ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CORREDORES FÉRREOS

ET-23: GESTIÓN DEL PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (BIM Y SIG)

BOGOTÁ D. C., SEPTIEMBRE DE 2025

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Contenido

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETO 3
3 ALCANCE 5
3.1 Requisitos BIM 5
3.2 Objetivos y Usos del BIM 5
3.3 Aplicación de Usos BIM 5
3.4 Estrategia BIM 7
3.5 Estándar de información 9
3.5.1 Nivel de Desarrollo y Nivel de Detalle 10
3.5.2 Matrices de información 20
3.5.3 Planes de entrega de información 20
3.5.4 Categorías o tipo de información 20
3.5.5 Elementos mínimos requeridos 20
3.5.6 Fichas de información de elementos / Entidades BIM 21
3.5.7 Sistema de clasificación de información 21
3.5.8 Especialidades involucradas en el proyecto 22
3.6 Estructura De Representación IFC 25
3.7 Estrategia de producción y entrega de información 26
3.7.1 Estrategia de gestión de información. 26
3.7.2 Estrategia de colaboración 35
3.7.3 Estrategia de coordinación 42
3.7.4 Estrategia de detección de interferencias 42
3.8 Estándares para producción de información 44
3.9 Métodos y procedimientos de producción 46
3.9.1 Plataforma 46
3.9.2 Seguridad 48
3.9.3 Formato de intercambio de datos para interoperabilidad (IFC + MVD) 49
3.9.4 Unidades, sistema de coordenadas 50
3.9.5 Esquema de estandarización 51

3.9.6 Articulación entre BIM Y SIG 51
3.9.7 Estrategia de federación 52
3.9.8 Estrategia de Modelación 53
4 PRODUCTOS 54
5 REQUISITOS GENERALES ASOCIADOS A BIM 54
6 ANEXO 57

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la especificación técnica bajo la cual el CONSULTOR debe desarrollar el proyecto bajo la Metodología BIM tanto para la etapa de Factibilidad como de cara a su ejecución.

2 OBJETO

El objetivo de la especificación técnica de BIM es establecer los requisitos mínimos para la adopción del proceso BIM a lo largo del desarrollo del Proyecto. Su objetivo es establecer un ambiente de colaboración con roles y responsabilidades claramente definidos, para garantizar que todos los participantes del proyecto produzcan e intercambien información del proyecto y entreguen un conjunto de modelos coordinados de acuerdo con los alcances del Proyecto.

El Proyecto debe implementar la metodología BIM que permita respaldar la entrega de los productos de una manera eficiente y rentable. En este sentido el consultor se acogerá a las especificaciones BIM que el contratante defina según la estrategia BIM a implementar y que se haya aprobado para la ejecución de estudios a nivel de factibilidad (ANEXO TÉCNICO BIM DE FACTIBILIDAD (ATB-F3) -INICIATIVAS PÚBLICAS, ANI 2024). Con base en procesos BIM respaldados por tecnología digital se deberán crear modelos multidisciplinarios totalmente coordinados, que representan las características físicas y funcionales del Proyecto.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Desarrollar un Plan de Ejecución BIM, incluyendo la identificación clara de cuáles son los requisitos de calidad en cada uno de los hitos de control.
- Generar los Planos a partir del Modelo BIM.
- Utilizar el Modelo BIM en las reuniones de coordinación interdisciplinarias cuya frecuencia será definida en el Plan de Ejecución BIM.
- Al finalizar el proceso de diseño, los Modelos BIM de las diferentes especialidades deben representar los diseños al nivel de prefactibilidad.
- Los Modelos BIM de diseño de las diferentes especialidades se desarrollarán a un nivel de desarrollo 300 (ND 300) para aquellos elementos predimensionados y 200 (ND 200) para todos aquellos componentes complementarios. En todo caso, el Contratista podrá proponer, para aprobación, el diseño de algunos componentes del Proyecto con un nivel de desarrollo diferente.
- También deberá contar con un CDE (Entorno Común de Datos) para la gestión de la Información. La ANI, el DNP y la interventoría deberán poder

contar con el respectivo acceso en caso de ser solicitado. Periódicamente se deberá realizar capacitaciones para el uso adecuado del CDE.

- Se deberá considerar y aplicar lo dispuesto en la NTC ISO 19650
- También deberá utilizar el sistema de Clasificación Omniclass. Se podrá proponer y justificar la utilización de otro sistema de clasificación.
- Se deberá realizar un levantamiento de condiciones existentes

Se deberá realizar todas las entregas parciales y finales en un formato abierto (IFC) y deberá considerar dentro de su proceso de estudios y diseños estrategias OpenBIM.

La aplicación de la metodología y tecnologías BIM permitirá el desarrollo iterativo de soluciones de diseño y permitirá una rápida identificación y resolución a problemas durante todas las etapas del proyecto.

Los principales objetivos generales de BIM son:

- Apoyar la entrega oportuna de los hitos del proyecto
- Implementar procesos de BIM para asegurar la coordinación entre equipos y entregar un diseño libre de interferencias previas a la ejecución de obra
- Realizar un análisis de interferencias para prevenir situaciones propias del diseño que puedan a futuro causar inconvenientes en el desarrollo del Proyecto
- Utilizar los Modelos BIM para registrar e informar las cantidades de todo el Proyecto, y así generar presupuestos más confiables
- Mejor planificación de la secuenciación y simulación de obras, logística y trabajos temporales.
- Proporcionar evidencia con garantía técnica que permite una mejor y más exacta de la valoración del proyecto.
- Entregar un modelo de información del activo, que respalde el mantenimiento y operación eficiente y rentable de los activos.

Consideraciones sobre gestión documental.

La gestión documental de todos los productos, entregables y en general de cualquier documento producido en la consultoría deberá seguir la misma estructura de carpetas, de desglose de trabajo y la misma nomenclatura de archivos que se defina para el componente BIM. Así mismo, se debe propender porqué el almacenamiento de la información BIM y los productos, entregables y documentos del proyecto se administren y gestionen a través de un único CDE.

Así mismo, la información SIG secundaria o la generada para el proyecto deberá ser almacenada y organizada en un base de datos geográficas que siga la misma estructura de carpetas, de desglose de trabajo y la misma

nomenclatura que la prevista para los modelos BIM o en general para la estrategia de gestión documental del proyecto.

3 ALCANCE

3.1 Requisitos BIM

Los requerimientos para el proyecto en materia BIM son:

- Desarrollar un Modelo BIM por especialidad.
- Desarrollar modelo 3D federado y coordinado.
- Desarrollar los Modelos BIM con objetos/elementos nativos de la aplicación, es decir, que tengan propiedades paramétricas, tales como columnas, vigas, muros, puertas, ventanas, ductos, tuberías, conductos, etc.
- Que todos los objetos/elementos cuenten con su información del Proyecto, tanto en 3D como en 2D.
- Mantener los Modelos BIM actualizados de manera constante a lo largo de todo el proceso de desarrollo del Proyecto.
- Evitar mantener un esfuerzo paralelo en CAD.

3.2 Objetivos y Usos del BIM

Es de aclarar que el objetivo final es la llevar a cabo los estudios de factibilidad del Proyecto, y que la metodología BIM es una herramienta para lograrlo, en ese sentido los objetivos particulares de la metodología BIM están enfocados en dar cumplimiento a los relacionados en el 2.1, hacia allí estarían direccionados los principales usos. Para complementar estos últimos también se pueden tener los siguientes:

- Modelado de las condiciones existentes
- Modelado de las soluciones de ingeniería adoptadas
- Estimación de cantidades
- Análisis de emplazamiento
- Auditorías de los diseños.

3.3 Aplicación de Usos BIM

El CONSULTOR deberá aplicar como mínimo los usos BIM requeridos según el Estado de Avance de Información de los Modelos (EAIM) que se muestra a continuación: (O – opcional; R -requerido)

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Estado de avance de información de los modelos (EAIM). **Usos BIM**	**Diseño de [illegible]**	**Diseño de [illegible]**	**Diseño factibilidad**	**Diseño de Detalle**	**Coordinación de [illegible]**	**Construcción, [illegible]**	**Modelo Récord / As-[illegible]**	**Puesta en Marcha**	**Gestión y [illegible]**
Levantamiento de Condiciones Existentes CAPTURE EXISTING CONDITIONS	**R**	**R**	**R**	**O**	**O**				
Análisis de Cumplimiento de Programa Espacial PROGRAMMING	**R**	**R**							
Análisis De Ubicación Analyze Site Selection Criteria	**R**	**R**							
Estimación De Cantidades y costos AUTHOR COST ESTIMATION (QUANTITY TAKE-OFF)	**O**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
Planificación de fases (Modelado 4D) PHASE PLANNING (4D MODELING)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**			
Diseño de Especialidades DESIGN AUTHORING	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**				
Revisiones De Diseño DESIGN REVIEWS	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
Coordinación 3D (detección de Interferencias) 3D COORDINATION	**O**	**R**	**R**	**R**					
Validación de norma CODE VALIDATION	**R**	**R**	**R**	**O**	**O**				
Análisis de Iluminación FACILITY LIGHTING ANALYSIS	**O**	**O**	**R**	**R**	**R**				
Análisis Energético FACILITY ENERGY ANALYSIS		**O**	**R**	**R**	**R**				
Análisis Estructural STRUCTURAL ANALYSIS		**O**	**R**	**R**	**R**				
Análisis Mecánico MECHANICAL ANALYSIS		**O**	**R**	**R**	**R**				
Otros Análisis de Ingeniería			**R**	**R**	**R**				

OTHER ENGINEERING ANALYSIS									
Análisis de Sistemas BUILDING SYSTEMS ANALYSIS			**R**	**R**	**R**				
Evaluación de Sustentabilidad SUSTAINABILITY EVALUATION		**O**	**R**	**R**	**R**			**R**	**O**
Diseño Sistemas Constructivos (Maqueta Virtual) CONSTRUCTION SYSTEM DESIGN (VIRTUAL MOCKUP)			**R**	**O**	**R**	**R**			
Planificación de Obra SITE UTILIZATION PLANNING			**R**		**O**	**R**	**R**		
Control de Obra FIELD AND MANAGEMENT TRACKING			**R**		**O**	**R**	**R**		
Fabricación Digital DIGITAL FABRICATION					**O**	**R**			
Modelado Record / Modelación As-built RECORD MODELING						**O**	**R**	**R**	
Gestión De Activos ASSET MANAGEMENT							**O**	**O**	**R**
Gestión y Seguimiento de Espacios SPACE MANAGEMENT AND TRACKING							**O**	**O**	**R**
Planificación y gestión de emergencias DISASTER PLANNING							**O**	**R**	**R**
Mantenimiento Preventivo (PREVENTATIVE) MAINTENANCE SCHEDULING							**0**	**R**	**R**

Mientras se define un esquema nacional de Usos BIM se utilizarán los Usos BIM del **ESTANDAR BIM PARA PROYECTOS PÚBLICOS del Plan BIM Chile descritos en el apartado 5.6 Usos BIM.**

3.4 Estrategia BIM

Las herramientas BIM permiten un modelado con precisión hasta de los elementos o componentes más pequeños, ello demanda importantes cantidades de personal, software y principalmente tiempo; para ello, y en procura de la optimización del tiempo y los recursos, cada disciplina creará paquetes o

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

componentes tipo según se requiera y de la forma en que va a ser presupuestado, en síntesis no se pretende llegar a "modelar la puntilla", cuando el ítem de pago o del presupuesto sea la puerta. Este concepto está de acuerdo con el alcance del estudio de factibilidad, el cual está a un nivel similar al **BIM ND300.**

3.5 Estándar de información

El estándar de información permite definir el contenido requerido y las métricas de aplicación de los requerimientos de información, establecer el sistema de segregación y estructuración de información requerido para la ejecución del p**royecto en cumplimiento de la norma NTC-ISO 19650-1;2021, 5.1.4.**

Algunos de los objetivos de usar un estándar de información son:

- Ayudar a los equipos, incluidos los propietarios, a especificar entregas de BIM y obtener una imagen clara de lo que se incluirá en una entrega.
- Ayudar a los lideres de diseño a explicar a sus equipos la información y los detalles que deben proporcionarse en varios puntos del proceso de diseño.

El CONSULTOR en el Plan de Ejecución BIM del proyecto (BEP) debe validar estos estándares o proponer otros para usarse en el proyecto siempre que la ANI y la interventoría lo aprueben.

Estándar de información definido	Versión	Comentarios
Matriz_de_Información_de_Entidades_Planbim[1]	Vigente	Este estándar de información deberá ser usado en conjunto con el ESTANDAR BIM PARA PROYECTOS PUBLICOS, PlanBIM, Chile[2].en su última versión.

[1] Para ver Matriz ingresar a: https://planbim.cl/biblioteca/documentos/matriz-de-informacion-de-entidades/
2 https://planbim.cl/biblioteca/documentos/estandar-bim-para-proyectos-publicos/

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

3.5.1 Nivel de Desarrollo y Nivel de Detalle

En el entorno BIM es común encontrar la sigla o acrónimo LOD por su definición en inglés, este bien puede ser utilizado para referirse a nivel de detalle (Level of detail) y al nivel de desarrollo (level of development).

De acuerdo con lo requerido para el proyecto el Proyecto se prepararán los modelos hasta un nivel de desarrollo ND300, es decir que el modelo consistiría en sistemas generalizados o ensamblajes para la estimación de cantidades con el detalle propio del proyecto a nivel básico o fase de factibilidad, se incluirá información gráfica como tamaño, forma, ubicación y orientación. En síntesis, los elementos se modelarán de manera simplificada que serán reconocibles como un objeto o conjunto.

Los elementos definidos por las diferentes disciplinas o especialidades serán modelados a nivel de LOD300, definidos en detalle tanto en forma y de tamaño, así como de ubicación y orientación. Con la finalidad de que todo el equipo esté en sintonía de hasta dónde se debe llegar con los modelos BIM, se precia a continuación los diferentes modelos de desarrollo BIM.

Cada Estado de Avance de Información de los Modelos (EAIM) debe tener definido un nivel de requerimiento de información, en donde se especifique el **nivel de información geométrica**, el **nivel de información alfanumérica** y el **nivel de información documental vinculada** para cada elemento**.** Para determinar estos niveles y su métrica es necesarios determinar un estándar que los defina. Cabe mencionar que según la **ISO/DIS 7817** estos niveles son complementarios pero independientes.

Se han determinado los siguientes estándares para definir cada uno de los 3 niveles antes mencionados. Sin embargo, el CONSULTOR puede proponer otros en el BEP y podrán ser aplicados al proyecto en caso de ser aprobados.

Cabe mencionar que el Nivel de Información (NDI) del Plan BIM Chile define tanto el nivel de información alfanumérico como el nivel de información geométrica. Es decir que con una sola métrica de NDI se están definiendo dos niveles de información. Sin embargo, se pueden usar de manera independiente, para ello, la descripción del nivel de información alfanumérica corresponde a los tipos de información y parámetros (ver selección roja en la imagen ejemplo), mientras que la información geométrica está debajo del NDI. (ver selección verde en la imagen ejemplo)



Nivel de Información	Tipo de Información Para la entidad		Parámetro (Español)	Parámetro (Inglés)
NDI-1 Masas Generales del proyecto, que pueden ser Estimativas acerca de Área, Altura, Volumen, Ubicación y Orientación.	TDI-A	Meta Data del Proyecto	Número de Proyecto	Project No
			Nombre de Proyecto	Project Name
			Descripción del Proyecto	Project Description
	TDI-F	Requerimientos y Estimación de Costo	Costo Conceptual	Conceptual Cost
	TDI-L	Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización	Fases contempladas	Phasing
	TDI-N	Entrega de la Construcción	Plan de Ejecución y Construcción	Cx Plan
			Compañías (stakeholders)	Companies
			Contactos asociados	Contacts

3.5.1.1 Nivel de información alfanumérica

Se define como una escala de las propiedades requeridas de información alfanumérica (Data) contenido en el elemento/modelo. El parámetro identifica y describe el tipo de información, el formato y el contenido de los datos que se incluirán en cada tipo de elemento.

La métrica seleccionada para definirlo es el Nivel de información (NDI) del PlanBIM de Chile.

Nombre del estándar	Versión	Origen	Comentario
Matriz_de_Información_de_Entidades_Planbim	Vigente	Plan BIM Chile	Este estándar de información deberá ser usado en conjunto con el ESTANDAR BIM PARA PROYECTOS PUBLICOS, PlanBIM, Chile. En su última versión.

3.5.1.2 Nivel de información geométrica

Se refiere a la complejidad y calidad de la información geométrica (Detalle) incluida en el elemento/modelo cumpliendo características de representación

gráfica, exactitud y comportamiento paramétrico. El parámetro de nivel de información geométrica identifica y describe la calidad de la representación gráfica y el grado de detalle del elemento. Estos son parámetros como el grado de definición de su dimensión y forma general o la definición de sus componentes internos o subcomponentes.

La métrica seleccionada para definirlo es el Nivel de información (NDI) del PlanBIM de Chile

Nombre del estándar	Versión	Origen	Comentario
Matriz_de_Información_de_Entidades_Planbim	Vigente	Plan BIM Chile	Este estándar de información deberá ser usado en conjunto con el ESTANDAR BIM PARA PROYECTOS PUBLICOS, PlanBIM, Chile. En su última versión.

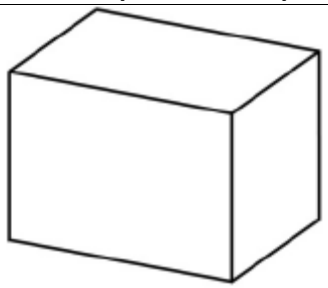
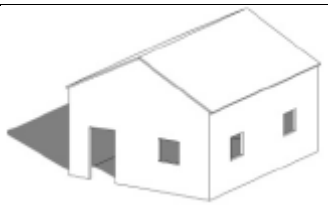
3.5.1.3 Nivel de información documental vinculada

Este nivel se refiere a la calidad, granularidad, propósito de documentación gráfica y no grafica vinculada al modelo o elemento. La tabla de definición del parámetro identifica y describe el tipo de información que no es únicamente datos. Esta información incluirá documentos físicos digitales vinculados dentro de la estructura de datos. Estos podrán ser diseños en PDF, archivos CAD, documentación técnica en PDF o incluso otros modelos BIM.

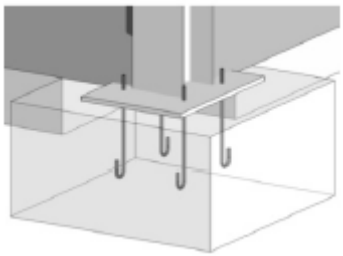
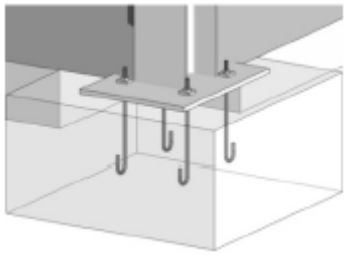
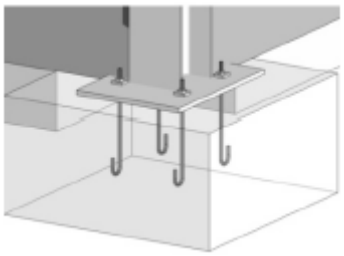
La métrica seleccionada para definirlo es el Nivel de información Vinculada (LoL).

Este estándar cuenta con 5 niveles de LoL descritos en la siguiente tabla.

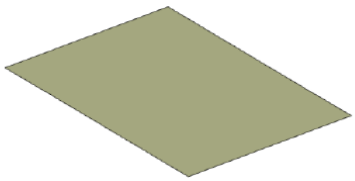
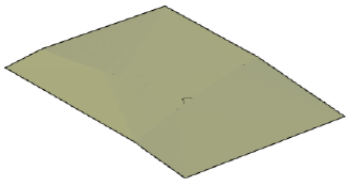
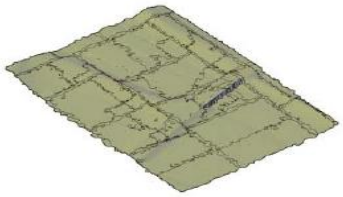
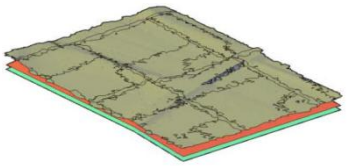
3.5.1.3.1 Definición básica de nivel de desarrollo, detalle o de información (LOD – LOI)[3]

	**LOD 100** **Definición:** El objeto (o estructura) se representa gráficamente en el modelo por símbolos (por ejemplo, por una línea o superficie) o genérico (es decir, las dimensiones y cantidades no son definidas). Esto representa la geometría general, la expresión del objeto y las relaciones con sus alrededores. **Posibles usos:** Consideraciones energéticas generales, cálculo de precios en m² o m³ (por ejemplo, estacionamiento para 300 autos), análisis de riesgos para determinar el diseño geométrico y el diseño de sitio de construcción que incluye cabañas, caminos de acceso y ubicación de la grúa. **Responsable:** Ingeniero/Arquitecto.
	**LOD 200** **Definición:** El objeto (o estructura) se representa gráficamente como un objeto genérico con cantidades aproximadas, tamaños, dimensiones, ubicación y orientación. Se describe la función de los objetos. **Posibles usos:** En programación, planificación de seguridad, cálculo basado en áreas (pisos, fachadas, techos y áreas funcionales), preparación del producto, análisis de riesgos, detección de conflictos y Cálculos de energía. **Responsable:** Arquitectos e ingenieros consultores.
	**LOD 300** **Definición:** El objeto (o estructura) se representa gráficamente como un objeto específico que representa cantidades, tamaños, dimensiones, ubicación y orientación. Se describen la función del objeto de forma general, así como su material. **Uso posible:** Programación de actividades, cálculo basado en geometría o en función de objetos específicos (m² de losas, m² de paredes, número de tragaluces, barandilla del medidor), lista de elementos y detección de interferencias. **Responsable:** Arquitectos e ingenieros consultores.

[3] Tomado de Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD). Version 3.1 / September 2016. MT Højgaard. https://mth.com/Knowledge/Building-Component-Catalogue-with-Level-of-Development-Specification

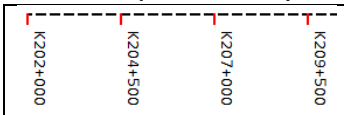
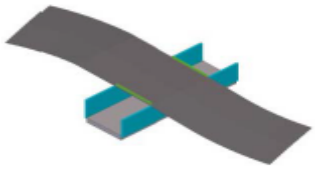
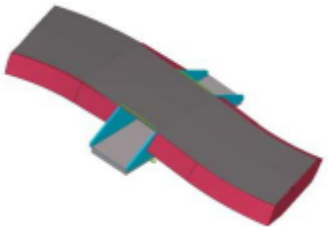
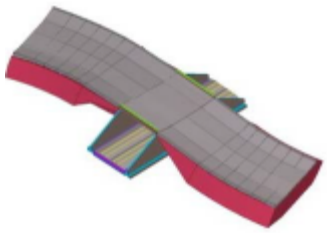
	**LOD 350** **Definición:** El objeto (o estructura) se representa gráficamente como un objeto específico con cantidades, tamaños, dimensiones, ubicación y orientación. Los objetos se detallan a fin de verificar las conexiones con otros componentes o elementos; ya se cuenta con información relacionada con especificaciones. **Uso posible:** En programación de actividades, cálculo basado en elementos (ejemplo m³ de concreto), lista de elementos, detección interferencias (coordinación de diseño entre diferentes disciplinas y sistemas, y, salidas o entregables). **Responsable:** Arquitectos e ingenieros consultores.
	**LOD 400** **Definición**: El objeto (o estructura) se representa gráficamente, posiblemente como un objeto especificando el proveedor con cantidades, tamaños, dimensiones, ubicación y orientación. Los objetos se detallan para fabricación, montaje, prefabricación, y contiene también información de instalación. **Uso posible**: Prefabricación, lista de piezas y montaje específico. En planificación de la instalación. **Responsable:** Subcontratista o proveedor de sistemas para prefabricación.
	**LOD 500** **Definición**: Cantidades, tamaños, dimensiones de objetos (o estructuras), La ubicación y orientación se confirman en el sitio como se construyó (as built). **Uso posible**: Post-cálculo para confirmación, registro de deficiencias y listas de piezas. **Responsable**: Contratista, pero puede ser por el responsable de modelo de cada disciplina.

3.5.1.3.2 Definición de nivel de desarrollo, detalle o información (LOD – LOI) para terrenos.[4]

	**LOD 100** **LOD:** El terreno se muestra como una superficie 2D con puntos de elevación de referencia que representan la altura promedio. **LOI:** Tipo, nombre de la superficie, elevación y nombre de la capa.
	**LOD 200** **LOD:** El terreno existente se muestra como una superficie 3D, basada en puntos medidos tomados en el terreno. Los puntos son medidos en altura / profundidad y por cada 10/20 metros. **LOI:** Tipo, nombre de la superficie, elevación, nombre de la capa y clasificación.
	**LOD 300** **LOD:** El terreno existente se muestra como una superficie 3D creada por una red de puntos medidos por ejemplo mediante un sobrevuelo o láser escanear. **LOI:** Tipo, nombre de la superficie, elevación, nombre de la capa y clasificación.
	**LOD 350** **LOD:** El terreno existente se muestra como una superficie 3D creada por una red de puntos medidos por ejemplo mediante un sobrevuelo o por escaneo láser. Se representan los estratos o capas inferiores de suelo como arcilla, limo, arena, etc. se muestran como independientes Superficies 3D con datos de muestras de perforación. **LOI:** Tipo, nombre de la superficie, elevación y nombre de la capa.

[4] Tomado de Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD). Terrain. Version 3.1 / September 2016. MT Højgaard. https://mth.com/Knowledge/Building-Component-Catalogue-with-Level-of-Development-Specification

3.5.1.3.3 Definición de nivel de desarrollo, detalle o información (LOD – LOI) para vías y corredores férreos[5].

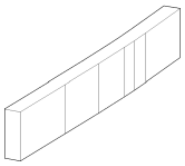
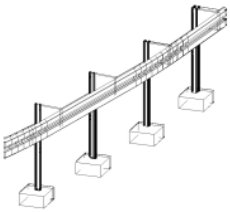
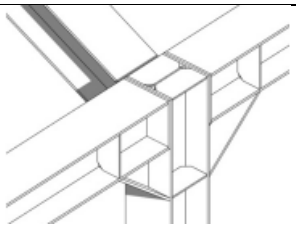
	**LOD 100** **LOD:** Eje de la vía representada en 2D. **LOI:** Tipo, dimensiones y nombre de la capa.
	**LOD 200** **LOD:** Superficie representada en 2D siguiendo el diseño de la vía. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, elevación y clasificación.
	**LOD 300** **LOD:** Se representa la superficie superior del diseño en 3D y su proyección o conexión con el terreno. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, elevación, clasificación y nombre de la superficie
	**LOD 400** **LOD:** Bordillos, traviesas, estructura vial con diseños, zanjas con pendientes o cunetas hacia al terreno. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, elevación, clasificación, nombre de la superficie y nombre del corredor.

3.5.1.3.4 Definición de nivel de desarrollo, detalle o información (LOD – LOI) para las instalaciones y equipos de la vía férrea[6].

	LOD 100 **LOD:** Especificación con respecto a la localización del elemento o equipo de la vía férrea. **LOI:** Tipo y nombre de la capa.

[5] Tomado de Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD). Road and Railway. Version 3.1 / September 2016. MT Højgaard. https://mth.com/Knowledge/Building-Component-Catalogue-with-Level-of-Development-Specification

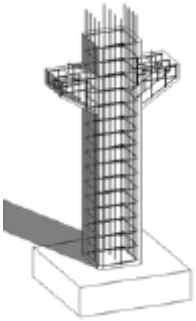
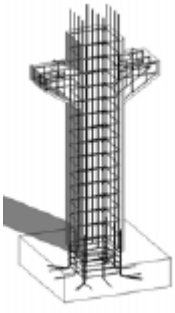
[6] Tomado de Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD). Road and railway equipment. Version 3.1 / September 2016. MT Højgaard. https://mth.com/Knowledge/Building-Component-Catalogue-with-Level-of-Development-Specification

	**LOD 200** **LOD:** Especificación con respecto a la localización del elemento o equipo de la vía férrea y volumen. **LOI:** Tipo, nombre de la capa y clasificación.
	**LOD 300** **LOD:** Geometría en 3D de los elementos o equipo de la vía férrea. **LOI:** Tipo, nombre de la capa y clasificación.
	**LOD 350** **LOD:** Geometría en 3D de los elementos o equipo de la vía férrea con su fundación o cimentación. **LOI:** Tipo, nombre de la capa y clasificación.
	**LOD 400** **LOD:** Detalles de construcción o fabricación y montaje, se modelan las juntas o uniones. **LOI:** Tipo, nombre de la capa y clasificación.

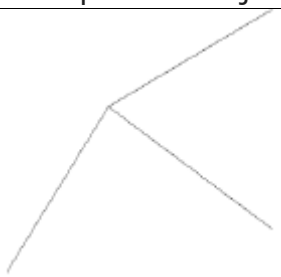
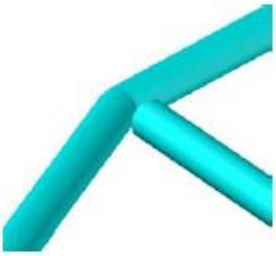
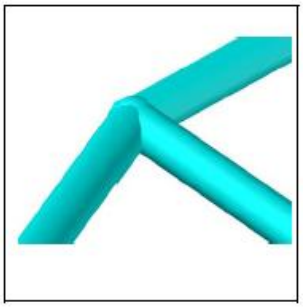
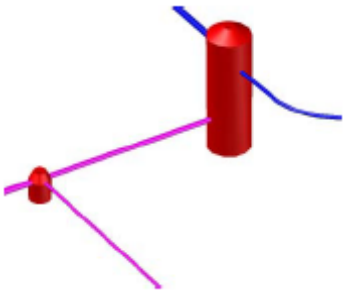
3.5.1.3.5 Definición de nivel de desarrollo, detalle o información (LOD – LOI) para estructuras[7].

	LOD 100 **LOD:** La ubicación de la columna es representada por una línea o por un marcador de posición geométrico con una geometría aproximada. **LOI:** Tipo

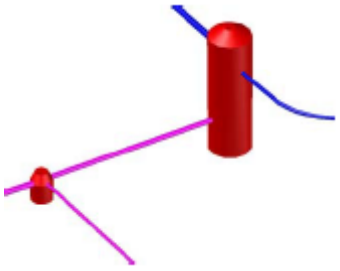
[7] Tomado de Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD). Concrete Column, element. Version 3.1 / September 2016. MT Højgaard. https://mth.com/Knowledge/Building-Component-Catalogue-with-Level-of-Development-Specification

	**LOD 200** **LOD:** La columna se representa como un objeto de columna genérico con cantidades aproximadas, tamaño y forma. Se muestra su ubicación y la orientación. **LOI:** Tipo, dimensiones aproximadas, elevaciones o niveles, clasificación y refuerzo principal.
	**LOD 300** **LOD:** Cantidades reales, tamaño y forma incluyendo agujeros, ubicación y orientación. Los corchetes aparecen dentro de geometría. Los detalles de construcción son claros. **LOI:** Tipo, dimensiones, elevaciones o niveles, clasificación, grado de refuerzo y material.
	**LOD 350** **LOD:** La columna contiene huecos con dimensiones precisas y ubicación. Dependiendo del tipo: chaflanes, ubicación de componentes incrustados, articulaciones y juntas de construcción o placas finales, soportes, platinas de rigidez y similares. **LOI:** Tipo, dimensiones, elevaciones o niveles, clasificación, grado de refuerzo, material y resistencia del concreto.
	**LOD 400** **LOD:** Detalles específicos del fabricante se modelan como chaflanes, articulaciones etc, el refuerzo es detallado en 3D y Los componentes o elementos incrustados o embebidos están modelados. **LOI:** Tipo, dimensiones, elevaciones o niveles, clasificación, grado de refuerzo, material, resistencia del concreto, requerimientos de acabado o superficie, requerimientos de desempeño, tolerancias, tiempo de fraguado y proveedores.

3.5.1.3.6 Definición de nivel de desarrollo, detalle o información (LOD – LOI) para drenajes[8].

	**LOD 100** **LOD:** Ubicación aproximada de los tubos, estos se representan como líneas. **LOI:** Tipo, dimensiones y nombre de la capa.
	**LOD 200** **LOD:** Ubicación aproximada, tamaño de la ruta principal de distribución y tuberías de servicios. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, clasificación, elevación y pendiente.
	**LOD 300** **LOD:** Ubicación aproximada, tamaño de la ruta principal de distribución y redes de servicios con uniones. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, clasificación, elevación y pendiente.
	**LOD 350** **LOD:** Diseño, ubicación y dimensiones precisas. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, clasificación, elevación y pendiente.

[8] Tomado de Building Component Catalogue with Level of Development Specification (LOD). Drainage. Version 3.1 / September 2016. MT Højgaard. https://mth.com/Knowledge/Building-Component-Catalogue-with-Level-of-Development-Specification

	**LOD 400** **LOD:** Geometría precisa, incluyendo espesor de materiales y tubería longitudes Materiales, capacidad y los sistemas deben estar representados en el modelo. **LOI:** Tipo, dimensiones, nombre de la capa, clasificación, elevación, pendiente, material, nombre del sistema y capacidad.

3.5.2 Matrices de información

El CONSULTOR deberá presentar, dando cumplimiento al estándar de nomenclatura solicitado, la Matriz detallada de responsabilidades (MDR), Plan de entrega de tareas (TIDP) y el Plan maestro de entrega de información (MIDP)

3.5.3 Planes de entrega de información

El Plan de Entrega de Tareas (TIDP) y el Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP), son documentos que se utilizan para administrar la entrega de información en el cierre de cada hito durante el ciclo de vida del proyecto.

El CONSULTOR deberá anexar como parte del Plan de Ejecución BIM (BEP) los Planes de entrega de información (TIDP/MIDP). El nivel de información entregable debe determinarse de acuerdo con su propósito.

3.5.4 Categorías o tipo de información

Las categorías o tipos de información (CDI-TDI) son conjuntos de información que agrupan características funcionales y de rendimiento específicas en los elementos BIM. Mientras se define un estándar BIM nacional se usará la Tabla 07. Tipos de Información por cada Uso BIM del ESTANDAR BIM PARA PROYECTOS PUBLICOS, PlanBIM, Chile.

El CONSULTOR deberá verificar, validar y adicionar los tipos de información a utilizar en el proyecto según los usos y la información solicitada en las especificaciones técnicas del presente proceso

3.5.5 Elementos mínimos requeridos

La matriz de elementos modelados permite definir los elementos mínimos que cada tipo de modelo debería contener en su desarrollo. Mientras se define un esquema nacional se utilizará la Tabla 03. Entidades mínimas para cada tipo de modelo BIM del ESTANDAR BIM PARA PROYECTOS PUBLICOS, PlanBIM, Chile.

En el BEP el CONSULTOR deberá verificar las entidades o elementos mínimos por cada tipo de modelo y adicionar todo elemento que considere necesario para dar cumplimiento a las especificaciones técnicas de cada especialidad.

3.5.6 Fichas de información de elementos / Entidades BIM

Las fichas de información de elementos de entidades BIM son una herramienta de trabajo que se utilizará para identificar y rastrear información de los elementos BIM durante el proyecto.

En caso de no contar con un elemento asignado o desarrollado dentro del Estándar BIM para proyectos públicos del Plan BIM de chile, el CONSULTOR deberá realizar la estructuración de fichas BIM necesarias de cada uno de los elementos o entidades faltantes en el mismo formato del estándar de información definido.

Cabe mencionar que el Estándar BIM para proyectos públicos del Plan BIM de chile está creado bajo el esquema de IFC 4.0. Si durante el desarrollo del presente contrato se publica el IFC 4.3 y se opta por emplearlo, se deberán crear dichas de Información de elementos para las nuevas entidades descritas en el esquema del IFC

3.5.7 Sistema de clasificación de información

Es importante establecer un lenguaje común entre los diferentes actores de la cadena de valor, esto es posible con la utilización de sistemas de clasificación desarrollados bajo el esquema dictado por NTC-ISO 12006-2:2021. Este sistema de clasificación puede colaborar a la estructura de segregación de elementos del modelo de una manera estructurada y dar la llave de conexión para herramientas de gestión de información en diferentes procesos como presupuestación, calidad y programación.

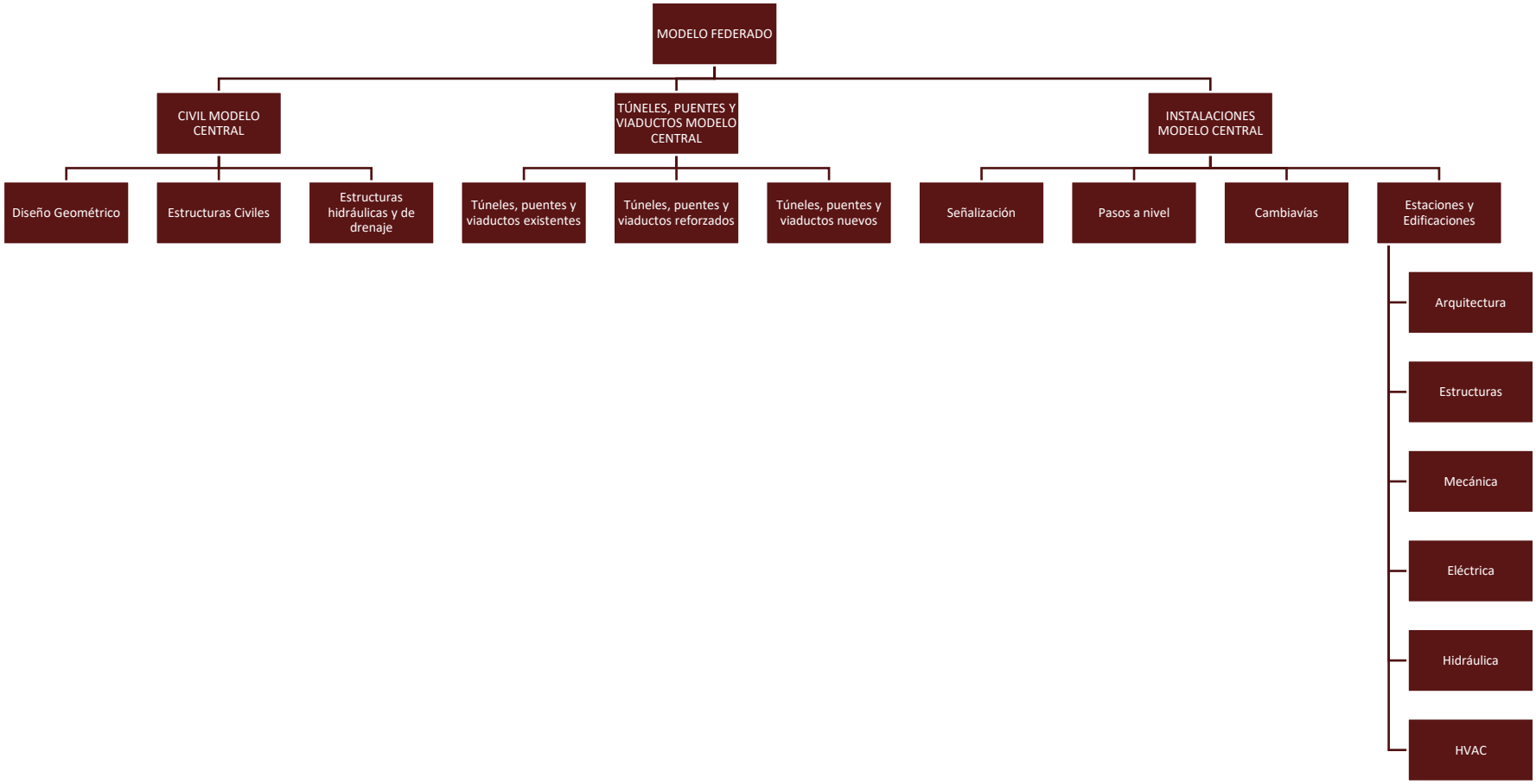
El CONSULTOR deberá proponer en el BEP el Sistema de Clasificación que usará, el cual debe cumplir con lo dictado en la NTC-ISO 12006-2:2021. Se recomienda la aplicación de sistemas de clasificación ampliamente conocidos y aplicados en la industria como Omniclass y Uniclass.

.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

3.5.8 Especialidades involucradas en el proyecto



Listado indicativo, no exhaustivo.

Una vez definido los diferentes niveles de desarrollo que sugiere la metodología BIM, habiendo precisado que el requerido para el proyecto corresponde al ND300 y teniendo en cuenta las disciplinas involucradas en el proyecto, se describen los elementos que deberán ser modelados como se muestra en los numerales siguientes.

El Proyecto, estará constituido por:

- Traviesas
- Balasto
- Rieles
- Obras de arte
- Plataforma de vía
- Cruces o pasos a nivel
- Puentes
- Estaciones y edificaciones.
- Patios y talleres.
- Muros, taludes y otras obras de contención

3.5.8.1 Civil

Los elementos de infraestructura civil que serán modelados son:

- Elementos que conforman la subestructura ferroviaria: Plataforma y Subbalasto.
- Superestructura: balasto, traviesas, rieles y elementos o aparatos de la vía.
- Muros o elementos de contención.
- Elementos de drenaje longitudinal.
- Elementos de drenaje transversal.
- Estaciones y edificaciones.
- Patios y Talleres
- Exclusiones del modelado
- Los medios auxiliares de construcción.
- Los elementos de impermeabilización, etc
- Cables tubos y conductos en general.
- En general, cualquier objeto cuya dimensión principal sea inferior a 100 mm no se incluirá en el modelo.
- Todo aquello cuyo nivel de detalle esté por fuera del alcance de un estudio de factibilidad.
- Algunos de los elementos modelados, como las traviesas, se representarán en el modelo BIM a nivel gráfico, pero no pretenderán representar una relación biunívoca con las traviesas existentes en el terreno.

3.5.8.2 Estructuras

Se refiere principalmente a los puentes bien sea nuevos o existentes que ameriten o no reforzamiento.

Se modelarán todos los elementos estructurales necesarios para para definir las estructuras del puente, estos pueden ser cimentaciones, muros, estribos, pilares, vigas, prefabricados, losas, pilotes y huecos mayores de 30 cm incluidos en los mismos; así como los elementos de acero como perfiles metálicos, vigas, diagonales, las conexiones metálicas se modelarán de acuerdo con el nivel de desarrollo o de detalle establecido para el proyecto ND300.

Se modelarán también aquellos elementos cuya geometría sea necesaria para la definición del puente: aparatos de apoyo o barreras.

Se modelará el estado final o superficie del terreno con la plataforma del ferrocarril de la zona próxima a la infraestructura.

3.5.8.2.1 Exclusiones del modelado

- Los medios auxiliares de construcción.
- Los elementos de impermeabilización del puente: laminas impermeabilizantes, tubos drenes, etc
- En general, cualquier objeto cuya dimensión principal sea inferior a 100 mm no se incluirá en el modelo.
- La profundidad y nivel de punta de los pilotes, o el nivel de apoyo de las cimentaciones.

3.5.8.3 Instalaciones ferroviarias

Se refiere a la infraestructura férrea como señalización, pasos a nivel o cambiavías y a las Estaciones, Edificaciones, Talleres o Patios.

3.5.8.3.1 Exclusiones del modelado

Como parte de las definiciones del alcance BIM, es preciso indicar aquello que no será objeto de modelado BIM, como es el caso de modelaciones o simulaciones que no sean propias de los proyectos a nivel de factibilidad, por tanto los análisis o estudios de bioclimática, análisis geotécnicos, vulnerabilidad sísmica, fluidos a gravedad o presión, elementos cuya dimensión principal sea inferior a 100 milímetros, evaluación de uso de energía, huella de carbono ni planes de mantenimiento como tampoco componentes que no aporten o mejoren la precisión para el nivel de detalle objeto del Proyecto.

De manera general, los sistemas estarán conectados a nivel de modelo de acuerdo al LOD. Sin embargo, se excluyen:

- Cableado
- Conductos/ Conducciones Puntuales
- Longitudinales a lo largo de la vía

- Material auxiliar de conexión asociado al elemento principal.
- En general, cualquier objeto cuya dimensión principal sea inferior a 100 mm no se incluirá en el modelo.

3.6 Estructura De Representación IFC

Toda la información que se incluye en el modelo debe seguir la estructura de datos IFC organizada mediante ifcBuildingStorey. Además, es necesario realizar el mapa de exportación y visualización de los elementos constructivos en ocasiones, según el tipo de proyecto, la estructura básica de IFC podría cambiar y estos cambios deberán ser aclarados en el proceso. Se deberá entregar con las siguientes características:

- **IfcName:** Todos los elementos que se exporten a IFC tendrán que contener el parámetro **IfcName** que sustituirá el nombre original del elemento BIM por el texto o nombre que se le desea asignar al elemento para identificarlo de manera clara.
- **IfcClass:** la asignación del IfcClass para cada elemento se hace a través del parámetro asociado IfcExportAs.

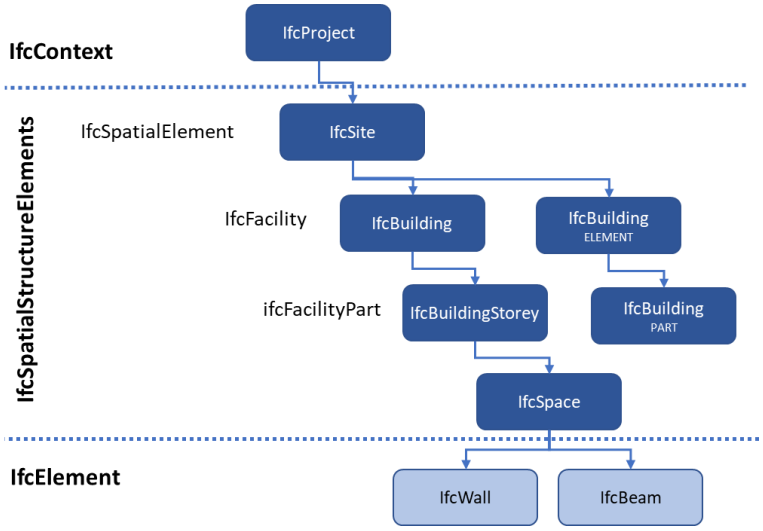


Figura 1. Ejemplo de esquema de estructura de IFC.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de los niveles de la estructura de IFC, en donde cada uno de ellos cuenta con un parámetro de tipo IfcClass y asociado a ellos el IfcName. Los IfcClass son parámetros cuya utilización es indiferente del tipo de proyecto (Infraestructura o edificación), mientras que la información a insertar en el Ifc Name depende de la tipología del proyecto y de las características específicas de este.

IfcClass	**IfcName para Infraestructura**	**IfcName para Edificación**

IfcProject	Proyecto 1	Proyecto 1
IfcSite	Tramo 1 K35-K45	Fase 1
IfcBuilding	Puente #12 K38	Torre de control
IfcBuildingStorey	Cimentación	Nivel de Control Piso 9
IfcSpace	Zona Norte	ID23 Sala de control
IfcElement	Caisson 2.5m d	Muro cortafuego 1hr

Nota: *Ejemplo de esquema de estructura IFC aplicada.*

3.7 Estrategia de producción y entrega de información

Es necesario que el CONSULTOR cuente con un **entorno común de Datos (CDE),** en el cual se realice la recolección, administración e intercambio de información BIM, en donde este sea la fuente única de información entre todos los miembros del equipo del proyecto, facilitando la colaboración y ayudando a evitar duplicados y errores durante todo el ciclo de vida del proyecto. Este CDE debe estar configurado para cumplir con el flujo de la información descrito en la **NTC-ISO 19650-1.**

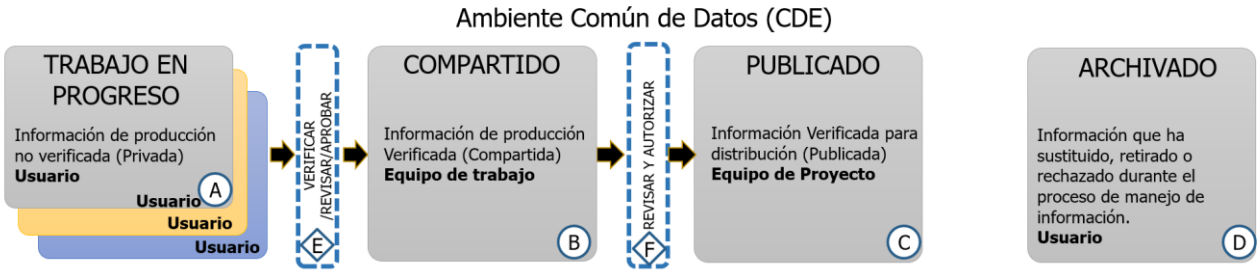


Figura 2. Flujo de estados de la información según ISO 19650-1.

3.7.1 Estrategia de gestión de información.

A continuación, se describen los estados de gestión de la información descritos en la **NTC-19650-1:2021, 12** y que aplican para toda la información contenida en el CDE.

Estado de la información	Definición
01_(WIP) Trabajo en progreso	La información descrita como trabajo en proceso de producción (Work In Progress – WIP) es aquella que se encuentra en desarrollo y no ha tenido una revisión o verificación por fuera del equipo de

	creación. También, es un estado donde la información previamente compartida se modifica y/o actualiza. Tener presente que la información desarrollada por sus propietarios o el equipo de trabajo NO es visible o accesible por los demás.
02_Compartido	La información descrita como compartida es aquella que se encuentra disponible para el equipo de entregas, es decir, para todos los equipos de trabajo. Esta información permite el trabajo colaborativo, coordinado y eficiente del CONSULTOR.
03_Publicado	La información descrita como publicada es aquella que se encuentra disponible para el equipo del proyecto, es decir, para la , el CONSULTOR y el interventor. Esta información ha sido verificada, aprobada y validada según el flujo descrito en este [Título] y en el **Plan de Ejecución BIM (BEP).**
04_Archivado	La información descrita como archivada en algún momento fue compartida y/o publicada y podrá ser usada en auditorias y operaciones. Este estado permite llevar el registro de toda la información que no es vigente.

3.7.1.1 Estructura de carpetas

El ambiente común de datos (CDE) debe seguir esta estructura de carpetas, compuesta por los siguientes 5 niveles.

Nivel	Contenido	Descripción
1	Proyecto	Código, sigla y/o nombre del proyecto.
2	Estado	Estado de la información bajo ISO 19650 (Producción-WIP, Compartido, Publicado, Archivado) se recomienda adicionar un contenedor para la información de referencia y recursos compartidos.

Nivel	Contenido	Descripción
3	Originador / Equipo	Nombre o sigla correspondiente al equipo de trabajo originador.
4	Paquete / Volumen	Debe definirse un identificador único para cada desglose (subdivisión del proyecto). Estos códigos deben estar alienados con la segregación del proyecto y el desglose de paquetes de trabajo descritos en el capítulo 2 del presente .
5	Tipo de Información	Corresponde al tipo de información al que pertenece el contenedor de información (Modelos, Planchas, Documentos o Data).

Siguiendo los niveles antes descritos, en la siguiente tabla se ejemplifica los nombres que debe tener cada una de las carpetas. Los Niveles 1 y 2 deben ser exactamente como se muestran en la tabla, el Nivel 4 puede ser ajustado por el CONSULTOR, pero deben seguir una segregación y desglose de paquetes de trabajo, para ello, se puede usar la sigla de cada paquete de trabajo, como se muestra en el ejemplo, o usar el nombre completo, según lo defina el CONSULTOR. Y los niveles 3 y 5 deben ser definidos por el CONSULTOR.

Nivel 1	***Nivel 2***	***Nivel 3***	***Nivel 4***	***Nivel 5***
Código del Proyecto	*Contenedor de información o Estado de la información*	*Equipo de trabajo*	*Paquete de trabajo / Volumen*	*Tipo de información*
L2MB	WIP Compartido Publicado Archivado	<Arquitectura (Ej ARQ) Vías (Ej VIA) …>	*E##* *L##* *A##*	<Modelos Planos Informes…>

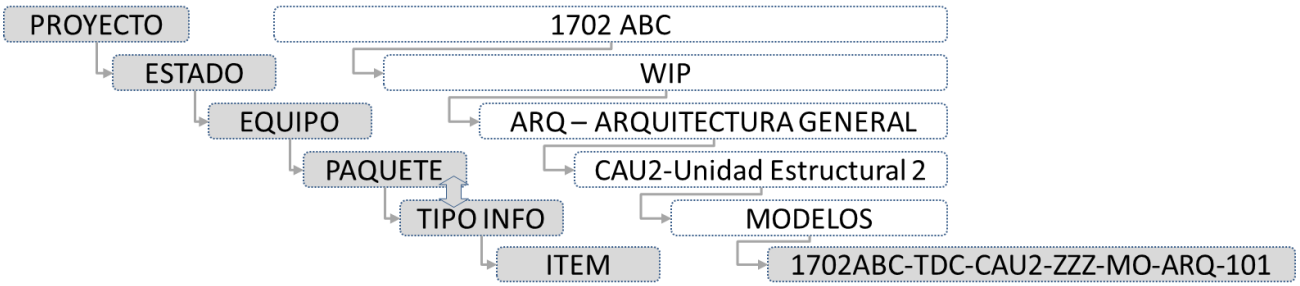


Figura 3. Ejemplo de estructura de carpetas.

3.7.1.2 Nomenclatura de archivos

Para lograr una correcta transmisión de información y una buena comunicación entre los participantes del proyecto es necesario establecer una estructura de nombramiento clara y estandarizada. Por ello, el CONSULTOR deberá establecer en el **Plan de Ejecución BIM (BEP)**la nomenclatura y versionamiento a emplear siguiendo los 7 campos definidos en la imagen y tabla siguientes siguiendo la **NTC-ISO 19650**. Cabe mencionar que el Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP) debe estar alineado con la nomenclatura definida para el sector transporte en Colombia.



Figura 4. Ejemplo nomenclatura de archivos. (BuildingSMART, 2021)

Se deberá definir, acordar y documentar la norma de codificación con una estructura y campos con un valor determinado. Los integrantes del proyecto deberán seguir una estructura predeterminada que obedezca las lógicas de entidad y flujo de trabajo que se establezca en el proyecto y que se centralizará en los diferentes **Ambientes comunes de datos (CDE)**.

Criterios de aplicación para la definición de campos:

- Cada campo está representado por un conjunto de caracteres alfanuméricos en base al formato UpperCamelCase[9] (A-Z, a-z, 0-9), de modo que el primer carácter de cada palabra sea siempre una letra mayúscula.
- No se utilizan símbolos de puntuación, acentos, espacios en blanco ni caracteres especiales.
- Los campos estarán separados por un guion medio "-".
- El número de caracteres de cada campo debe permanecer invariable dentro de un mismo proyecto, no obstante, el usuario podrá adaptarla según las especificidades del proyecto o de la entidad.
- Se recomienda que la extensión máxima del nombre del documento no exceda los 40 caracteres para evitar posibles problemas informáticos, así como para facilitar la comprensión lectora.
- Se recomienda seguir el orden de los campos propuesto, aunque dicho orden podría ser modificado por necesidades del proyecto

En la tabla se explican los campos de la nomenclatura.

Campo	Descripción	Ejemplo	Caracteres
Código de Proyecto	Se recomienda que este coincida con la sigla, número o nombre del proyecto.	17003 17003ABC	2-8
Originador	Se debe definir un código único para la organización o equipo que origina la información.	ABC	2-6
Volumen / paquete de trabajo	Agrupaciones, áreas o tramos representativos en los que se segrega el proyecto. Se debe indicar un código para la zona de la edificación (Edificio, Etapa, Espacio) o Infraestructura (Unidad funcional, tramo, componente estructural etc) al cual pertenece el archivo. Tenga presente los paquetes de trabajo y la segregación del proyecto definida en el presente documento	UE1ET1	2-6

[9] Mas información en: https://es.wikipedia.org/wiki/Camel_case

Campo	Descripción	Ejemplo	Caracteres
Nivel o localización	Se debe definir un código único para cada nivel o localización dentro de un volumen o sistema.	P01	2-3
Serie Tipo de Documento	Se debe indicar un código único para cada tipo de documento o contenedor de información (Entregables).	MO	2-3
Disciplina / sistema	Se debe indicar un código para cada disciplina o rol dentro del proyecto.	A HDS	1-3
Numero / Consecutivo	Se debe asignar un número a cada contenedor de información como elemento distintivo para producir un identificador único junto con los otros campos. Este número debe ser secuencial para cada contenedor de información de una serie, no distinguirse por ningún otro de los campos. Cuando un contenedor de información pertenece a una serie que no se distingue por ninguno de los campos anteriores se debe indicar un número secuencial.	101	3

En anexo a la presente especificación se incluye la nomenclatura definida para el Sector transporte.

3.7.1.3 Metadatos requeridos para gestión de información

Los metadatos van muy de la mano de la nomenclatura, pues son campos adicionales que se le asignan a los documentos. Los Entornos Comunes de Datos (CDE) permiten adicionarle atributos (metadatos) a cada uno de los archivos almacenados.

Se solicitará como mínimo la incorporación de los metadatos descritos en la tabla siguiente. Cabe mencionar que mientras el archivo se encuentre dentro del CDE estos campos deben ser asignados a través de los espacios destinados en el CDE para este fin, pero, cuando los archivos se descarguen deberán insertarse como

campos adicionales al nombre. Esto último es de suma importancia para nombrar los archivos de reversión, pues serán los documentos que la interventoría almacenará en un espacio distinto al CDE de trabajo definido por el CONSULTOR.

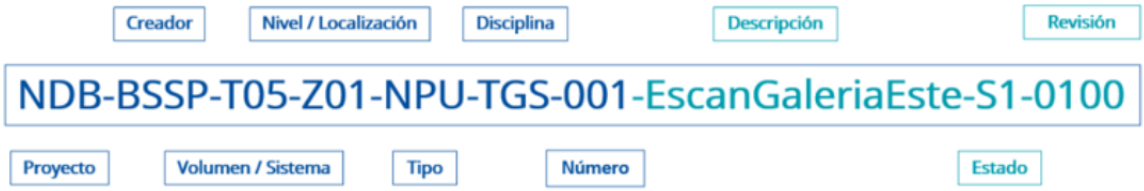


Figura 5. Ejemplo inserción de metadatos (campos en verde) en la nomenclatura. (BuildingSMART, 2021)

Campo/ Metadato	**Descripción**
Estado	Códigos de identificación de gestión del estado temporal o definitivo de la información (WIP,Compartido,Publicado).
Versión	Emplear este metadato cuando el CDE no cuenta con versionamiento automático o cuando la información esté por fuera del Ambiente Común de Datos (CDE). En caso de que este dentro del CDE se empleará el versionamiento interno de la herramienta.
Descripción	Texto descriptivo que permite el reconocimiento entre documentos. Este texto debe ser corto y preciso en su redacción.

NOTA: *El CONSULTOR deberá verificar los campos y número de caracteres que se utilizaran para la gestión de información en el CDE a utilizar en el desarrollo del proyecto.*

3.7.1.3.1 Reglas de versionamiento

El versionamiento de la documentación se puede realizar a través la herramienta de versionamiento automático del CDE o insertarlo manualmente en el nombre dentro de un gestor documental, este versionamiento manual deberá tener esquemas de Meta Data automáticos. El control de versionamiento manual con meta data tiene tres componentes:

Tipo de versionamiento: Única letra correspondiente al estado contractual del documento, "P" representa un documento en estado Preliminar, no contractual. La "C" representa un documento Contractual.

Versionamiento principal: Dos valores enteros numéricos, que representan la revisión principal que eventualmente se compartirá con otros equipos de trabajo del equipo de entrega

Versionamiento de trabajo: Dos valores enteros numéricos precedidos de un punto decimal, que representan la versión de trabajo (producción -WIP) de la revisión principal.

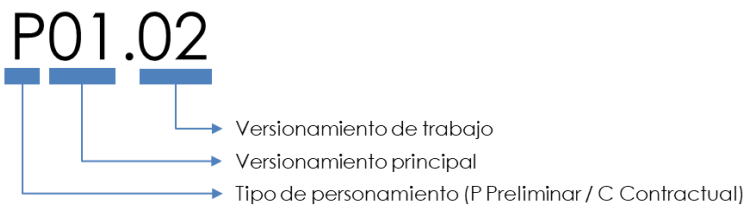


Figura 6. Esquema de versionamiento.

3.7.1.3.2 Estado de la información

El campo Estado define la situación, temporal o definitiva del documento. Este campo informa sobre la finalidad del documento. De este modo, mediante el intercambio de documentación podremos saber si el documento tiene por objeto un proceso de revisión, comentarios, aprobación por alguna de las partes.

Estado	**Siglas**
Trabajo en Curso (WIP)	**S0**= Estado Inicial asignado a una tarea o documento. Indica que el documento no está preparado para ser compartido fuera del equipo de trabajo
Compartido (No Contractual)	**S1**= Compartido para coordinación limitado para tareas de coordinación. Sirve para avanzar en entregables propios de un área. No ha de ser solo a planos. Sirve para cualquier tipo de documentación **S2**= Compartido para información asignado a documentos que han de servir a modo informativo para otras tareas que le sean relevantes. Ej. Fotografías del lugar **S3**= Compartido para revisión y comentarios asignado a documentos que han de ser revisados y comentados por sus receptores, contraponerlos con los requisitos del cliente/proyecto.

	S4= Compartido para aprobación asignado a documentos que han de ser aprobados por sus destinatarios. El estado subsecuente a este deberá de ser la aceptación del documento verificando que está cumpliendo con los requisitos del adjudicador/proyecto. **S5**= Compartido para Autorización PIM **S6**= Compartido para Autorización AIM
Publicado (Contractual)	**A1**, An, etc= Aprobado **B1**, Bn, etc= Parcialmente aprobado – Aprobado con comentarios **C1**, Cn, etc.= Rechazado asignado por el adjudicatario principal para devolver el contenedor de información ya que no se ajusta a lo requerido

3.7.1.4 Transiciones de información

Siguiendo o descrito en la **NTC-ISO 19650-1, se describen** los siguientes procesos de transición de información que permiten el intercambio de información entre estados y que deberán ser usado por el CONSULTOR.

De producción (WIP) a compartido:

Verificar / Revisar / Aprobar: La transición de verificación / revisión / aprobación compara el contenedor de información con el plan maestro de información (MIDP) y con los estándares, métodos y procedimientos acordados para producir información.

La transición de verificación / revisión / aprobación debe ser realizada por el equipo de trabajo de origen.

Esta transición de información se da entre los contenedores de información de "Producción "y "compartido"

De Compartido a publicado:

Revisión / Autorizar: La transición de revisión / autorización compara todos los contenedores de información en el intercambio de información con los requisitos de información relevantes para la coordinación, integridad y precisión. Si un contenedor de información en estado de compartido cumple con los requisitos de información cambia a publicado.

Los contenedores de información que no cumplan con los requisitos de información deben devolverse a producción para su modificación y reenvío.

La autorización establece una diferencia entre la información en la que se puede confiar para la siguiente etapa de entrega del proyecto, incluido el diseño o construcción más detallados, o para la gestión de activos (en el estado publicado), de la información que aún puede estar sujeta a cambios (en estado producción o compartido).

3.7.2 Estrategia de colaboración

La norma para el desarrollo BIM que se aplicará será la ISO19650-1, donde los aspectos más importantes de la estrategia son:

- **Entorno de datos común.** Todos los documentos del proyecto se encuentran en un servidor común con el objetivo de que no existan documentos duplicados y todos los usuarios autorizados accedan a la versión actualizada de los mismos.
- **Gestor documental.** Todos los documentos estarán debidamente codificados y tendrán una trazabilidad.
- **Plataformas multiusuario**. Las herramientas colaborativas permiten trabajar a muchos usuarios sobre un mismo archivo aumentando la productividad.

3.7.2.1 Capacitaciones

Tipo de Reunión	Fecha	Descripción
Reunión socialización BEP	A más tardar 5 días después de haber presentado el BEP	Reunión de socialización del BEP, en donde todas las partes deben comprender y estar de acuerdo con el BEP propuesto por el CONSULTOR. Como resultado de esta reunión se deberá ajustar el BEP y presentarlo para su aprobación.
Capacitación del CDE	A más tardar 15 días después de presentar el	Capacitación por parte del CONSULTOR para los

	BEP y a solicitud de la interventoría.	stakeholders del proyecto que participan en el CDP.

3.7.2.2 Flujo de información

El CONSULTOR deberán alinear los flujos de revisión de información con los estados y contenedores de información (carpetas) descritos en la **NTC-ISO 19650-1**:

Proceso de revisión información de trabajo: La gestión de revisiones para contenedores de información de trabajo permite al autor gestionar su trabajo y evitar la pérdida de información durante su desarrollo, el autor tiene una supervisión clara de cómo ha evolucionado su información y puede volver a una versión anterior si es necesario.

Proceso de revisión información compartida: Esto rastrea la revisión que se comparte fuera del equipo de trabajo del autor. Es importante que el sistema de revisión acomode consistentemente este enfoque iterativo de múltiples WIP y revisiones compartidas para un solo contenedor de información.

Proceso de revisión de información publicada: La información publicada es información que ha sido autorizada por el CONSULTOR y luego aceptada por la interventoría como un entregable contractual.

Para un mayor entendimiento de estos flujos, en la gráfica siguiente muestra un ejemplo.

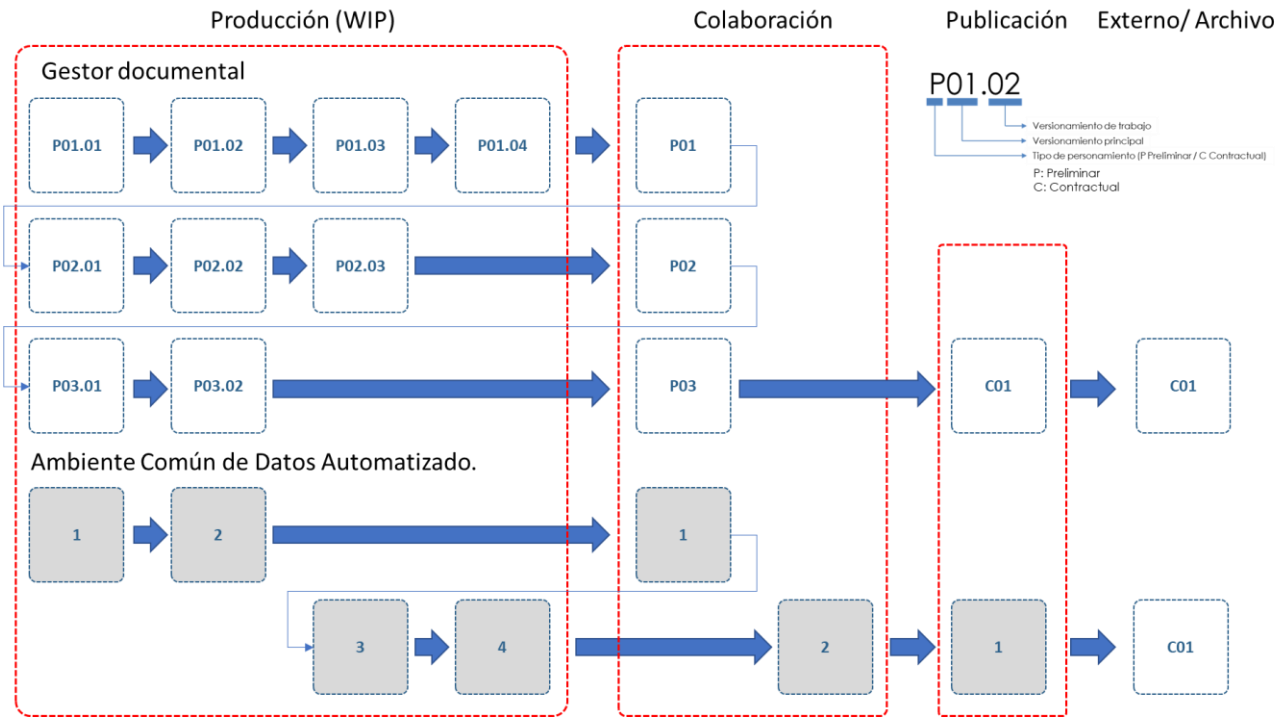


Figura 7. Flujos de procesos de revisión basado en ISO 19650-2.

Se debe tener en cuenta que es posible que algunos tipos de contenedores de información nunca alcancen el estado Publicado. Por ejemplo, los modelos que se usan solo con fines de coordinación pueden seguir siendo preliminares.

Como se ha venido haciendo en mención, el intercambio de Información y de comunicación se hará en un entorno de datos común, se realizará localmente y se compartirá en el entorno Share Point en la nube, de esta manera se mantendrá la comunicación y fluidez del proyecto, se prevé hacer uso de las herramientas que la casa Autodesk® ofrece para ello, y por supuesto, en un entorno de trabajo colaborativo y coordinado.

Para ello es preciso establecer procedimientos para el manejo o gestión de la información, establecer la codificación de los documentos resultantes del desarrollo de la WBS, así como también establecer los mecanismos de coordinación, los procesos de revisión y de integración.

Antes de ser compartido los documentos, los modelos o sus salidas tendrán un soporte de auditoría o check de revisión, esto aplica cada vez que avancen los modelos en el proceso, así como también al momento de ser compartido quedará como soporte el Transmittal. De haber observaciones estas se devuelven y se incorporan nuevamente en el proceso para su revisión.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

3.7.2.3 Calidad de datos BIM.

La información del proyecto debe cumplir con los requerimientos de información solicitados en este documento y con los estándares métodos y procedimientos acordados en el **Plan de ejecución BIM (BEP)**. La revisión de los contenedores de información (carpeta) o entregables deberán cumplir con los siguientes aspectos:

- **Consistencia:** Uso consistente de métodos, técnicas, plantillas, herramientas y procesos en el desarrollo de modelos de información.
- **Integridad:** Cumplimiento en validez, calidad y cantidad de requerimientos de información solicitados para el desarrollo de modelos de información.
- **Exactitud:** El grado en que la medición y / o cálculo de una propiedad se ajusta a su valor real en el desarrollo de modelos de información.
- **Inteligibilidad:** Los modelos de información y su contenido debe ser comprendido, comunicado o transmisible de forma clara.

Los informes de control de calidad, los procesos de Revisión de contenedores de información (Entregables), procesos de coordinación 3D, así como los otros documentos entregables de calidad deberán estar descritos en el **Plan de ejecución BIM de desarrollo (BEP).**

- La información administrada en el Ambiente común de datos (CDE) debe ser entendible por todas las partes. Lo siguiente debe ser acordado en el Plan de Ejecución BIM (BEP).
- formatos de información.
- formatos de entrega.
- segregación o estructura del modelo de información.
- nombres de atributos para metadatos.
- entregables.

Se debe considerar la verificación automática de la información en el CDE con herramientas definidas en el Plan de ejecución BIM (**BEP**).

El consultor, así como la interventoría serán los responsables de garantizar la calidad de los modelos de información y documentación producidos y entregados a la ANI. En este sentido, las partes deberán verificar la calidad del modelo y sus entregables, así como del cumplimiento de los estándares de información, sistemas de clasificación, formatos de intercambio de datos para interoperabilidad y demás requeridos especificados en el presente documento.

El consultor del proyecto deberá desarrollar en el Plan de Ejecución BIM (BEP) la estrategia de control y aseguramiento de calidad que se llevará a cabo durante el desarrollo del proyecto, el cual incluya como mínimo la definición detallada de los Indicadores de cumplimiento de gestión y calidad de información (KPIs) que se usaran para medir y garantizar la calidad de los entregables en un 100%, la

estrategia de coordinación y la estrategia de detección de interferencias. Esta información deberá estar debidamente revisada y aprobada por interventoría.

3.7.2.4 Roles y responsabilidades

3.7.2.4.1 Matriz detallada de responsabilidades

La Matriz Detallada de Responsabilidades (**MDR**) de acuerdo con el Nivel de Requerimiento de Información define los Niveles de información alfanumérica (Data), los Niveles de Información geométrica (Geometría) y los Niveles de información de contenido documental vinculado (Link), por cada uno de los elementos según el hito de entrega. En esta MDR se considera la estructura de desglose de elementos codificándolos según el sistema de clasificación definido.

El CONSULTOR será el responsable de establecer el Nivel de Requerimiento de Información para cada elemento según el hito de entrega, para ello, deberá hacer uso de la plantilla proporcionada por la interventoría. La interventoría y la ANI aprobarán la información definida en la MDR.

3.7.2.4.1.1 Director de proyecto

- Responsable de detectar las necesidades de los diferentes actores del proyecto junto con la gestión de los recursos económicos, materiales, humanos y los riesgos asociados.
- Contar con buenas habilidades de comunicación que permitan transmitir de forma clara y fácil la información del proyecto, buscando la implementación de cambio y soluciones.
- Garantizar a todo el personal la información precisa del proyecto
- Precisar el Alcance del proyecto con el fin de hacer lo que realmente el cliente requiere
- Liderar el equipo del proyecto siendo el responsable de alcanzar los objetivos, cumpliendo las expectativas del cliente.
- Definir la WBS inicial y la EDT Inicial.
- Junto con el área de planificación y control desarrollar la planeación del proyecto.
- Con ayuda del área de control documental asegurar el proceso documental del proyecto y la apertura de la carpeta en RED.
- Realizar el histograma que se requiere para el proyecto.
- Realizar la reunión de inicio (KICK OFF MEETING) del proyecto con los integrantes.
- Realizar las reuniones de seguimiento, responsables de gestionar y controlar el flujo de información entre todos los diferentes actores del proyecto
- Responsable por la aplicación, análisis y control de la implementación del procedimiento de control documental a proyectos y del seguimiento a las acciones que se deriven del mismo

- Coordinar con el grupo de control documental la codificación de los documentos del Listado de entregables
- Responsable de dar seguimiento a la emisión de información, registro y control de las emisiones ante el Cliente.
- Dar seguimiento de los formatos adecuados para desarrollar los diferentes documentos del proyecto.
- Controlador de proyectos
- Definir y mantener actualizado la WBS inicial y el PDT Inicial
- Generar la Lista de entregables del Proyecto
- Seguimiento al desarrollo de las actividades.
- Seguimiento a los recursos del proyecto
- Cronograma del proyecto.
- Será un actor importante en las labores la planeación, ejecución, control y cierre.

3.7.2.4.1.2 Líder de Disciplina

Asegurar los recursos y profesionales para el desarrollo de los modelos BIM y sus entregables.

3.7.2.4.1.3 Líder BIM

- Elaborar el Plan de Ejecución BIM (PEB).
- Auditar los proyectos en busca de que cumplan con los objetivos BIM
- Seminarios o talleres de orientación específicos para las disciplinas junto con el coordinador BIM.
- Reuniones de retroalimentación
- Auditorias y revisión de los modelos Formato establecido (REVIT, Navisworks)

3.7.2.4.1.4 Coordinador BIM

- Seminarios o talleres de orientación en los Estándares BIM para las personas involucradas en el proyecto junto con el coordinador BIM
- Coordinar a todos los equipos de trabajo del proyecto.
- Verificar el cumplimiento de los estándares estipulados para el proyecto.
- Mantener los Estándares BIM.
- Crear y mantener el contenido BIM junto con el grupo de soporte BIM/CAD de las demás disciplinas.
- Estandarización y documentación general.
- Notificar al líder BIM si existen cambios en los estándares y/o procedimientos.
- Mantener la documentación del proyecto vigente.
- Servir de nexo de unión entre las distintas especialidades para garantizar la coordinación del modelo colaborativo y anticiparse a las posibles interferencias.
- Seguimiento de la programación definida en el PEB.

3.7.2.4.1.5 Especialistas

- Desarrollo de los elementos para el modelo BIM
- Desarrollo de la documentación e insumos para la elaboración de los productos de los diseños, Planos, Cantidades de obra, presupuesto y especificaciones.
- Resolución de Interferencias asignadas por la coordinación de la especialidad correspondiente.
- Coordinar las auditorías de calidad del modelo de su especialidad (ejemplo warnings y check detection en el caso de REVIT).
- Exportar el modelo en los formatos requeridos para los fines correspondientes del proceso.
- Generación de cualquier documentación adicional correspondiente a los procesos dentro del modelo BIM y fuera del mismo.

3.7.2.4.1.6 Modeladores

- Desarrollo del modelo BIM (Modelo Central y Modelo Local)
- Desarrollo de documentación Planos, Cantidades de obra
- Resolución de Interferencias asignadas por la coordinación de la especialidad correspondiente.
- Responsable de realizar Auditorías de calidad del modelo de su especialidad (warnigs y check detection REVIT®)
- Exportar el modelo en los formatos requeridos para los fines correspondientes del proceso.
- Generación de la documentación adicional correspondiente a los procesos dentro del modelo BIM y fuera del mismo.
- Coordinar a los otros usuarios dentro de la disciplina en las herramientas BIM destinadas para ello.
- Coordinar los problemas relacionadas a BIM con el resto de su equipo.
- Crear contenido BIM para su disciplina
- Exportar el modelo para Resolución de Interferencias Inter-Disciplinarias

3.7.2.4.1.7 Profesional de Presupuesto

- Definición de la estructura de presupuestos Keynote (familias)
- Definición de las actividades (tipos)
- Definición de nomenclaturas alineadas a los cuadros de cantidades
- Validación de los modelos para lograr eficientes procesos de extracción de cantidades
- Involucrar, metodologías o procesos existentes para presupuestar correctamente, para que haya coherencia entre la planeación, ejecución, contratación, control y cierre.
- De acuerdo con el alcance de los trabajos identificado por los especialistas de los diferentes componentes, desarrollar los ítems de trabajo que estén en concordancia con el BIM ND300.

3.7.3 Estrategia de coordinación

El CONSULTOR es responsable de la calidad del modelo y de los entregables generados por el mismo, deben verificar la calidad de su propio archivo de modelo, calidad de los entregables y los estándares de datos y procedimientos. El CONSULTOR debe presentar un plan de cumplimiento de calidad el cual deberá quedar inscrito en el Plan de ejecución BIM (**BEP**) que incluya:

- Control de calidad / Procedimiento de control de calidad interno.
- Lista de chequeo de calidad del modelo
- Software asociado
- Revisiones de calidad visuales y automatizadas
- Reuniones de coordinación

Se sugiere que el CONSULTOR utilice archivos en formato de colaboración con comentarios sobre el proyecto que refleje el histórico de interacciones entre sus participantes y permita gestionar la transmisión y trazabilidad de información, requerimientos, colisiones, etc.

Especificación	Versión	Estándar Referente
BCF	Vigente	BIM Collaboration Format, BuildingSmart

3.7.4 Estrategia de detección de interferencias

El CONSULTOR deberá definir en el Plan de Ejecución BIM (BEP) la detección de interferencias basándose en la estrategia de coordinación propuesta. Debe definir los procesos, los tipos de colisiones y los niveles de tolerancia de estas, para ello, se sugiere seguir lo descrito a continuación.

Tipo de colisión	Definición
Colisión dura (Hard):	Cuando las geometrías de dos componentes comparten el mismo espacio. Ej. tubería eléctrica o sanitaria atraviesan una viga metálica o de concreto o se cruzan entre sí.
Colisión de tolerancia (Soft):	Cuando un elemento no recibe la tolerancia espacial o geométrica, se requiere o se infringe su zona de amortiguamiento. Ej. La zona de mantenimiento de equipos o tolerancias normativas entre sistemas.

Colisión logística (4D):	Implican colisiones entre la programación del CONSULTOR, la entrega de equipos y materiales y conflictos generales de la línea de tiempo del flujo de trabajo.
Duplicados:	Cuando un elemento se repite espacialmente en la misma localización por lo tanto no es detectable visualmente.

Nivel de colisión	Descripción
1 (Critico).	Las Colisiones de Nivel 1, son colisiones reportadas que comprometen dos elementos geométricos en el mismo lugar, son consideradas críticas para el proceso de diseño y construcción. A estas colisiones se les ha asignado la máxima prioridad y deben rectificarse dentro del modelo tan pronto como sea posible
2 (Intermedios).	Las colisiones de nivel 2, son colisiones reportadas donde el elemento no tiene la tolerancia espacial o geométrica, requiere o se infringe su zona de amortiguación, se consideran importantes para el proceso de diseño y construcción. Estas colisiones se les han asignado una mayor prioridad y deben rectificarse durante las reuniones del Proyecto durante la fase de desarrollo
3 (No Críticos).	Las Colisiones de Nivel 3, son colisiones reportadas que implican enfrentamientos entre elementos, la programación del CONSULTOR, la entrega de equipos y materiales y conflictos generales de la línea de tiempo del flujo de trabajo. si bien se consideran importantes para la corrección del modelo, generalmente estarán cambiando de forma regular durante todo el proceso de diseño y construcción. A estas colisiones se les ha asignado un nivel de prioridad inferior y deben rectificarse antes de la presentación de los modelos en fase de construcción.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

3.8 Estándares para producción de información

En la tabla siguiente se especifican los estándares generales para producción de información BIM del proyecto que deberá usar el CONSULTOR.

Nombre	Descripción	Referente	Comentarios
NTC-ISO 19650-1:2021 - Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 1: Conceptos y principios.	Describe los conceptos, procesos y principios para el desarrollo y gestión de información BIM.		
NTC-ISO 19650-2:2021- Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información usando BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos	Describe la gestión de información BIM para procesos de entrega de activos.		

Nombre	Descripción	Referente	Comentarios
NTC-ISO 19650-5:2020 Enfoque de seguridad en la gestión de la información	Describe el enfoque de seguridad en la gestión de la información		
NTC-ISO 12006-2:2021 - Sistema de Clasificación y Terminología	Describe los códigos de terminología de la construcción estandarizados que se emplean para clasificar las propiedades o parámetros que utilizan las herramientas y sistemas BIM. Códigos alfanuméricos que permiten a las herramientas que administran los datos insertar, organizar y extraer de una forma eficiente la información rompiendo las berrares de idioma y cultura a nivel global.		El sistema de clasificación a emplear será el definido en el presente documento
NTC-ISO 16739-1:2021 IFC – Industry Foundation Classes	Estándar global desarrollado por BuildingSmart para describir, compartir e intercambiar información de gestión de instalaciones y construcción en un formato neutral, que establece una estructura basada en texto para almacenar las definiciones de todos los elementos encontrados		La versión IFC a emplear será el definido en el presente documento

Nombre	Descripción	Referente	Comentarios
	en la industria de construcción e Infraestructura en un archivo de datos.		
Estándar BIM para Proyectos Públicos – versión 1.1.	Establece los lineamientos para la gestión y los requerimientos de información BIM en proyectos públicos.	PlanBim Chile Vigente	

3.9 Métodos y procedimientos de producción

3.9.1 Plataforma

La plataforma a usar para el desarrollo de Modelos BIM requeridos por el CONSULTOR debe estar basada en un software en donde se integren Modelos BIM de las diferentes especialidades que forman parte del Proyecto.

La plataforma a usar debe ser multidisciplinaria, es decir, que bajo el mismo formato digital (extensión), administre las diferentes Especialidades que forman parte de un Proyecto de manera uniforme y sin pérdida de información.

La plataforma BIM a usar debe ser lo suficiente robusta como para contener toda la información del Proyecto, tanto en 3D como en 2D y debe permitir importar y exportar información en CAD hacia y desde el Modelo BIM respectivamente.

La plataforma BIM a usar debe tener la posibilidad de vincular su geometría con sistemas de gestión de activos y sistemas de administración de proyectos, así como sistemas de planeamiento de recursos (ERP), es decir, tendrán que ser basadas en una arquitectura de base de datos abierta.

La plataforma BIM a usar debe permitir que los Modelos puedan ser geo-referenciados en coordenadas absolutas y relativas.

El software acordado para la producción de Modelos BIM, los archivos de Modelos BIM federados, modelo de información de activos se especificará y acordará en el plan de ejecución BIM.

El desarrollo del Proyecto usando la metodología BIM debe garantizar el intercambio de información a cualquier plataforma BIM, utilizando estándares IFC 2x3 y velando por la completitud e integridad de esta. Los archivos IFC a

ser exportados deben utilizar el o los Model View Definition (MVD) de acuerdo con la etapa del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto los tipos de formatos que se muestran en la Tabla 1 serán los requeridos para realizar los procesos de modelado, auditoría de los modelos y de intercambio de información, así como también serán los formatos en los que se hagan las emisiones al cliente tanto para los modelos como para las salidas de los mismos en la entregable final y en la versión establecida para el proyecto.

Tabla 1. Software y herramientas a utilizar.

Software	Formato	Descripción
Revit	.rvt	Modelo BIM
Inventor	.iam - .ipt - .idw	Ensambles - Piezas - Planos
Civil 3D	.dwg	Modelo de obras lineales y superficies.
Autocad	.dwg	Planos 2D
Navisworks	.nwc/.nwf	Modelo Maestro Referenciado/No referenciado
Design Review	.dwf	Visualización Planos 2D y Modelos 3D
Infraworks	.sqlite	Maqueta BIM

3.9.1.1 Herramienta de intercambio de información

El CONSULTOR deberá contar con un **entorno común de Datos (CDE)** como herramienta de intercambio de información que sirva para recolección, administración e intercambio de información BIM, siendo este la fuente única de información entre todos los miembros del equipo del proyecto, facilitando la colaboración y ayudando a evitar duplicados y errores durante todo el ciclo de vida del proyecto. En este sentido, se deberá implementar una solución tecnológica adecuada para alojar y gestionar de manera efectiva la información del proyecto en todas las etapas.

El CDE debe permitir:

- Incorporar, consultar y obtener la información del proyecto, tanto archivos como comunicaciones entre los interesados (correos electrónicos, ordenes de cambio, tareas, consultas, documentos, modelos, etc.)
- Gestión de accesos de acuerdo con los niveles de los contenedores de información indicados en la NTC-ISO 19650-1:2021.
- Compartir información a través de enlaces.
- Realizar control de versiones.
- Búsqueda eficiente de la información, a partir de la aplicación de filtros, etiquetas, entre otros.

- Flujos de trabajo integrados en la gestión de la documentación: aprobaciones, comentario, entre otros.
- Visualización y anotación de archivos y modelos.
- Gestión de modelos federados que permitan abrir archivos en formatos IFC para su visualización y análisis.
- Planificación del proyecto BIM: requerimientos de información del cliente, plan de ejecución, protocolos, niveles de detalle e información, gestión estructurada de datos, entre otros.

El CONSULTOR deberá proporcionar los accesos y licencias que sean necesarios a la interventoría y la ANI, de tal manera que se pueda realizar una adecuada gestión de la información, incluida la revisión, supervisión y aprobación de los entregables producidos a lo largo del proyecto.

El CDE deberá cumplir con las especificaciones requeridas en la ISO 19650

3.9.2 Seguridad

El CONSULTOR debe garantizar técnicamente la confidencialidad y seguridad de la información para todos los activos construidos según los términos del contrato, y cumplir con las medidas requeridas por la interventoría y la ANI para proteger la información personal y comercial. Se presentarán los detalles de los estándares de seguridad que se aplican a la información utilizada en el Proyecto.

Especificación	Referente
Parte 5: Enfoque de seguridad en la gestión de la información.	ISO 19650-5: 2020
ISO 27001	Sistemas de Gestión la Seguridad de la Información
ISO 27017	Controles de Seguridad para Servicios Cloud
ISO 27018	Tecnología de la Información - Código de Prácticas para la Protección de la Información de Identificación Personal (PII) en la nube en calidad de procesadores PII

Como mínimo, las medidas de seguridad básicas definidas a continuación se aplicarán a todas las etapas del proyecto:

1. Protección de cualquier dato / información comercialmente sensible y / o personal según se requiera de conformidad con el estándar vigente.
2. La información solo debe compartirse con los miembros del equipo de entrega, a menos que la parte nominadora lo apruebe.

3. Todos los intercambios de comunicación e información del proyecto se llevan a cabo a través del Ambiente Común de Datos (CDE).

3.9.3 Formato de intercambio de datos para interoperabilidad (IFC + MVD)

Según Building Smart10, un MVD, o "Definición de vista de modelo", es un subconjunto del esquema general de IFC para describir un intercambio de datos para un uso específico o flujo de trabajo. Los MVD pueden ser tan amplios como casi todo el esquema (por ejemplo, para archivar un proyecto) o tan específicos como para visualizar un par de tipos de objetos y datos asociados (por ejemplo, para fijar el precio de un sistema de muro cortina). La documentación de un MVD permite que el intercambio se repita, proporcionando consistencia y previsibilidad en una variedad de proyectos y plataformas de software.

En la siguiente tabla se especifica el formato de interoperabilidad que se debe usar en el proyecto.

Esquema IFC	MVD Mínimos requeridos	Versión MVD	Comentarios
IFC 2x3 TC1	Coordination View	CV V02	Mínimo para coordinación
IFC 4 ADD2 TC1	Design Transfer View	DTV 1.1	Mínimo para entrega de diseños
IFC 4.3		En desarrollo	Este esquema se encuentra en normalización.

En este enlace https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/ puede consultar la lista de MVD.

Nota: El esquema IFC 4.3 especifico de Infraestructura se encuentra en desarrollo, si para el momento de la ejecución del contrato no se encuentra desarrollado para la herramienta de modelación, las partes deberán utilizar el esquema inmediatamente anterior proponiendo al contratante y/o interventor un esquema donde se cumpla la parametrización de todos los elementos. Por el momento los elementos de Infraestructura podrán ser ejecutados bajo IfcCivilElements que según NTC-ISO 16739 es "una generalización de todos los elementos dentro de una obra de ingeniería civil. Incluye, en particular, todos

[10] Para más información consultar el link de referencia: https://technical.buildingsmart.org/standards/mvd/

los casos de obras de construcción lineales típicas, como segmentos de carreteras, segmentos de puentes, aceras, etc. Dependiendo del contexto del proyecto de construcción, los trabajos de construcción incluidos, como edificios o fábricas, se representan como una colección de elementos de IfcBuildingElement. Los sistemas de distribución, tales como tuberías o drenaje, se representan como una colección de elementos de IfcDistributionElement, y otros elementos geográficos, tales como árboles, postes de luz, señales de tráfico, etc., se representan como elementos de elementos de IfcGeographic."

3.9.4 Unidades, sistema de coordenadas

Las unidades de medida se basarán en el sistema métrico decimal, conforme a las directrices del Sistema Internacional, asegurando así la uniformidad y equivalencia en todas las mediciones. Las unidades de medida se expresarán en metros y los niveles en metros. Los elementos metálicos serán expresados en milímetros.

Según RESOLUCIÓN No. 370 DE 2021 (16 de junio de 2021), "Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia". La proyección cartográfica "Transverse Mercator" como sistema oficial de coordenadas planas para Colombia, con un único origen denominado "Origen Nacional", referido al Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, también denominado MAGNASIRGAS.

La denominación del sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia es MAGNASIRGAS / Origen-Nacional y se encuentra codificado por el European Petroleum Survey Group como EPSG:9377

Tabla 1. Parámetros de la proyección

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: RESOLUCIÓN No. 370 DE 2021 (16 de junio de 2021)

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

3.9.5 Esquema de estandarización

El CONSULTOR será responsable de proponer un esquema de estandarización aceptado internacionalmente, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría. Este esquema de estandarización debe incluir flujos de trabajo, procesos, procedimientos, mejores prácticas, etc. que son críticos a la hora de desarrollar un proyecto utilizando tecnología BIM. El estándar a utilizar será definido en el Plan de Ejecución BIM al inicio del proyecto. En todo caso, se deberá utilizar OpenBIM como premisa para el uso del estándar que se defina.

3.9.6 Articulación entre BIM Y SIG

La metodología BIM aporta a la gestión del proyecto, entre otros aspectos, la modelación, ajustes y coordinación de la infraestructura y construcción del sistema (herramienta de Gestión); por su parte, y de manera complementaria, el Sistema de Información Geográfico (SIG) aporta información geográfica para la planificación, gestión de la infraestructura, seguimiento del proyecto y la adecuada consideración de las infraestructuras adaptadas a su entorno inmediato (herramienta de Planificación).

La interoperabilidad de estas dos herramientas, deben generar, como resultado, una capa de contexto geoespacial, que beneficie tanto la ejecución del proyecto, como la planificación de ciudad En ese orden de ideas el SIG proporciona, entre otra, información sobre cruces viales, equipamientos, zonas inundables y facilita al CONSULTOR los datos precisos para determinar su ubicación, orientación e incluso los materiales empleados para el proyecto, ofreciendo la solución a problemas de planificación y gestión territorial.

La información de los SIG opera a escala local, regional y nacional, mientras que los datos BIM operan a una escala 1:1, lo cual evidencia que son contextos complementarios y se aplican al diseño, modelación y construcción de un componente o proyecto concreto. Actualmente, con BIM, se puede diseñar un sistema físico a nivel de objeto.

En consecuencia, el CONSULTOR debe articular el BIM con el SIG, buscando con ello adaptar ese sistema al contexto de un paisaje más amplio y con más información. Lo anterior permite:

- Reducir riesgos/tiempos en el desarrollo del proyecto.
- Automatizar flujos de trabajo gracias a un modelo de datos estándar
- Reducción de costes y aumento de la seguridad
- Trabajar en un entorno colaborativo
- Difundir y compartir de manera sencilla nuestros modelos BIM en 3D”

Detalles del SIG

En esta sección, también se debe especificar el modelo de datos, que constituye la estructura matemática y digital para representar los elementos empleados en el proceso de desarrollo del proyecto. Además, se requerirá un catálogo de objetos y de representación, un documento detallado que describa exhaustivamente el contenido, la estructura de la información georreferenciada y la representación gráfica de los elementos para las salidas gráficas. En este contexto, se sugiere considerar el modelo de datos, el catálogo de objetos y catálogo de representación proporcionados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC para garantizar la coherencia y la calidad de los datos utilizados en el proyecto; por lo anterior se sugiere utilizar la estructura de la Geodatabase de la información básica del IGAC. Adicionalmente a esta estructura se debe crear un Feature Dataset que contenga la representación digital detallada de todos los elementos resultantes del proyecto.

Para la información digital de los diseños de infraestructura como son los diseños geométricos de vías, diseños de espacio público, diseños de estaciones férreas entre otras y que se entreguen en formato DWG, también deben cumplir los siguientes requisitos:

- Posicionamiento geográfico, es decir, se deben ubicar en el origen único nacional. Esto asegura que los elementos de diseño estén correctamente alineados con la geografía real del país.
- Capas de información definidas para diseños entregados en DWG que sean consistente y fácil de entender y que la información dentro de los archivos, este por capas separadas para elementos como carreteras, aceras, edificios, vegetación, etc.
- Adicionalmente dentro del catálogo de objetos se encuentre una parte que describa cada elemento presente en los diseños de infraestructura. Estas descripciones deben incluir información como el tipo de elemento, dimensiones, material, y cualquier otra característica relevante. Asocia cada objeto en el catálogo con las capas correspondientes en los archivos DWG.

Para el ítem de los Sistemas de Información geográfica e información de los diseños, se debe incluir un manual de usuario, pues este documento ayudará a los usuarios a entender y trabajar eficientemente con toda la información entregada.

3.9.7 Estrategia de federación

En la tabla siguiente se presenta la propuesta de estrategia general de federación que deberá seguir el CONSULTOR para la gestión y segregación de modelos y paquetes de información según la **NTC-ISO 19650-1:2021,10.4**, la cual a su vez tendrá que detallar en el Plan de Ejecución BIM. El CONSULTOR

puede presentar modificaciones, sugerencias o mejoras a la estrategia de federación propuesta siempre y cuando está cumpla con las necesidades y requerimientos aquí indicados.

Estrategia General de segregación de modelado.
Se deberá generar (1) modelo maestro con la totalidad del proyecto Modelos federados de cada una de las disciplinas y/o especificaciones técnicas. Modelos federados de cada uno de los paquetes de trabajo y/o su segregación. La entrega será por modelo federado por disciplina, paquete y/o segregación del proyecto y modelo maestro general del proyecto.

El CONSULTOR deberá presentar en el BEP en una tabla o mapa el esquema de vinculación para cada uno de los modelos federados definidos en la estrategia de segregación esto con el fin de que todas las partes comprendan la composición de cada uno de los modelos.

3.9.8 Estrategia de Modelación

El CONSULTOR deberá establecer en el Plan de Ejecución BIM la estrategia de modelación. Como sugerencia, se recomienda seguir la Guía de Modelado BIM del Bim Forúm Colombia.

Nombre de documento	**Versión**	**Origen**
Guía de Modelado BIM para herramientas de modelado *Guías para la Adopción BIM en las Organizaciones BIM Fórum Colombia*	2019	Gestión de la Información BIM Fórum Colombia

Entendiendo que no todos los elementos/objetos que tienen alcance en el desarrollo del proyecto se pueden modelar en 3D dentro del entorno BIM, pues requerirían de mucha precisión y conllevarían a archivos muy pesados, se asume que los Modelos no podrán representar de manera exacta todos los elementos a incluir en la realidad y, por lo tanto, el CONSULTOR deberá establecer la granularidad de la información a modelar. Se sugiere que la propuesta esté cercana al siguiente criterio de granularidad: los objetos entren dentro de un cubo de 2.5cmx2.5cmx2.5xm de tamaño no deberán ser modelados a no ser necesarios, en este caso, el CONSULTOR del proyecto deberá establecer dichas excepciones en el Plan de Ejecución BIM.

El CONSULTOR deberá establecer en el Plan de Ejecución BIM cuál será la precisión en las dimensiones a aplicar por cada disciplina y el estándar que emplea para su determinación. En este sentido, el CONSULTOR deberá garantizar que todas las contribuciones que se realizan a los modelos en términos de dimensionamiento son precisas en el alcance que especifique los requerimientos técnicos de cada disciplina, y todas las demás dimensiones serán extraídas de los planos. En la tabla a continuación, se presenta el formato y ejemplo en el cual deberán ser presentados los requerimientos de precisión en las dimensiones para cada disciplina.

Estas actividades se gestionan en el entorno de Share Point como plataforma del CDE, en la cual se recopilarán y compartirán los modelos BIM, la información de los mismos y demás documentación del proyecto.

4 PRODUCTOS

Dentro de los resultados del BIM, se debe incluir el Modelo BIM federado del proyecto con las diferentes especialidades, de acuerdo con el Plan de Ejecución BIM aprobado.

El CONSULTOR deberá entregar los modelos de información en formato digital modificable y digital no modificable, teniendo presente:

- **Nativo:** Formato de origen de la herramienta de producción.
- **Entregables digitales no modificables:** Formato de interoperabilidad no modificable. (IFC, PDF/a)

Así mismo el CONSULTOR deberá tener en cuenta las disposiciones de la CIRCULAR No. 20234090000164 de la ANI del 19-04-2023 en relación con la presentación de documentos, informes y estudios.



1202350001414...

5 REQUISITOS GENERALES ASOCIADOS A BIM

- El CONSULTOR y subcontratistas deberán cumplir con los siguientes requisitos:
- Desarrollar modelos BIM Individuales cumpliendo con los criterios de segregación de modelado establecidos.
- Desarrollar modelos BIM Federados de la disciplina a desarrollar según el esquema de segregación.

- Desarrollar los Modelos BIM con Elementos/Objetos nativos de la aplicación o los definidos o desarrollados y aprobados por El Contratante.
- Mantener los modelos BIM como la fuente principal y prioritaria de información del proyecto y vinculándoles contenido documental (fichas técnicas, memorias de cálculos, planos).
- Asociar a todos los Elementos/Objetos con la información paramétrica respectiva según el Uso BIM y el ***Nivel de requerimiento de información (LoiN)*** establecidos en la ***Matriz detallada de responsabilidad (MDR).***
- Mantener los Modelos BIM actualizados en los plazos establecidos y acordados a lo largo de todo el proceso de desarrollo del Proyecto según flujo de información.
- Adherirse a los Estándares definidos para el Proyecto.
- Generar las cantidades de obra a partir del Modelo BIM si es aplicable.
- Realizar procesos de coordinación y detección de interferencias propios a su actividad como ejercicio de calidad.
- El CONSULTOR es responsable de conseguir las licencias del software que usará, incluyendo el Ambiente Común de Datos (CDE)
- Se solicita que los modelos individuales no superen las 200MB para que su manipulación sea fácil.
- Desarrollar un Plan de Ejecución BIM como máximo a los 10 días posteriores al acta de inicio del Proyecto, en el que se especifiquen todas las características del trabajo que se realizará en BIM, incluyendo la identificación clara de cuáles son los requisitos de calidad en cada uno de los hitos de control.
- Generar los planos a partir del Modelo BIM.
- Utilizar el Modelo BIM en las reuniones de coordinación interdisciplinarias que así lo requieran.
- Al finalizar el proceso de diseño, los Modelos BIM de las diferentes especialidades deben representar los diseños al nivel de prefactibilidad.
- Los Modelos BIM de diseño de las diferentes especialidades se desarrollarán a un nivel de desarrollo 200 (LOD 200) para aquellos elementos predimensionados y 100 (LOD 100) para todos aquellos componentes complementarios. En todo caso, el CONSULTOR podrá proponer, para aprobación, el diseño de algunos componentes del Proyecto con un nivel de desarrollo diferente.
- También deberá contar con un CDE (Entorno Común de Datos) para la gestión de la Información técnica. Periódicamente se deberá realizar capacitaciones para el uso adecuado del CDE.
- Se deberá considerar y aplicar lo dispuesto en la NTC ISO 19650
- Se deberá utilizar el sistema de Clasificación compatible con las normas ISO (Ej: Omniclass o Uniclass). Se podrá proponer y justificar la utilización de otro sistema de clasificación.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

- Se deberá realizar todas las entregas parciales y finales en un formato abierto (IFC) y deberá considerar dentro de su proceso de estudios y diseños estrategias OpenBIM.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

6 ANEXO

Nomenclatura para el sector transporte

Introducción

La codificación de los proyectos en el ámbito digital de una entidad es fundamental para la correcta gestión de la información lo que asegura que el flujo y el intercambio de la documentación entre todos los implicados, sea eficaz y lo suficientemente clara para su utilización a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo. Por esto, la importancia de la estandarización en la nomenclatura es fundamental para gestionar el intercambio de la información y la colaboración efectiva en un proyecto de infraestructura. Una estructura de nomenclatura clara y consistente no solo facilita la ubicación y recuperación rápida de documentos y archivos, sino que también contribuye a la comprensión general del proyecto dando un óptimo seguimiento del progreso y evolución del activo. Para gestionar un proyecto con BIM la nomenclatura se incluye en el Plan de Ejecución BIM (BEP) que se reflejará en el contrato.

Objetivo

El objetivo principal de este documento es implementar y estandarizar un sistema de codificación consistente y práctico que optimice la identificación, clasificación y recuperación de documentos en proyectos de infraestructura. Este enfoque tiene como meta mejorar la organización, control y eficiencia en la gestión de la información técnica y administrativa, así como en las comunicaciones relacionadas a los proyectos.

Se espera lograr una gestión de documentos más eficiente y facilitar la colaboración dentro del equipo de proyecto. Este enfoque contribuirá a un flujo de trabajo más ordenado y mejorará la toma de decisiones basada en información actualizada y fácilmente accesible.

A continuación, se darán lineamientos para tener como base la aplicación de la nomenclatura de documentos (planos, informes, especificaciones técnicas, memorias etc) enfocada a la infraestructura de transporte.

La nomenclatura de los documentos estará compuesta por campos, los cuales tendrán los siguientes criterios:

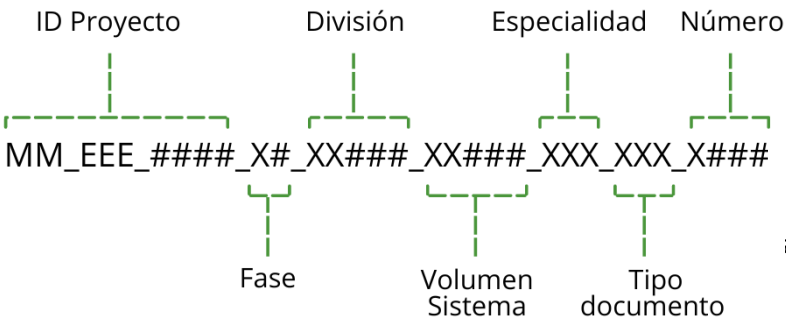
- Cada campo está representado por caracteres alfanuméricos (A_Z, 0_9)
- Cada campo deberá estar separado por un guion bajo (_).
- Dentro de cada campo no se utilizarán símbolos de puntuación, tildes, espacios en blanco, ni caracteres especiales.
- Para cada campo se da una recomendación respecto a la longitud máxima de caracteres alfanuméricos que estos deben contener, los cuales deben

ser adoptados según las especificaciones del proyecto o de la entidad para un máximo de 250 caracteres

- Se recomienda seguir el orden de los campos propuesto.

Campo	Descripción	Requerimiento	Longitud
Proyecto	Identificador del proyecto	Obligatorio	11
Fase	Permite clasificar los diferentes documentos en cada fase del proyecto y a lo largo de todo el ciclo de vida del activo	Obligatorio	2
División	Se refiere a cada una de las divisiones principales del Proyecto	Obligatorio	5
Volumen/Sistema	Espacio funcional que ocupa un segmento específico en la division en la que se fragmenta el proyecto	Obligatorio	5
Especialidad/Disciplina	Campo que corresponde a las diversas especialidades técnicas o de ingeniería en los que pueden ser clasificados los documentos del proyecto.	Obligatorio	3
Tipo de documento	Tipología del documento (modelo de información, plano, acta, memoria, etc.)	Obligatorio	3
Número consecutivo	Secuencia numérica que se asigna de manera consecutiva a medida que se generan nuevos planos o informes	Obligatorio	4

Aplicación de la propuesta de nomenclatura.



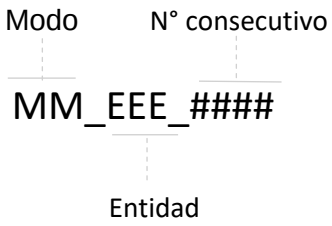
Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

1. ID Proyecto

En este campo se representa el identificador del expediente, contrato o proyecto que se utilizará a largo del desarrollo de este. El ID tiene que ser único e irrepetible y no necesariamente tiene que ir relacionado con su disciplina, sino que debe entenderse como un código que identifica el proyecto en una escala global en toda la gestión del activo. El ID deberá contener tres aspectos importantes:

- Modo
- Nombre de la entidad
- Número consecutivo por entidad y por modo, el cual será asignado por la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte.



Modos:

- Aéreos: AE
- Fluviales: FL
- Férreos: FE
- Carreteros: CA
- Marítimos: MA
- Urbanos: UR
- Logísticos: LO
- Social y productiva: SP

Nombre entidad:

- ANI: Agencia Nacional e Infraestructura
- AEO: Aerocivil
- INV: Instituto Nacional de Vías
- INR: Instituto Nacional de Vías Regionales
- EFR: Empresa Regional Férrea
- EMB: Empresa Metro de Bogotá
- ASV: Agencia Nacional de Seguridad Vial
- STP: Superintendencia de Transporte

- IDU: Instituto de Desarrollo Urbano
- DNP: Departamento Nacional de Planeación

Ejemplo número consecutivo:
- 0001
- 0002

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 11 caracteres alfanuméricos

2. Fase

Permite clasificar los diferentes documentos en cada etapa del proyecto y a lo largo de todo el ciclo de vida del activo. Se pueden clasificar en las siguientes etapas:

- F1: Prefactibilidad
- F2: Factibilidad
- F3: Estudios y diseños
- F4: Preliminares
- F5: Preconstrucción
- F6: Ejecución
- F7: As Built
- F8: Operación y Mantenimiento
- F9: Reversión

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 2 caracteres alfanuméricos

3. División

Se refiere a la división o fragmentación principal que tiene un proyecto, las cuales pueden definirse teniendo en cuenta la necesidad de cada entidad o modos de transporte.

Ejemplo:

División

XX###

- UF###: Unidad Funcional
- TR###: Tramo
- GP###: Grupo
- ET###: Etapa
- ZO###: Zona
- FS###: Fase
- NA: No Aplica

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 5 caracteres alfanuméricos

4. Volumen/ Sistema

Se refiere a un espacio funcional o área específica que ocupa un segmento dentro la división principal del proyecto de infraestructura.

Volumen/ Sistema

XX###

Ejemplo:

- ST###: Estación
- PV###: Puente Vehicular
- IE###: Intersección
- TN###: Túnel
- NA: No aplica

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 5 caracteres alfanuméricos

5. Especialidad/Disciplina

Campo alfabético que corresponde a las diversas especialidades, áreas técnicas o de ingeniería en los que se desarrolla específicamente cada documento del proyecto.

Disciplina (especialidad)

XXX

Ejemplo:

- TPG: Topografía
- GVI: Geométrico vial
- URB: Urbanismo

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 3 caracteres alfabéticos

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

6. Tipo de documento

En este campo se identifican las tipologías de los diferentes documentos que harán parte de un proyecto (modelo, plano, acta, memoria, etc.), ya sea un entregable o cualquier otro documento auxiliar que se genera durante el transcurso de todo el ciclo de vida del activo y requiera ser archivado.

Tipo de documento

XXX

Ejemplo:

- PTI: Plano Típico
- NPT: Nube de puntos
- M2D: Modelo 2D
- M3D: Modelo 3D

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 3 caracteres alfanuméricos

7. Número Consecutivo

Secuencia numérica que se asigna de manera consecutiva a medida que se generan nuevos planos o informes, organizando, identificando y dando el seguimiento al desarrollo de los documentos en un proyecto

Ejemplo:

Número

####

- Número: 0001
- Número: 0001

Nivel de requerimiento: Obligatorio
Longitud: 4 caracteres numéricos

Número total de caracteres de la propuesta de nomenclatura de archivos es de ***33***

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Metadatos en la nomenclatura

En el entorno colaborativo de BIM y en el desarrollo de la trazabilidad de los archivos, el contratista deberá utilizar un CDE que contemple un control de versionamiento, en donde se observará las distintas modificaciones, actualizaciones o revisiones de los archivos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto.

Adicional a esto, el CDE deberá contemplar el campo de descripción para proporcionar información contextual y detallada sobre el contenido y el propósito de cada archivo que complemente la nomenclatura propuesta.

Estos campos descritos anteriormente son metadatos los cuales se asignan dentro del CDE, pero cabe resaltar que cuando los archivos se descarguen deberán insertarse como campos adicionales a la nomenclatura como se muestra a continuación

- Descripción.

Con el fin de facilitar el reconocimiento del documento u archivo, se incluirá un breve texto que explique el contenido de este.

Descripción
XXXXXXXXXX

Ejemplo:

- PlacaHuellaConcreto
- DiseñoGeometrico

Longitud: 20 caracteres alfanuméricos

- Versión

Define la versión en el que se encuentra el documento, el principal objetivo de este campo es asegurar la trazabilidad y control de los diferentes cambios realizados a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Versión
V###

Ejemplo:

- V000
- V001
- V010

Longitud: 4 caracteres alfanuméricos

Finalmente, si se generan archivos, salidas gráficas y documentos de información de subdivisiones de los volúmenes/sistemas de infraestructura, estos podrán incluirse dentro de la nomenclatura a través de una numeración que el contratista proponga.

Es importante mencionar que dentro del MIDP (Master Information Delivery Plan) del proyecto, se encontrarán referenciados todos los archivos, los cuales deberán incluir la nomenclatura definida para cada uno de estos con su respectiva descripción.

A continuación, se dan ejemplos de cómo se podría aplicar la nomenclatura anteriormente propuesta:

- **CA_ANI_010_F1_UF005_IE002_DIG_M2D_0002**

  Número 0002 (0002) en el modelo 2D (M2D) de la especialidad diseño geométrico (DIG) en la intersección 02 (IE002) que se encuentra localizada en la Unidad Funcional 05 (UF005) en la fase de prefactibilidad (F1) del proyecto 010 (010), a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), en el modo Carretero (CA).

- **CA_ INV_025 _F1_TR003_PT034_EST_MCC_0008**

  Número 0008 (0008) en la memoria de cálculo (MCC), de la especialidad de estructuras (EST) del Puente 34 (PT034) en el tramo 03 (TR003) en la fase de prefactibilidad (F1) para el proyecto 025 (025) a cargo del Instituto Nacional de Vías en el modo Carretero (CA)

- **CA_ANI_003_F1_NA_NA _CUE_INF_0001**

  Número 0001 (0001) del informe (INF) de cuencas (CUE) en la fase de prefactibilidad (F1) del proyecto 003 (003) a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) en el modo Carretero (CA)

- **FE_ANI_001_F1_GEN_EF001_ DSF_ETC_0005**

  Número 0005 (0005) Especificación Técnica (ETC) para el Diseño de Señalización ferroviaria (DSF) para los Espacios de control de señales ferroviarias (EF01) de todas las divisiones del proyecto (GEN) en la fase

de prefactibilidad (F1) del proyecto 001 (001) a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) en el modo férreo (FE)

- **FE_ANI_002_F1_RA005_AP02_GFE_M3D_0004**

  Número 0004 (0004) del Modelo 3D (M3D) del diseño Geométrico Ferroviario (GFE) del Apartadero y lugar de paso 2 (AP002) del Ramal 5 (RA005) del proyecto 2 (002) a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) en el modo férreo (FE)

Número total de caracteres de la propuesta de nomenclatura de archivos es de ***53***

En el Anexo 1. Se encuentra tablas con la nomenclatura a utilizar en los modos de transporte carretero y ferroviario.

Estructura Carpetas

La estructura de carpetas en un proyecto hace referencia a la organización y jerarquización en la distribución de las carpetas y directorios en un sistema de archivos o en una estructura de datos.

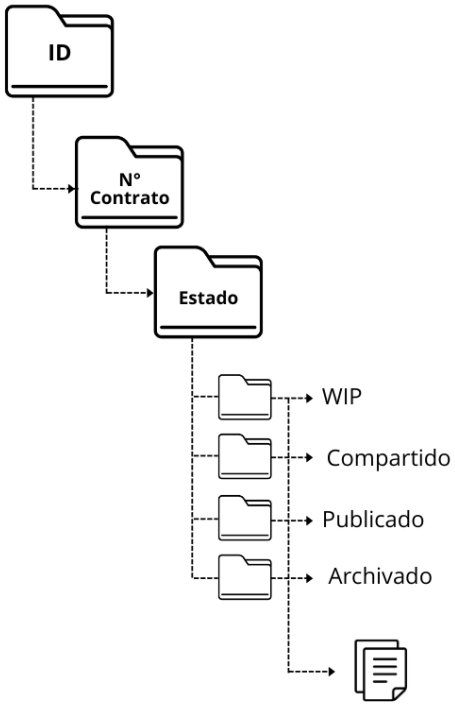
La estructura de carpetas se utiliza para etiquetar y clasificar información de manera lógica y coherente para facilitar la búsqueda.

De acuerdo con la norma ISO 19650-2:2018, para que la información y el intercambio de datos en el CDE se gestionen de forma ordenada y segura, se debe establecer un esquema de estados que permita identificar si un documento o archivo se encuentra listo para ser utilizado o compartido.

Por lo tanto, se recomienda que para cada uno de los proyectos de infraestructura se organicen los documentos basados en el siguiente árbol de carpetas:

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

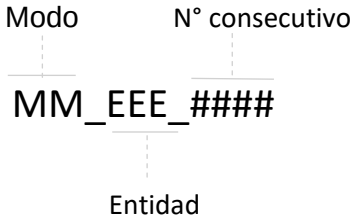
PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.



1. ID Proyecto

En este campo se representa el identificador del expediente, contrato o proyecto que se utilizará a largo del desarrollo de este y será otorgado por la entidad/parte que designa correspondiente, este ID tiene que ser único e irrepetible y no necesariamente tiene que ir relacionado con su disciplina, sino que se debe entender como un código que identifica al proyecto a una escala global en toda la gestión del activo. El ID debe contener tres aspectos importantes:

- Modo
- Nombre de la entidad
- Número consecutivo por entidad y por modo, el cual será asignado por la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte



Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

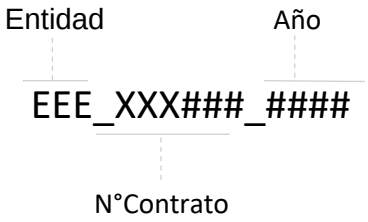
PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Longitud: 11 caracteres alfanuméricos

2. Número de contrato

El número de contrato se utiliza específicamente para identificar un contrato en el contexto de acuerdos legales y comerciales entre todas las partes que intervienen. Debe contener tres aspectos importantes:

- Entidad
- Numero de contrato
- Año



Longitud: 15 caracteres alfanuméricos

3. Estado

Es la situación temporal o definitiva de los documentos entregados. La finalidad de este es saber con claridad si el documento está el algún proceso de revisión, comentarios, aprobación por alguna de las partes. Los estados de un proyecto se pueden clasificar en:

- 1T: WIP (work in progress)
- 2C: Compartido
- 3P: Publicado
- 4A: Archivado

Longitud: 2 caracteres alfanuméricos

Número total de caracteres de la propuesta de carpetas ***28***

A continuación, se da un ejemplo de cómo se podría aplicar la estructura de carpetas:

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

