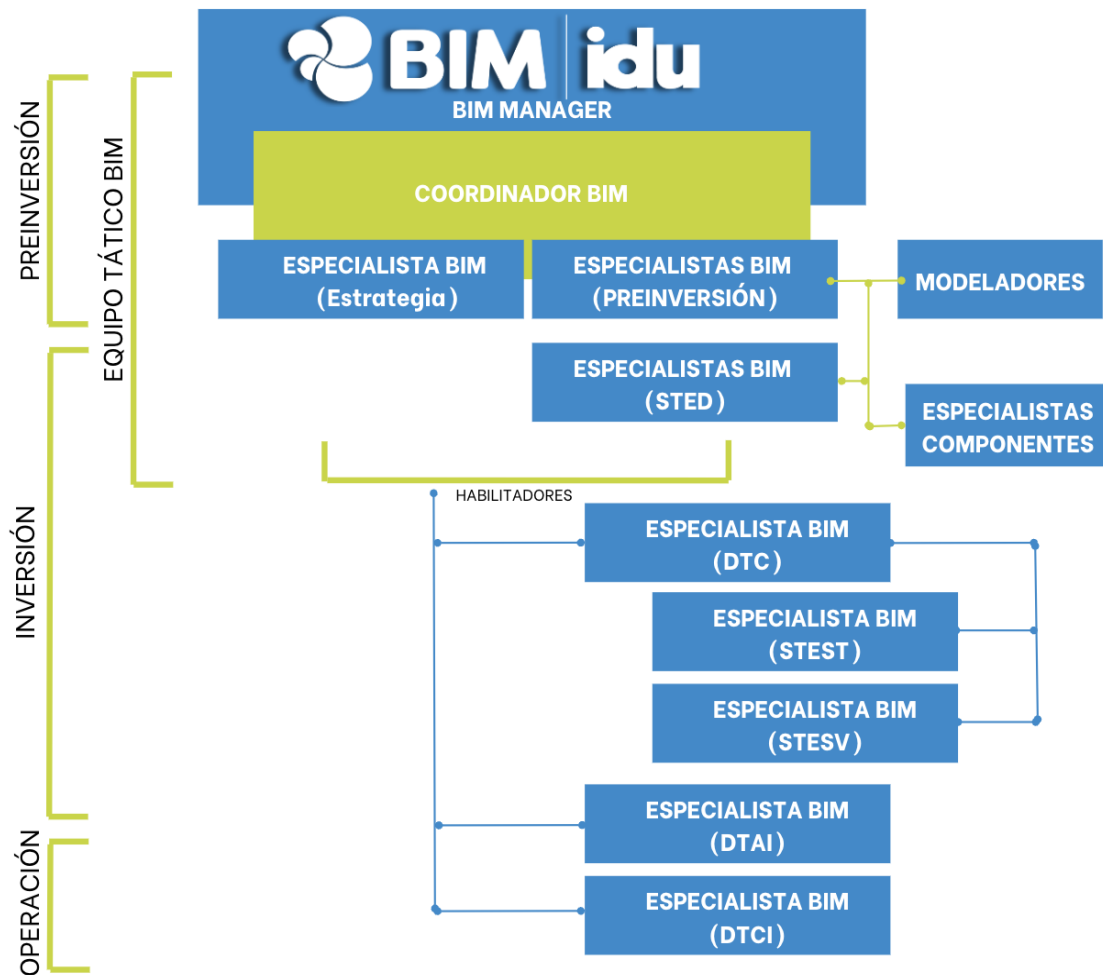
- **OFICINA DE RELACIONAMIENTO Y SERVICIO A LA CIUDADADNIA**

1. Alinear la supervisión técnica de los contratos de competencia del área, de conformidad con lo definido en el Anexo Técnico Contractual BIM vigente en cumplimiento del presente plan, la normatividad vigente y en el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

5.1.1.3 NIVEL TÁCTICO BIM

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Esquema 3 Equipo BIM IDU del nivel Táctico



Elaboración: Equipo BIM IDU

Con el avance de la metodología BIM en los proyectos, es esencial que todos los actores se involucren a través de los roles que facilitan la implementación de BIM en la organización. Por lo tanto, el talento humano de la organización adquiere una importancia crucial, ya que son los colaboradores quienes serán responsables de aplicar la metodología BIM dentro de la entidad y asegurar su correcta implementación.

Según BIM Fórum Colombia y en concordancia con la guía de roles de la estrategia BIM el Sector Transporte, se han definido cuatro (4) roles necesarios para implementar y ejecutar la metodología

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

BIM en las organizaciones y equipos de proyecto: BIM Manager, Coordinador BIM, Especialista BIM y Modelador BIM. En el caso del IDU, estos roles pertenecen al nivel táctico, bajo el liderazgo del BIM Manager:

- **BIM MANAGER**

1. Liderar el equipo de profesionales que conforman el nivel táctico BIM.
2. Estandarizar los flujos de trabajo, modelos y nivel de información necesaria de cada una de las especialidades y/o que hacen parte de la maduración en el ciclo de vida de los proyectos.
3. Diseñar la estrategia de seguimiento de proyectos con implementación de la metodología BIM, teniendo en cuenta los lineamientos del Manual Operativo de Maduración de Proyectos.
4. Gestionar con la OCI el proceso de coordinación interinstitucional con los terceros y ESP' S que deben hacer parte de los flujos de trabajo en el Entorno Común de Datos.
5. Administrar el Entorno Común de Datos CDE de la entidad.
6. Propender por la integración total de los actores internos dentro del ciclo de vida de los proyectos en la implementación de la metodología BIM.
7. Involucrar en la implementación de la metodología BIM a todas las áreas de trabajo de manera paulatina de acuerdo con su nivel de participación en los flujos de trabajo; garantizando una transición gradual y una permeabilidad y convencimiento de los colaboradores.
8. Apoyar a los habilitadores organizacionales en la estructuración de las formaciones particularizadas no solo en herramientas sino en habilidades blandas que permitan incorporar los procesos de adaptabilidad y gestión del cambio en la metodología propuesta.
9. Liderar la participación del IDU en los concursos BIM a nivel Nacional e Internacional.

- **COORDINADOR BIM**

El Coordinador BIM será el responsable de coordinar a los profesionales del nivel táctico BIM, con las siguientes responsabilidades adicionales:

1. Recibir instrucciones del BIM Manager en materia de estandarización y actualización documental en cumplimiento de los estándares BIM (ISO 19650).
2. Apoyar la actualización documental IDU de las diferentes áreas que hacen parte del ciclo de vida de los proyectos y que requieren la inclusión de BIM en sus procesos y procedimientos.
3. Coordinar los lineamientos de apoyo a la supervisión del componente BIM en todas las etapas y fases del ciclo de vida de los proyectos.
4. Coordinar los proyectos piloto en las fases de Prefactibilidad y Factibilidad del IDU.
5. Dar a conocer los miembros de los equipos BIM y sus roles y apoyándose en medios de comunicación internos y demás estrategias de amplia difusión en el Instituto.
6. Coordinar los pilotos de interoperabilidad entre BIM y los desarrollos IDU.
7. Coordinar en compañía de la DTINI la conformación de las bibliotecas y plantillas BIM como insumo para los proyectos.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

8. Coordinar y generar instrumentos informativos gráficos y no gráficos a través de los canales de comunicación del IDU, alimentar y actualizar la información que se comparte en el micrositio BIM de la página web IDU.
9. Acompañar al BIM Manager y/o participar en las mesas convocadas por la Nación y/o el Distrito, en lo pertinente a la implementación de la metodología BIM.

● **ESPECIALISTA BIM (ESTRATEGIA)**

1. Llevar a cabo procesos de control y aseguramiento de la calidad de los documentos BIM.
2. Revisar y validar los protocolos BIM existentes, y ajustarlos conforme avanza la madurez BIM de la entidad.
3. Gestionar y controlar el flujo de información entre todos los agentes que intervienen en el proyecto a lo largo de todas las fases del ciclo de vida de éste.
4. Crear, configurar, actualizar, conceder permisos y hacer seguimiento a los proyectos dentro del Entorno Común de Datos (CDE) del IDU garantizando el intercambio de información entre las especialidades y/o áreas IDU en los procesos intervinientes de los proyectos de la entidad y terceros vinculados, incluyendo el alistamiento de información SIG entregado por DTINI.
5. Desarrollar y personalizar el software para dar apoyo a la integración de los procesos BIM.
6. Entregar actualizado el anexo técnico contractual BIM (ATB) para el proceso de selección, de acuerdo con la fase del ciclo de vida de los proyectos, las cláusulas BIM para las minutas y anexo técnico y los perfiles de los profesionales BIM del contratista o parte designada e interventoría.
7. Entregar actualizada la plantilla BEP (Plan de ejecución del BIM) para el proceso de selección.
8. Contribuir con la definición inicial de los requisitos de las extensiones IFC y responsabilizarse del mapeo de los requisitos de intercambio.
9. Extraer información de los modelos BIM con distintas finalidades: seguimiento, simulaciones, mantenimiento, planificación, entre otros.
10. Coordinar con el Equipo de la STRT la configuración de servidor de archivos compartidos, acceso web, permisos, protocolos, entre otros, para el manejo de la información de los equipos intervinientes de los procesos IDU en los proyectos.
11. Verificar y asegurarse que los requerimientos de software y hardware, así como las actualizaciones tecnológicas, vinculadas al fortalecimiento de sostenibilidad de la metodología BIM, se implementen en el IDU y tenga aplicabilidad y apropiación por parte de los equipos de las áreas asociadas a los procesos intervinientes en el ciclo de vida de los proyectos.
12. Apoyar en el intercambio de información entre los equipos de proyectos. Crea, modifica, actualiza y mantiene la biblioteca de contenidos BIM y archivos complementarios que se requiera por parte de los equipos de los proyectos.
13. Gestionar y actualizar los enlaces de las bibliotecas de contenidos.
14. Analizar los datos relacionados a la ciudad, y extraer información de los modelos para la toma de decisiones y seguimiento a través de tableros de control.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

15. Comprender las necesidades de los equipos de trabajo por procesos y definir en conjunto las estrategias a seguir para cada etapa de los proyectos en el intercambio interoperable de información para las diferentes especialidades y entre áreas IDU.
16. Adelantar las mesas de trabajo para definir los flujos de trabajo, modelos y nivel de información necesaria de cada una de las especialidades y/o que hacen parte de la maduración en el ciclo de vida de los proyectos.
17. Garantizar que se cumplan los estándares, normas o anexos BIM vigentes de la entidad en los proyectos tercerizados que le sean aplicables contractualmente la metodología BIM.

- **ESPECIALISTA BIM (PREINVERSIÓN PROYECTOS INHOUSE)**

1. Coordinar el componente BIM en los proyectos en las fases de prefactibilidad y factibilidad elaborados INHOUSE.
2. Elaborar y hacer seguimiento al Plan de Ejecución BIM (BEP) de los proyectos en etapa de prefactibilidad y factibilidad elaborados INHOUSE.
3. Consolidar la información y la gestión a través del Plan de Ejecución BIM (BEP).
4. Proponer, corregir y monitorear la calidad de los productos entregados por parte de las diferentes especialidades, garantizando la funcionalidad del modelo y la compatibilidad de información y la verificación del LOIN definido en la matriz anexa al presente manual.
5. Definir el alcance del trabajo que desarrolla cada modelador BIM, teniendo en cuenta los distintos protocolos existentes para el intercambio de información a fin de poder implementarlos en los flujos de trabajo colaborativo que se dan en el proceso BIM.
6. Coordinar las modelaciones BIM producidas en las diferentes especialidades que están involucradas en los procesos IDU para los proyectos; determinando los puntos de georreferenciación que asegure dicha coordinación entre especialidades, así mismo, la elaboración de informes de interferencias entre los modelos.
7. Integrar los modelos para realizar simulaciones de cada especialidad tales como análisis de tráfico, movilidad peatonal, entre otros.
8. Realizar los análisis y las simulaciones basadas en el modelo BIM.
9. Garantizar que los modelos CAD se integran en el proyecto utilizando los estándares y métodos acordados.
10. Mantenerse actualizado en los estándares, guías, normativas y estudios de la metodología BIM para la aplicación de los proyectos desde el proceso misional en que participa.
11. Garantizar que la comunicación entre las partes se realice de acuerdo con los lineamientos establecidos en el BEP.

- **ESPECIALISTA BIM (STED)**

1. Conocer los flujos de trabajo del proceso al que pertenece dentro del ciclo de vida del proyecto.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

2. Ejercer el apoyo a la supervisión del componente BIM a través del Plan de Ejecución BIM (BEP) en los proyectos que le sean asignados y verificar el adecuado cumplimiento de los requisitos de intercambio de información y flujos de trabajo dentro del Entorno Común de datos (CDE) del IDU.
3. Facilitar la estandarización de información entre proyectos.
4. Mantenerse actualizado en los estándares, guías, normativas y estudios de la metodología BIM para la aplicación de los proyectos desde el proceso misional en que participa.

● **MODELADOR BIM (PROYECTOS IN-HOUSE)**

1. Elaborar el modelo de la especialidad requerida bajo los criterios establecidos por la metodología BIM, de los proyectos que le sean asignados por el supervisor y verificar su calidad con la adecuada gestión de la información del componente requerido y los datos propios del proyecto, así como de la información asociada al Plan de Ejecución BIM (BEP).
2. Modelar los elementos agregando o actualizando la información requerida. Usa y crea nuevos componentes de acuerdo con las necesidades de cada proyecto, estos elementos deben integrarse a la biblioteca general BIM según lo definido en el Plan de Ejecución BIM (BEP).
3. Seguir estándares, protocolos y entregables especificados para el proyecto.
4. Modelar y/o analizar la información asociada a los modelos para la coordinación de proyectos, programación, cuantificación, fabricación entre otros. según la etapa del ciclo de vida del proyecto.
5. Parametriza objetos BIM que sean comunes en los proyectos por medio de la creación de familias.
6. Clasificar la información de acuerdo con lo exigido en el EIR (Requisitos de Intercambio de Información) por parte de la entidad y en especial al sistema de clasificación determinado.

● **ESPECIALISTAS POR COMPONENTES**

1. Conocer los flujos de trabajo del proceso al que pertenece dentro del ciclo de vida del proyecto.
2. Desarrollar el modelo según su especialidad, en cumplimiento a las normatividades vigentes.
3. En articulación con el especialista BIM (estrategia) definir los objetos BIM a incorporar a la biblioteca de familias BIM.
4. Gestionar las modificaciones o ajustes que se requieren en el diseño o elaboración de alternativas, y solucionar las interferencias luego del proceso de coordinación.
5. Apoyar en la consolidación del compendio planimétrico de los proyectos en concordancia a los estándares de presentación de la Entidad.
6. Elaborar y editar familias de elementos modelados para los proyectos e integrarlas a la biblioteca
7. Dar cumplimiento al Plan de Ejecución BIM BEP en su especialidad.
8. Asumir la responsabilidad del modelado desde la especialidad que se asigne, en los casos que le sean asignados.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			idu
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- En los contratos tercerizados, asumir el apoyo a la supervisión del contrato de interventoría en su especialidad, en los proyectos que le sean asignados.

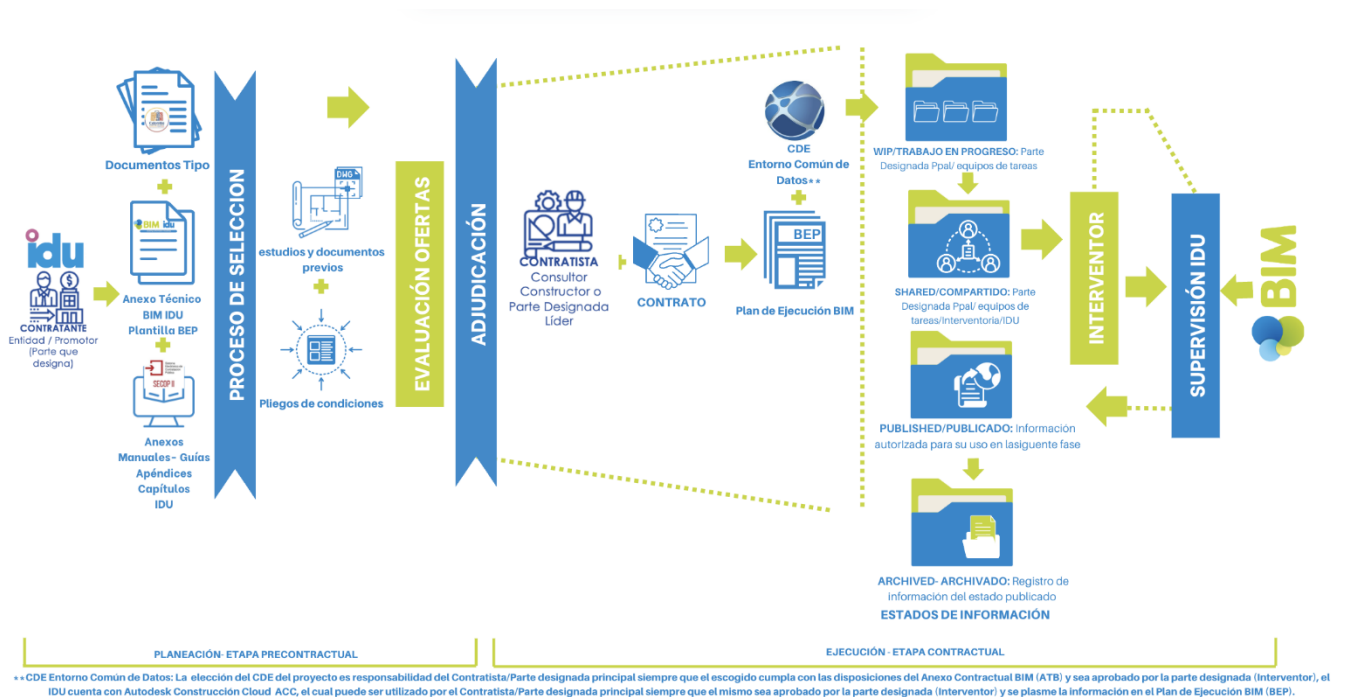
- ESPECIALISTA BIM (DTC, STESV, STESV, DTCI, DTAI)**

- Conocer los flujos de trabajo del proceso al que pertenece dentro del ciclo de vida del proyecto.
- Ejercer el apoyo a la supervisión del componente BIM a través del Plan de Ejecución BIM (BEP) en los proyectos que le sean asignados y verificar el adecuado cumplimiento de los requisitos de intercambio de información y flujos de trabajo dentro del entorno común de datos (CDE) del IDU.
- Facilitar la estandarización de información entre proyectos.
- Mantenerse actualizado en los estándares, guías, normativas y estudios de la metodología BIM para la aplicación de los proyectos desde el proceso misional en que participa.

5.1.2 FLUJO DE INFORMACIÓN DEL PROCESO BIM-IDU (PROYECTOS TERCERIZADOS)

El flujo de información precontractual y contractual mínimo en la producción de información BIM se encuentra gráficamente en la siguiente imagen.

Figura 1. Flujo de información del proceso BIM-IDU.



MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Elaboración: Equipo BIM IDU

Para cada una de las etapas y fases del ciclo de vida del proyecto establecidas en el Manual Operativo de Maduración de Proyectos vigente, se deberá, en el marco la metodología BIM, crear, elaborar, modelar, actualizar, modificar la representación digital del activo en 3D, gestionando la información gráfica y no gráfica que permita de forma interoperable y colaborativa en un espacio virtual (CDE) representar y extraer de éste la información necesaria para cumplir con los entregables y/o usos y/u obligaciones y/o requerimientos establecidos en los procesos y procedimientos de la entidad y/o en el marco de un contrato estatal, verificando que se cumplan todas las condiciones técnicas, económicas y legales pactadas, así como el cumplimiento de las resoluciones, manuales y demás disposiciones internas del IDU, que hagan parte integral para el cumplimiento de la ejecución contractual.

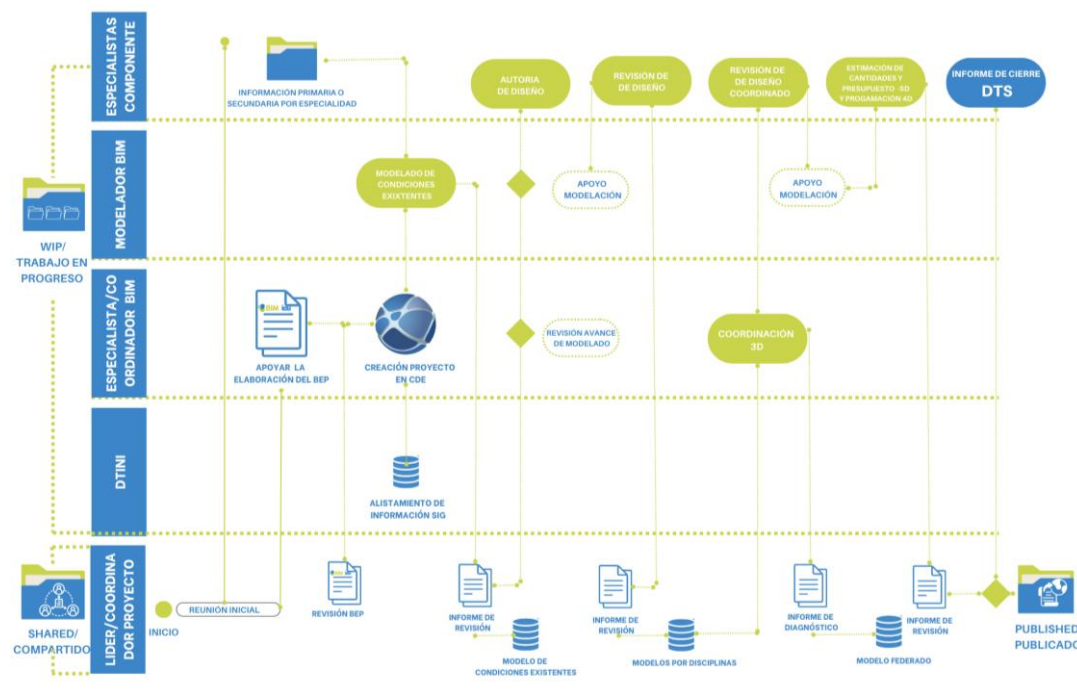
La información producida y contenida en la representación digital, en el Entorno Común de Datos (CDE), debe cumplir con los usos BIM obligatorios y con el nivel de información Necesaria LOIN definidos en el presente Manual, para la gestión de un activo durante su ciclo de vida. De igual manera, se dará aplicación a las normas de manejo documental, velando porque se mantenga organizado y actualizado el expediente, en los términos dispuestos para ello por el IDU.

El IDU/Supervisor/equipo de apoyo a la supervisión/Interventor/ Parte Designada (según sea el caso) responderán por el cumplimiento de las funciones/obligaciones a su cargo, bien sea derivadas del presente manual, del Anexo Técnico Contractual BIM (ATB) y/o el Plan de Ejecución BIM (BEP) del proyecto; en todo caso, en la interpretación del contrato los siguientes documentos tendrán el siguiente orden de prevalencia: primero el Manual Operativo, en segundo lugar el Anexo Técnico Contractual BIM (ATB) y ante falta de regulación de los dos anteriores, el contenido del Plan de Ejecución BIM (BEP) del proyecto de los respectivos contratos que suscriban. Todos los productos y documentos de los componentes técnicos y transversales, deberán estar contenidos, revisados, coordinados y aprobados dentro del Entorno Común de datos (CDE), sin perjuicio de las demás obligaciones contractuales o de las demás funciones en el caso de proyectos In house.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			idu
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

5.1.3 FLUJO DE TRABAJO DEL PROCESO BIM-IDU (PROYECTOS IN-HOUSE)

Figura 2. Flujo de información del proceso BIM-IDU proyectos IN-HOUSE



Elaboración: Equipo BIM IDU

5.1.4 ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE)

El CDE permite centralizar la información del proyecto en una fuente única para gestionarla a través de un proceso estandarizado y facilita dentro de un sistema de gestión documental, transferir documentos del activo durante su fase de entrega y hasta el cumplimiento de esta.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

El Entorno Común de Datos (CDE) es la herramienta tecnológica usada para recolectar, administrar e intercambiar información BIM como fuente única de información entre todos los miembros del equipo del proyecto, facilitando la colaboración y ayudando a evitar duplicados y errores durante el ciclo de vida del proyecto. El Entorno Común de Datos (CDE) será definido según la ISO 19650 y debe permitir una eficiente colaboración e intercambio de información. Se debe implementar una solución tecnológica adecuada para alojar y administrar de manera efectiva la información del proyecto en todas las etapas, esta solución tecnológica deberá ser proporcionada por la Parte designada principal o Contratista principal, cumpliendo con los requerimientos técnicos, de gestión y de seguridad establecidos por el IDU, con visualizador y colaborativo para la gestión de la información gráfica (representación gráfica 3D) y no gráfica de los activos objeto del proceso durante el ciclo de vida o fase contratada en la escala y complejidad definida por el Contratante/Parte que Designa, de manera que cumpla con las obligaciones de resultado descritas dentro del alcance del contrato y los documentos del proceso.

*El IDU cuenta con Autodesk Construction Cloud, y la parte designada principal o Contratista principal, de manera optativa podrá utilizar este Entorno Común de Datos (CDE), siempre que sea su voluntad, para lo cual deberá informar dentro del Plan de Ejecución BIM (BEP) con la respectiva aprobación de la interventoría, garantizando el acceso y licenciamiento de su equipo y el de la interventoría. En el caso de elegir un Entorno Común de Datos (CDE) diferente al del IDU, la parte designada principal o Contratista principal, deberá garantizar el acceso del interventor y Apoyo a la Supervisión IDU, en los estados Compartido (C), Publicado (P), y Archivado (A) dentro del Entorno Común de Datos (CDE) definido por él y aprobado por la Interventoría en el Plan de Ejecución BIM (BEP) de conformidad con los requisitos del Anexo Contractual BIM (ATB), así como la transferencia total de la información, incluida la trazabilidad entre otros: documentos, flujos de aprobación, cambios de estados de información, versiones, mensajes de Transmisión y todo aquel tráfico de datos en el Entorno Común de Datos (CDE) IDU, y dentro de los plazos contractuales definidos.

El Entorno Común de Datos (CDE) debe permitir:

- Incorporar, consultar y obtener la información del proyecto, tanto archivos como comunicaciones entre los interesados (correos electrónicos, órdenes de cambio, tareas, consultas, documentos, modelos, entre otros).
- Gestionar accesos. garantizar la gestión de accesos en los cuatro (4) estados de información, sin embargo, de conformidad con el rol no todos los interesados deben acceder a toda la información.
- Compartir información mediante enlaces.
- Garantizar el control de versiones.
- Garantizar la búsqueda efectiva de la información: filtros, etiquetas, entre otros.
- Garantizar flujos de trabajo integrados en la gestión de la documentación: aprobaciones, comentarios, entre otros.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- Gestionar de informes semanales, mensuales y final de conformidad con las disposiciones del Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU MG-GC-01.
- Visualizar y realizar anotaciones en archivos y modelos.
- Gestionar modelos federados: combinar archivos IFC para su visualización y análisis.
- Planificar el proyecto BIM: incluir requerimientos de información del cliente, plan de ejecución, protocolos, niveles de detalle e información, gestión estructurada de los datos, e incluir la información administrativa como actas, informes y soportes del proyecto, entre otros.
- En el caso de proyectos elaborados INHOUSE, el CDE debe estar gestionado por el responsable BIM del IDU y en el caso de contratos tercerizados debe estar gestionado por el Contratista Adjudicatario. Estos responsables velarán por su correcto funcionamiento, la seguridad y la calidad de la información almacenada.
- La organización de la estructura de carpetas por niveles y estados de información.

El flujo de la información del activo debe enmarcarse en los estados, contenedores y procesos de aprobación de la información establecidos en la norma NTC-ISO-19650 y cumpliendo el flujo de aprobación establecidos en el contrato y en los manuales de la Entidad e incluir la información administrativa como actas, informes y soportes del proyecto.

5.1.4.1 ESTADOS DE LA INFORMACIÓN

El flujo de la información del activo debe enmarcarse en los estados, contenedores y procesos de aprobación de la información establecidos en la norma NTC-ISO-19650 y cumpliendo el flujo de aprobación establecidos en el contrato y en los manuales de la Entidad:

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			idu
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Figura 3. Contenedores de Información Entorno Común de Datos (CDE)



Elaboración: Equipo BIM IDU

5.1.4.1.1 TRABAJO EN PROGRESO (WIP):

El equipo de entregas producirá su información ya sea en una solución de Entorno Común de Datos (CDE) separada o en su servidor local. Esta información constará en el estado “TRABAJO EN PROGRESO (T)”, cuando la información esté lista para compartirse, el equipo 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, el equipo de entregas a través de un flujo de aprobación de T a C, entregará a la interventoría el producto para revisión y aprobación; en el caso que el producto enviado del equipo de entregas al interventor, no cumpla las condiciones de calidad y/o de nivel de información necesaria (LOIN) se devolverá al contenedor de información en el estado “TRABAJO EN PROGRESO (T)”

5.1.4.1.2 Compartido (shared)

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

El contenedor de información del estado “COMPARTIDO” será usado por el equipo con propósitos colaborativos, una vez se cumpla con el nivel de información necesaria definido en este manual, y que haya cumplido los requisitos para completar un hito de entrega de información definidos en el contrato y sus anexos, en el Manual Operativo de Maduración de Proyectos vigente o documento que hagas sus veces, el Manual de Interventoría y/o Supervisión del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, y demás documentos del contrato.

Cuando la información está lista para ser presentada a la interventoría para completar la etapa de proyecto en un hito de entrega de información, el equipo de entregas a través de un flujo de aprobación de T a C, entregará a la interventoría el producto para revisión y aprobación. Si el producto es aprobado por la interventoría, ésta a través de un informe de transmisión enviará dentro del mismo estado “COMPARTIDO (C)” al profesional líder de supervisión del contrato de interventoría del IDU y al profesional designado por especialidad para el recibo del producto por parte de la entidad; a su vez, al profesional líder de supervisión del contrato de interventoría generará una incidencia al especialista designado con el plazo definido para su revisión y el ID del informe de transmisión. En el caso que el producto aprobado y enviado por el interventor, no cumpla las condiciones de calidad se devolverá al contenedor de información en el estado “TRABAJO EN PROGRESO (T)”

5.1.4.1.3 Publicado (published)

Los contenedores de información autorizada/aceptada se cargarán al Entorno Común de Datos (CDE) como PUBLICADO a través de un flujo de revisión iniciado de “C” a “P” por parte del supervisor del contrato de interventoría y se anexarán al expediente del proyecto en CONECTAIDU de conformidad a través de la herramienta anexo a expediente o entrega de documentos electrónicos que no tienen radicado; en general, los contenedores de información típicamente en el estado “PUBLICADO” se convertirán en el Modelo de Información de Proyecto.

Nota: para el trámite de gestión documental, se deberá tener en cuenta la conformación de expedientes híbridos del manual de gestión documental IDU.

5.1.4.1.4 Archivado (archived)

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

El estado "archivado" 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.

El Supervisor del contrato de interventoría inicia un flujo de revisión de “P” a “A” información que deberá constar en el Centro de Documentación de la entidad.

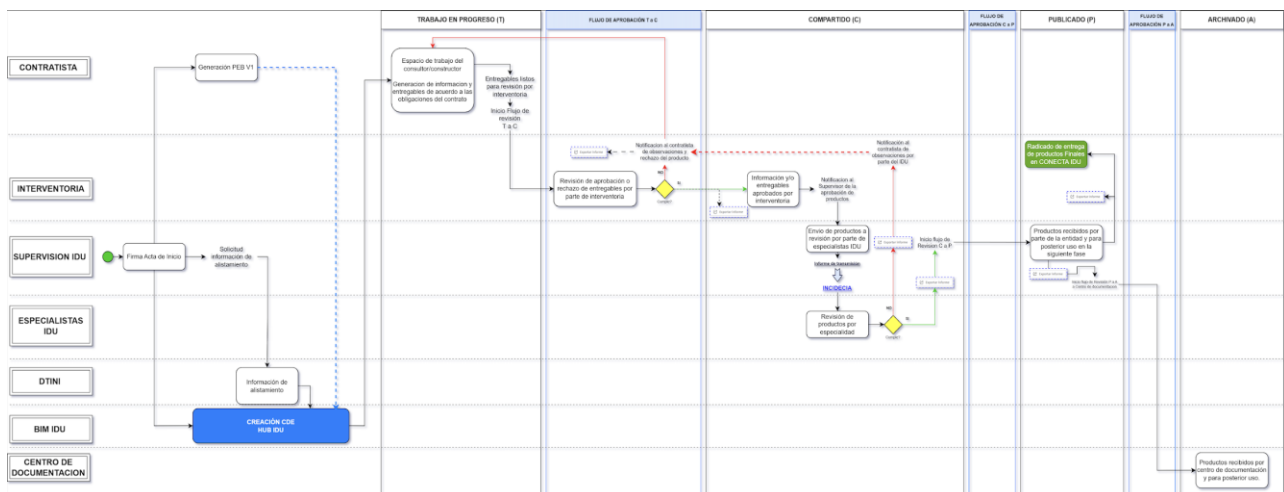
MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Nota: la terminología de herramientas dentro el Entorno Común de Datos (CDE) deberá ser homologada a la usada en diferentes CDE respecto de los utilizados el Autodesk Construction Cloud.

5.4.2.2 Flujo de intercambio de información en CDE

El siguiente flujo presenta el proceso de intercambio de información, definiendo el traslado en los diferentes estados que componen el entorno de común de datos - CDE:

Figura 4: Flujo de intercambio de información en el CDE



Elaboración: Equipo BIM IDU

5.4.3 NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIO (LOIN)

La parte que designa (IDU) ha determinado la cantidad mínima de información necesaria para responder a los objetivos y requisitos de información del proyecto, en cada una de sus fases y en cada entregable, que incluye la determinación apropiada de calidad, cantidad y granularidad de la información gráfica o detalles geométricos y el nivel de información no gráfica o alcance de conjuntos de datos, que puede variar de un entregable a otro.

El Nivel de Información Necesaria (LOIN) de los Modelos de Información deben contener los datos esenciales para cumplir con los objetivos y requisitos de información de la inversión. En ese sentido, la producción de información no relevante significa un esfuerzo desperdiciado por parte del equipo del proyecto y, en su defecto, la producción de poca información podría ser escasa para la toma de decisiones o para cumplir los objetivos establecidos.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

El nivel de información necesaria (LOIN) mínima para los componentes base del proyecto pueden visualizarse en el siguiente link:
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LQDWKSBQOYQAZJARTWDFEY442FEKJAEV/edit?usp=sharing&ouid=110937505530340044570&rtPOF=true&sd=true>

Figura 5: Componentes Ciclo de vida de proyectos

Componentes	Técnicos		Ambiental	Social	Evaluación
	1. Topografía 2. Diseño geométrico 3. Tránsito 4. Diseño urbano 5. Patrimonio 6. Predios 7. Redes hidrosanitarias	8. Redes secas 9. Estructuras 10. Geotecnia 11. Pavimentos y Espacio Público Asociado 12. Arqueología 13. Presupuesto 14. Programación	15. Ambiental (Forestal, Fauna Silvestre, Sostenibilidad, Infraestructura verde y SUDS SST y ambiental)	16. Diálogo Ciudadano y Comunicación Estratégica (Social)	17. Riesgos Matriz multicriterio Evaluación ex-ante Evaluación ex- post
BIM					

Elaboración: Equipo SGDU IDU

6 PRINCIPIOS CONTRACTUALES

La gestión contractual en las etapas y fases del ciclo de vida del proyecto IDU basada en modelos continuará ejecutándose de conformidad con las políticas y lineamientos definidos en el Manual de Gestión Contractual MG-GC-06 vigente, los documentos tipo expedidos por Colombia Compra Eficiente y su seguimiento debe enmarcarse de manera natural en el manual de interventoría y/o supervisión de contratos vigente, contemplando la gestión de las diferentes fases del activo en el espacio virtual o entorno común de datos (CDE).

La gestión de la información con BIM implica que la producción de ésta se genere de manera ordenada, coordinada y homogénea, a través de un trabajo colaborativo usando herramientas digitales para simplificar la gestión de los activos construidos y a construir, en cualquiera de las fases de su ciclo de vida. Se reitera que el objetivo de implementar BIM es gestionar de manera más eficiente y eficaz los procesos de diseño, construcción, conservación y operación de un activo, fortaleciendo el control para la toma de decisiones.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

6.1. REQUERIMIENTOS PRECONTRACTUALES BIM

Los procesos de selección que adelante la entidad, contarán con un Anexo Técnico Contractual BIM (ATB) que hará parte integral del pliego de condiciones y cuyo objetivo será definir los requerimientos, procesos y herramientas necesarias para la gestión de información BIM bajo la norma NTC-ISO-19650 y constituir las condiciones mínimas que se deben incorporar al Plan de Ejecución BIM (PEB) por parte de los adjudicatarios o parte designada para desarrollar el proyecto.

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 IDU).

6.1.1. ANEXO TÉCNICO CONTRACTUAL BIM (ATB)

El contenido mínimo del Anexo Técnico Contractual (ATB) corresponde a:

INTRODUCCIÓN TÉRMINOS Y DEFINICIONES GENERALIDADES

- Objetivo
- Alcance
- Flujo de información del proceso BIM- IDU

REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO

- Metas generales BIM
- Objetivos específicos BIM
- Usos BIM
- Indicadores aplicables a la implementación de procesos BIM.
- Nivel de Información Necesaria (LOIN)
- Organización de los modelos BIM
- Tipos de Modelo y consolidación
- Roles y responsabilidades BIM

ENTREGABLES - CONDICIONES BIM

- Plan de Ejecución BIM (PEB o BEP sigla en inglés)
- Entorno Común de Datos (CDE)
- Estrategia de control y aseguramiento de calidad

ESTÁNDARES PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM

- Sistemas de clasificación de información

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- Formato de intercambio de datos para interoperabilidad (IFC + MVD)
- MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM**
- Plataformas de trabajo
 - Formato de intercambio de datos
 - Sistema de coordenadas
 - Estrategia de federación
 - Estrategia de modelación
- DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LOS MODELOS**

El Anexo Técnico Contractual BIM (ATB) se acompañará de una plantilla modelo que servirá de base al futuro Constructor/Consultor/Parte Designada, para la presentación de su Plan de Ejecución BIM (PEB o BEP sigla en inglés) dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al inicio del contrato para aprobación de la Interventoría/Supervisor de acuerdo con el alcance establecido.

6.1.1.1. Plantilla Plan de Ejecución BIM (BEP)

La plantilla modelo para la elaboración del Plan de Ejecución BIM, será un documento de referencia que se publicará con el proceso de selección que adelante la entidad sin que la misma constituya obligación de uso, sin embargo, el contenido mínimo requerido en el Anexo Técnico Contractual (ATB) por la entidad para el Plan de Ejecución BIM sí constituye obligación contractual. Éste deberá indicar las exigencias del documento y las contenidas en el proceso con los medios necesarios para cumplir con el resultado exigido de usos, entregables, nivel de información contenida en cada modelo y la regulación de la gestión de la información que se maneja en un entorno común de datos CDE.

6.1.2. OTROS DOCUMENTOS PRECONTRACTUALES

Para la estructuración de procesos de selección, la Subdirección Técnica de Estructuración de proyectos (STEP) y/o las áreas encargadas de estructurar procesos de selección, solicitarán al equipo BIM la información necesaria adicional al Anexo Técnico Contractual (ATB) y a la plantilla modelo para la elaboración del Plan de Ejecución BIM, correspondiente a Obligaciones contractuales para la minuta del contrato y el anexo técnico N° 1, plantilla de personal requerido acompañada de categorías y dedicaciones, funciones y perfiles profesionales mínimos.

6.2. REQUERIMIENTOS CONTRACTUALES

6.2.1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

El Plan de Ejecución BIM (BEP) es un documento que establece los estándares, métodos y procedimientos de producción, que debe generar el Constructor/Consultor/Parte Designada (o el equipo

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

designado en proyectos IN-HOUSE), especificando estrategia, capacidades, competencias, acciones, recursos humanos y logísticos de medio necesarios para cumplir con las obligaciones y resultados definidos por el Contratante/Entidad/Parte que Designa.

Los medios para su cumplimiento son de entera responsabilidad del Constructor/Consultor/Parte Designada y ésta es la responsable de documentar y ejecutar sin excepción todas las acciones, recursos y logística necesaria para su cumplimiento, estén o no estén contenidas en este documento, ya que los requisitos establecidos son obligaciones de resultado que asume el CONTRATISTA adjudicatario.

Dentro de los diez (10) días hábiles siguientes al inicio del contrato debe estar presentado por parte del Constructor/Consultor/Parte Designada para aprobación de la Interventoría (Supervisor en los casos que no se cuente con Interventoría) de acuerdo con el alcance establecido el Plan de Ejecución BIM; el Interventor contará con tres (3) días hábiles para la respectiva aprobación o devolución. Éste deberá indicar las exigencias del presente documento y las contenidas en el proceso con los medios necesarios para cumplir con el resultado exigido de usos, entregables, nivel de información contenida en cada modelo y la regulación de la gestión de la información que se maneja en un entorno común de datos CDE. En caso de devolución por parte de la interventoría o IDU, el Constructor/Consultor/Parte Designada o la interventoría tendrá dos (2) días hábiles adicionales para realizar los ajustes correspondientes, de lo contrario se dará inicio a los trámites administrativos por incumplimiento.

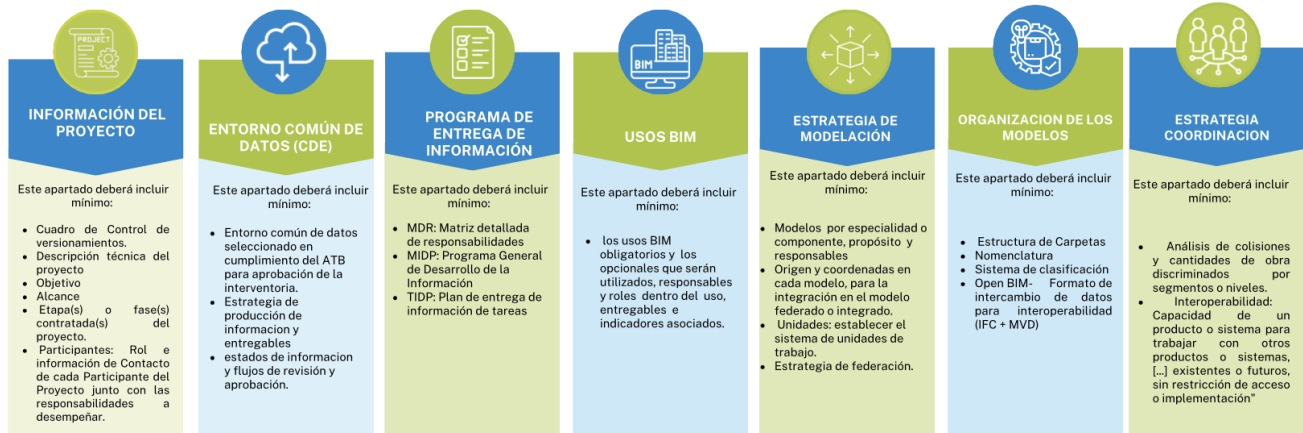
Teniendo en cuenta que el Plan de Ejecución BIM (BEP) es un documento vivo y dinámico durante la ejecución de un contrato, el manejo de las versiones actualizadas se manejará dentro del Entorno Común de datos (CDE) a través de flujos de revisión y aprobación hacia la parte designada interventoría y mensaje de transmisión de la parte designada Interventoría al apoyo a la supervisión BIM del IDU con notificación al líder de supervisión al contrato de interventoría.

6.2.1.1. Contenido mínimo general

El Plan de Ejecución BIM (PEB) abordará mínimo los siguientes aspectos, debiendo incluir aspectos adicionales a responsabilidad de la parte designada, siempre y cuando sean necesarias para el cumplimiento de las obligaciones BIM establecidas:

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Esquema 4 Contenido mínimo BEP



Elaboración: Equipo BIM IDU

Adicional al contenido mínimo general, se deberá tener en cuenta las particularidades del proyecto a requerirse en el Anexo Contractual BIM del proceso de selección que hace parte integral del contrato.

6.2.2. ALISTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para todo proyecto de infraestructura asociado a los Sistemas de Movilidad y Espacio Público del Distrito Capital, se deberá solicitar la información con la cual se realizará la estandarización de los productos digitales conforme a las obligaciones contractuales adquiridas en el contrato, esta información será exclusiva para cada contrato o proyecto y se podrá solicitar a partir de la **firma del acta de inicio**, relacionando para el caso de contratos la siguiente información básica;

- Número de contrato
- Año
- Objeto del contrato IDU
- Número del contrato de interventoría.

6.2.3. ENTREGAS PARCIALES (HITOS)

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

La parte principal designada (Contratista) debe generar como mínimo las entregas parciales (hitos) definidas en la siguiente tabla de conformidad con la etapa contratada, las cuales deberá definir en el Plan de Ejecución BIM (BEP) y en el cronograma de trabajo, así como los modelos que componen cada uno de los hitos. Adicionalmente, estos hitos deben ser tenidos en cuenta en el Plan Detallado de Trabajo (PDT).

Tabla 01. Tabla de HITOS MÍNIMOS según etapa del proyecto.

ETAPA	2 HITOS	3 HITOS	5 HITOS
PREFACTIBILIDAD			
FACTIBILIDAD			
ESTUDIOS Y DISEÑOS			
PRE-CONSTRUCCIÓN - PRELIMINARES			
CONSTRUCCIÓN			
CONSERVACIÓN			

Elaboración: Equipo BIM IDU

De conformidad con el esquema de contratación definido en el estudio previo y las particularidades del contrato, ya sea en la subfase de pre construcción o preliminares o la que aplique, la parte principal designada (Contratista), deberá generar y extraer de los modelos las cantidades de los hitos mínimos definidos y realizar entregas parciales de sus obligaciones, con la debida cuantificación de presupuesto para el caso de actividades pactadas a precios unitarios. De esta obligación, el interventor generará en el informe mensual de avance del modelado la cuantificación del presupuesto validada a medida que se avanzan los diseños.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

6.2.4. INFORMES BIM

El Constructor/Consultor/Parte Designada deberá presentar informes BIM de conformidad y periodicidad de los informes técnicos definidos en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos MG-GC-01 a la parte designada interventoría a través del Entorno Común de Datos (CDE) el cual puede o no ser un informe separado o estar contenido como un numeral y/o apartado del informe semanal técnico.

La información mínima a incluir en el informe BIM mensual corresponderá a:

- Estado de cumplimiento del Plan de Ejecución BIM (BEP) (Porcentajes de avance, programado Vs ejecutado)
- Avance de ejecución de los Usos BIM obligatorios y opcionales en caso de aplicar
- Avance del modelado indicando las incidencias encontradas, solucionadas o el avance de la obra extraído del modelo, y valorado económicamente a los precios del contrato, el cual debe reflejar el avance real de obra y mostrar un seguimiento o estadística periódica de estos aspectos.
- Comités BIM* adelantados (incluidas las actas) y reportes de matrices de seguimiento y los anexos soporte en caso de aplicar.
- Seguimiento y trazabilidad de revisión de modelos nativos y federado.

*La periodicidad de los Comités BIM podrá ser semanal o quincenal, de acuerdo con la complejidad del proyecto y la definición dentro del Plan de Ejecución BIM (BEP), los comités deberán ser continuos durante la ejecución del contrato incluida la fase de recibo por parte de la Entidad.

El trámite de informes semanales y mensuales definidos en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de contratos MG-GC-01, se adelantará a través del Entorno Común de Datos (CDE) a través de informes de transmisión entre los involucrados y dentro de los mismos plazos definidos en el manual. Una vez se cumplan con las condiciones definidas en el Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos MG-GC-01, en cuanto a contenido, calidad, y cumplimiento se procederá a su radicación (únicamente del informe mensual revisado y recibido sin observaciones) en el Sistema de Gestión Documental del IDU CONECTA IDU por parte del supervisor.

6.3 USOS BIM EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

6.3.1 ¿QUÉ SON LOS USOS BIM?

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Los usos BIM² definen los alcances del modelo, identificando el propósito del mismo, pueden clasificarse principalmente en función de su propósito dentro del ciclo de vida del proyecto. Estos usos definen el alcance de los trabajos que realizará el consultor/constructor/parte designada como parte de las obligaciones de su contrato y que el IDU exigirá, en y durante la ejecución del Plan de Implementación BIM (BEP) para garantizar el cumplimiento y seguimiento a la ejecución del contrato.

En este Manual se definen y desarrollan una serie de usos básicos vinculados a los objetivos esperados (usos contractuales) que constituyen un mínimo para la ejecución del contrato y para el logro del objetivo del IDU y otros usos opcionales que corresponden a otras utilidades que puede presentar el modelo, pero que no se constituyen como obligaciones contractuales sino en potenciales usos futuros que el contratista puede o no incluir en su Plan de Ejecución BIM (BEP).

6.3.2 INTERPRETACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS USOS BIM EN LAS ÁREAS Y TIPOLOGÍAS DE PROYECTOS IDU.

La metodología BIM en el desarrollo de infraestructura es aplicable mediante los siguientes usos: usos básicos, usos de planeación, usos de construcción, usos de operación y usos de análisis.

Tabla 02 Usos BIM para infraestructura

Los flujos mínimos dentro de cada USO BIM pueden visualizarse en el siguiente link:
https://drive.google.com/drive/folders/18iLzUGYSQINRLTkWYIKxVOq8jLKUm8BX?usp=share_link

USOS BÁSICOS		
Autoría de diseño		Uso de software de creación BIM para desarrollar un modelo con información 3D de las diferentes disciplinas y atributos adicionales para el diseño de una instalación aprovechando una biblioteca de elementos de diseño paramétrico.
Coordinación 3D		Proceso mediante el cual se integran diferentes modelos por disciplinas y/o especialidades en un software especializado, para detectar interferencias, a través de uno o más modelos BIM mediante procesos automatizados, con el fin de dar solución de a las mismas y anticipar la toma de decisiones dentro del modelo y de manera previa a la construcción.

²Basado en "BIM Project Execution Planning Guide, Ver. 2.2 (LINK https://www.bim.psu.edu/#bim_uses)" por CIC (LINK <https://www.cic.psu.edu/>), Penn State University

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Revisión de diseño		Proceso mediante el cual se someten a revisión los diferentes modelos de las disciplinas que intervienen en el proyecto, esta revisión puede ser interna y/o externa con el fin de garantizar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y analizar rápidamente las alternativas de diseño o resolución problemas de diseño y constructibilidad.
Estimación de costos y presupuesto		Proceso mediante el cual se obtienen cálculos precisos de cantidades y estimaciones de costos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, logrando con ello analizar los efectos de los costos de las prórrogas, modificaciones, permitiendo tomar decisiones en etapas tempranas.
Planeación de fases		Proceso mediante el cual se utilizan modelos 4D (3D+TIEMPO) para la planeación de la secuencia de construcción del proyecto (Simulación constructiva). Con estos modelos es posible obtener infografías, imágenes y videos que se aproximen al resultado final de la ejecución del proyecto.
USOS DE PLANEACIÓN		
Análisis de alternativas		Proceso mediante el cual se utilizan modelos BIM y SIG para la toma de decisión en cuanto a la mejor localización de un área determinada y evaluar sus propiedades.
Modelado de condiciones existentes		Con los modelos generados se podrá obtener información del estado inicial, las condiciones existentes. Se debe contar con nube de punto (recomendable) a través de captura de datos con sensores terrestres, aéreos o móviles, para la mejor georreferenciación del sitio.
Modelado de diseños existentes		La modelación de diseños existentes corresponde a la obligación del CONTRATISTA o parte designada de modelar en 3D los diseños base de la entidad que se encuentran en 2D o CAD.
USOS DE CONSTRUCCIÓN		
Planificación de utilización del sitio		Uso de uno o más modelos para la planificación y actividades vinculadas, que puede articularse con la programación de la obra, optimización de requerimientos de espacio, bodegaje y acopios. Es factible vincular el costo de mano de obra, materiales y esquema de suministro, para un análisis de recursos en diferentes escenarios.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Diseño de sistemas de construcción		Permite definir sistemas de construcción para el proyecto, un tramo, estructuras específicas (andamiajes, soportes temporales) con el fin de optimizar la planificación con el uso de los modelos BIM
Fabricación digital		Facilita la fabricación de componentes de construcción y ensamblaje de estructuras particulares del proyecto como estructuras metálicas para instalaciones de puentes peatonales o vehiculares. Con los modelos se mejora la precisión y la reducción de desperdicios de la fase de fabricación y el ensamblaje en el sitio.
Control de Obra		Proceso mediante el cual, se realiza el seguimiento y monitoreo de los plazos establecidos de ejecución del proyecto. Se focaliza en que el proyecto se desarrolle de acuerdo con las especificaciones técnicas, además respalda los estados de pago de los avances logrados en cada hito de entrega parcial.
Modelado Record		Proceso de modelación con la representación fiel del proyecto y de todos sus elementos. Los elementos en los modelos contienen la información solicitada para construcción, como manuales de operación, registro gráfico, garantías, historial de mantenimiento. Incluye información planimetría (información 2D) que se extrae de los modelos BIM, memorias de cálculo, anexos y documentación general del proyecto.
USOS DE OPERACIÓN		
Gestión y seguimiento de espacios		En edificaciones de operación asociados a proyectos de infraestructura (como estaciones de transporte masivo) con este proceso se logra la administración de los espacios y los recursos asociados con el uso de uno o más modelos BIM con el cual se pueda hacer la administración, analizar los espacios y planificar futuros posibles cambios, remodelación, y/o ampliaciones.
Planeación de desastres		En este proceso es posible el acceso a información crítica de la infraestructura mediante el uso de los modelos BIM con el fin de mejorar la eficiencia de respuesta ante una emergencia y la minimización de los riesgos. La información es dinámica y se articula a sistemas automáticos soportados por técnicas de "IoT" - Internet de las cosas. Los elementos tecnológicos se apoyan en esquemas y protocolos para la atención de emergencias de las normativas vigentes y requisitos de los proyectos.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Programación de mantenimiento		Con el uso de uno o más modelos BIM se logra desarrollar el mantenimiento funcional de la infraestructura, este proceso está vinculado al uso de gestión de activos para mejorar el desempeño del activo y reducir la inversión en mantenimiento grande o de repotenciación de infraestructura.
Gestión de activos		Se vincula el sistema de gestión organizado de manera bidireccional a un modelo BIM As-Built, que puede confirmarse por más de un modelo, y ayuda de manera eficiente al mantenimiento y operación del activo. Estos modelos contienen información de la construcción física del proyecto, de los sistemas, redes, del entorno circundante que debe ser mantenido y actualizado para su correcta y eficiente operación y sea sustentable.
USOS DE ANÁLISIS		
Análisis de otros sistemas de ingeniería		Se realizan análisis para mejorar las soluciones implementadas en los modelos BIM, basados en el cumplimiento de las especificaciones de diseño y los requerimientos del proyecto. Se cuenta con herramientas de análisis y simulaciones de rendimiento para mejorar el diseño de las instalaciones, consumo de energía, iluminación, potencia de equipos a lo largo del ciclo de vida. Aplicable en métodos de ingeniería no convencional.
Simulación de personas, vehículos y/o equipos		Con el uso de herramientas digitales se logrará la simulación de personas, vehículos, equipos o la interacción de estos tres sobre el modelo general del proyecto, con lo cual se obtendrán simulaciones de tráfico, de flujos o de usos de la infraestructura por parte de los diferentes actores que servirán de soporte de análisis de capacidad, de seguridad vial, condiciones logísticas, entre otras. Los anteriores análisis serán soporte de alternativas seleccionadas y redefinir las soluciones aplicables.
Evaluación de sustentabilidad		Es posible evaluar el proyecto con el uso de modelos de las diferentes disciplinas del proyecto, articuladas a un sólo modelo entregable y analizando la información. Se podrá realizar análisis de sostenibilidad ambiental, y verificar el cumplimiento de obligaciones ambientales producto de los lineamientos de las autoridades competentes.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Validación de normas		Proceso de revisión de los parámetros que deben ser acatados en relación a las normas, manuales y códigos técnicos, para lo cual es posible la utilización de herramientas software que pueden o no automatizar esta tarea.
Aplicación con realidad aumentada y realidad virtual		Los modelos sirven para la utilización de tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada para un mejor entendimiento del proyecto haciendo uso de técnicas de inmersión y percepción de los sentidos.

6.3.3 USOS OBLIGATORIOS Y OPCIONALES EN PROYECTOS IDU

En la tabla 03 se describen los usos obligatorios y opcionales para la ejecución del contrato y para cada una de sus fases en cumplimiento de los objetivos BIM del proceso.

Tabla 03 Usos BIM según la fase del proyecto y su obligatoriedad.

USO BIM	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN
MODELADO DE CONDICIONES EXISTENTES	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
MODELADO DE DISEÑOS EXISTENTES	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
ANALISIS DE SITIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO		
AUTORÍA DE DISEÑO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	
COORDINACION 3D	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
REVISIÓN DE DISEÑO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

USO BIM	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN
ESTIMACIÓN DE CANTIDADES Y PPTO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
PLANEACIÓN DE FASES Y SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
PLANIFICACIÓN DE USO DE SITIO			OPCIONAL	OPCIONAL
DISEÑO DE SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN			OPCIONAL	OPCIONAL
FABRICACIÓN DIGITAL			OPCIONAL	OPCIONAL
CONTROL DE OBRA				OBLIGATORIO
MODELADO RECORD				OBLIGATORIO
GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE ESPACIO		OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
PLANEACIÓN DE DESASTRES		OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			OPCIONAL	OPCIONAL
GESTIÓN DE ACTIVOS			OPCIONAL	OPCIONAL
ANÁLISIS OTROS SISTEMAS DE INGENIERIA			OPCIONAL	OPCIONAL
SIMULACION PERSONAS/VEHÍCULOS	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
SUSTENTABILIDAD	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL

OBLIGATORIO	Uso mínimo que debe ser incluido en el BEP
OPCIONAL	Uso opcional adicional a criterio de la Parte Designada

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

La modelación de diseños existentes corresponde a la obligación del CONTRATISTA o parte designada de modelar en 3D los diseños base de la entidad que se encuentran en 2D o CAD.

Los anteriores usos descritos son susceptibles de ser actualizados o incrementados en el Anexo Técnico Contractual BIM (ATB) de cada proceso de selección como resultado de futuros avances digitales en el sector de la infraestructura.

6.4 MODELOS BIM³

Un modelo BIM está constituido por una serie de elementos virtuales que permiten generar la representación gráfica, digital y tridimensional de las características físicas y funcionales de una intención constructiva a partir de bases de datos de información, asociadas a los elementos que la componen, de acuerdo con los requerimientos y usos específicos de cada una de las fases del ciclo de vida del activo, permitiendo a las partes tomar decisiones de forma anticipada o en etapas tempranas.

Los modelos, al ser la representación digital de avances en el proceso de maduración de los proyectos, podrán corresponder a diferentes tipologías, alcances y detalles.

La parte designada principal (Contratista) debe garantizar la entrega y uso de los modelos existentes y elaborados para la toma de decisiones en cualquiera de las fases del ciclo de vida del proyecto. En la medida que avanzan los modelos por disciplinas y a través de los equipos de entregas, se debe adicionalmente garantizar el acceso de la parte designada (interventoría) y parte que designa (Contratante- Supervisor) a los modelos segregados y federado para un efectivo seguimiento y control, sumado a la toma de decisiones.

La principal característica de los modelos reside en que a través de la estructura de información de los parámetros que componen la información no gráfica de los elementos, es posible hacer un uso selectivo y segregado de agrupaciones de elementos tridimensionales para el uso que se le quiera dar. Aquí reside la principal ventaja diferencial de los modelos BIM respecto a los modelos 3D.

A lo largo del ciclo de vida del activo, se generan diferentes tipologías de modelos que van a permitir a las partes a acometer con mayor integridad las tareas en la fase concreta en la que se encuentran. De esta forma, según avance la maduración del proyecto de construcción, se irán generando modelos que serán usados por el conjunto de los agentes intervinientes.

³ Manual BIM-Vol. 2 Metodología Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana, 2020

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

La fase de construcción dentro del ciclo de vida es cerrado por los modelos AS-BUILT que será actualizado en las fases posteriores de operación y coordinación.

6.5 ESTIMACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

Para que un proyecto pueda ser evaluado como exitoso es de vital importancia que los recursos asignados para la ejecución de cada una de sus etapas sean consistentes y coherentes con el objeto, el alcance y el plazo que se han determinado para ese proyecto específico.

En aplicación del uso BIM correspondiente a la estimación de costos a partir del modelo generado del proyecto, se deberán extraer las cantidades y cuantificar la geometría de las mediciones del modelo para la elaboración del presupuesto en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto. Para lo anterior, es necesario modelar y establecer desde el BEP, los estándares de modelado pensando en este objetivo para cada una de las disciplinas que se coordinarán en el modelo.

Dentro de los flujos de trabajo BIM deberá haber una comunicación bidireccional y continua entre el modelador BIM y el profesional responsable de costos y presupuestos de la parte designada principal (contratista) y de la parte designada interventoría, para resolver de manera temprana y por medio de los estándares de modelado las posibles incertidumbres.

Los responsables de la extracción de cantidades y de cuantificar la geometría en flujos de trabajo BIM requerirán de habilidades sobre herramientas BIM, para automatizar las tareas de extracción y las actualizaciones de estas con los cambios que sufran los modelos durante el flujo de trabajo.

El procedimiento de confeccionar presupuestos con modelos BIM se basa en asociar unidades de una base de precios, con mediciones extractadas de la base de datos que es el modelo, tanto si trabajamos con hojas de cálculo, como en la mayoría de los softwares que realizan presupuestos a partir de modelos.

Esta asociación de tipos, clases, subtipos o familias de objetos, de cantidades o tablas extractadas del modelo, con unidades del visor de precios, la realizará el responsable de ejecutar el presupuesto, coordinando la información gráfica y geométrica, los datos y fichas del modelo en fase de proyecto de ejecución, con la descripción de dicha unidad, de tal manera que esta descripción complete y refuerce la información del modelo y la no incluida en el modelo.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

6.5.2 OBJETIVOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

- Extraer de cantidades.
- Transferir datos, en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto, para su uso de manera sucesiva.
- Realizar mediciones precisas y confiables que permitan anticipar con rapidez las modificaciones y variaciones del proyecto en los costos de las diferentes etapas del ciclo de vida y generar situaciones de alerta que permitan o que requieran acciones inmediatas.
- Actualizar automáticamente dichas mediciones desde las modificaciones del modelo.
- Generar informes.
- Contar con presupuestos con incertidumbres bajas.
- Mejorar la visualización de los elementos medidos en proyecto o cortes de obra, generando la trazabilidad para la toma de decisiones.
- Mejorar la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo.
- Mejorar la gestión de la base de datos de costos, reduciendo la pérdida de información.
- Mejorar el flujo de caja.
- Resolución de reclamaciones con datos que eviten demoras en tiempo.

La elaboración del presupuesto estará regulada por la guía GU-DP-017 Elaboración de presupuestos para contratos de consultoría, construcción, conservación y apoyo a la gestión, la cual deberá adecuarse a los aspectos relativos a la extracción de cantidades, mediciones y presupuesto con BIM.

En el flujo de información BIM, la generación de las mediciones y el presupuesto en el plan de implementación BIM BEP tendrá:

- Una entrada de datos. De acuerdo con los estándares acordados, un modelo parametrizado para la generación de las mediciones que corresponda a cada fase, con fecha de recepción y memorias de calidad.
- Una salida de datos. Presupuesto propio como documento en forma de hoja de cálculo, BC3 o formato que se haya estipulado en el BEP.
- Un responsable de la extracción de mediciones y confección del presupuesto (puede ser un único responsable o responsables por componente) y una fecha de entrega o publicación.
- Hitos de revisión en cada fase a través de chequeos o reuniones de coordinación.

6.6 ESTRATEGIA OPENBIM

La gestión de modelos de información abierta permite promover la libre competencia de software garantizando la total operatividad en el proceso de interventoría, supervisión y recibo de productos entregados y gestionados en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Dentro de la ejecución de proyectos IDU, las modelaciones deben ser compatibles y entregadas en su formato nativo y abierto, para generar los entregables y usos exigidos, en donde se garantice una correcta interoperabilidad e intercambio de información dentro del proyecto y el flujo de la información dentro del CDE cumpliendo los estados de la información de la norma NTC-ISO- 19650.

6.6.1 FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS PARA INTEROPERABILIDAD (IFC + MVD).

Para proyectos de infraestructura se solicita el formato de intercambio de datos IFC 4.3, teniendo presente que la NTC-ISO 16739.

7 GESTIÓN DOCUMENTAL BIM

Teniendo en cuenta que en los proyectos que incluyen la implementación de la metodología BIM, la gestión documental se realiza dentro del Entorno Común de Datos (CDE) y que el mismo permite centralizar la información del proyecto en una fuente única para gestionarla a través de un proceso estandarizado y facilita dentro de un sistema de gestión documental, transferir documentos del activo durante su fase de entrega y hasta el cumplimiento de esta; pero que adicionalmente por reglamentación del Sistema de Gestión Documental del IDU, se requiere que todo la gestión de la información repose en el expediente del contrato en CONECTA IDU, se debe hacer uso de los expedientes híbridos definidos en el numeral 14. Expedientes Híbridos del Manual Operativo de Gestión Documental MG-DO-01:

“Este tipo de expedientes se encuentran conformados simultáneamente por documentos análogos (físicos) y electrónicos, que a pesar de estar separados forman una sola unidad documental por razones del trámite o actuación; estos expedientes se deben almacenar de forma segura, por separado y conservando dentro del expediente físico una hoja testigo con información que sirva de referencia, así como la localización exacta del documento electrónico. en el IDU, la conformación de los expedientes híbridos se realiza a través del sistema de gestión documental, el cual permite al servidor público de planta y/o contratista de prestación de servicios, clasificar la información conforme a la tabla de retención documental, según el asunto y trámite de los documentos a su cargo. los expedientes híbridos se van conformando por el archivo, en la medida que los servidores públicos de planta y/o contratistas de prestación de servicios, van incluyendo los radicados y haciendo la entrega de aquellos documentos que se crean por fuera del sistema”

Para el caso anterior, la parte designada principal (contratista) a través de la parte designada interventoría deberá radicar en CONECTA IDU únicamente las versiones finales de los productos que reposan en el contenedor de información o estado “PUBLICADO” (P), las cuales ya surtieron los procesos de aprobación de interventoría y recibo por parte del IDU en el Entorno Común de Datos (CDE), acompañados de la constancia de trámite dentro del mismo que incluyen la historia,

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

versionamiento y el tráfico de mensajes tomado o exportado del Entorno Común de datos, que deberá constar en los informes de interventoría. La información adicional que se crea por fuera del sistema y que el servidor público de planta y/o contratista de prestación de servicios considere extraer del Entorno Común de Datos (CDE) deberá hacer entrega de conformidad con el numeral 18.2 entrega de documentos electrónicos QUE NO TIENEN RADICADO del Manual operativo de gestión documental MG-DO-01.

8 ESTÁNDARES PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM

A continuación, se definen los estándares que se utilizarán para la definición y entrega de información del Proyecto:

Tabla 4. Tabla ESTÁNDARES PARA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN BIM

Nombre	Descripción	Referente
NTC-ISO 19650 – 1	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.	https://www.minvivienda.gov.co/estandares/nacionales/ntc-iso-19650-12021
NTC-ISO 19650 – 2	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.	https://tienda.icontec.org/gp-organizacion-y-digitalizacion-de-la-informacion-en-edificaciones-y-obras-de-ingenieria-civil-incluyendo-bim-building-information-modelling-gestion-de-la-informacion-usando-bim-parte-2-fase-de-entrega-de-los-activos-ntc-iso19650-2-2021.html
NTC-ISO 12006-2:2021	Construcción. Organización de la información de las obras de construcción. Parte 2: Marco para la clasificación.	https://tienda.icontec.org/gp-construccion-organizacion-de-la-informacion-de-las-obras-de-construccion-parte-2-marco-para-la-clasificacion-ntc-iso12006-2-2021.html

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

Nombre	Descripción	Referente
NTC-ISO 16739-1:2021	Intercambio de datos en la industria de la construcción y en la gestión de inmuebles mediante IFC (Industry Foundation Classes). Parte 1: Esquema de datos	https://tienda.icontec.org/gp-intercambio-de-datos-en-la-industria-de-la-construccion-y-en-la-gestion-de-inmuebles-mediante-ifc-industry-foundation-classes-parte-1-esquema-de-datos-ntc-iso16739-1-2021.html
Estándar BIM para Proyectos Públicos – versión 1.1.	ESTÁNDAR BIM PARA PROYECTOS PÚBLICOS: Intercambio de Información entre Solicitante y Proveedores	https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/doc-bim-2022-09/estandar-bim_alta-resolucion_v1.1.pdf

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIM FORUM COLOMBIA. BIM KIT - Guías para la adopción BIM en las organizaciones, 2019-2024.
- BUILDINGSMART INTERNATIONAL. BuildingSMART International home of openBIM. 2018. <https://www.buildingsmart.org>
- CONSEJERÍA PRESIDENCIAL PARA ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL. Documento de recomendaciones para el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes. 2020.
- CONSEJO GENERAL DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA DE ESPAÑA. Guía Técnica BIMAT. 2020
- CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. Documento CONPES 3975. Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial. 2019.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Estrategia Nacional BIM. 2020.
- EMPRESA DE DESARROLLO URBANO DE MEDELLÍN (EDU). Productos Contrato IDU 1327-2021. 2021.
- ES.BIM. Guía de uso de modelos para gestión de costes. Implantación en España. 2018.
- GENERALITAT VALENCIA ESPAÑA. Manual BIM - Vol. 2 Metodología – Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana, 2020.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, ICONTEC. Intercambio de datos en la industria de la construcción y en la gestión de inmuebles mediante IFC (Industry Foundation Classes). NTC-ISO 16739. 2024.

MANUAL OPERATIVO MANUAL OPERATIVO BIM			
CÓDIGO MG-GI-03	PROCESO GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	VERSIÓN 1	

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, ICONTEC. Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo el BIM (Building Information Modelling). gestión de la información usando el BIM. NTC-ISO-19650. 2020. Partes 1 a 5.
- MAI-BIM COLOMBIA. Guías BIM. 2024.
- PLAN BIM CHILE. Estándar BIM para proyectos públicos, 2019.
- PLAN BIM PERÚ. Instructivo de la matriz para la definición de nivel de información necesaria. 2021.

ANEXOS

Anexo N° 1. flujos mínimos dentro de cada USO BIM pueden visualizarse en el siguiente link:
HTTPS://DRIVE.GOOGLE.COM/DRIVE/FOLDERS/18ILZUGYSQINRLTKWYIKxVOQ8JLKUM8BX?USP=SHARE_LINK

Anexo N° 2. Matriz Nivel de información necesaria (LOIN) mínima para los componentes base del proyecto:
<HTTPS://DOCS.GOOGLE.COM/SPREADSHEETS/D/1LQDWKSBQOYQAZJARTWDFEY442FEKJAEV/EDIT?USP=SHARING&OUID=110937505530340044570&RTPOF=TRUE&SD=TRUE>