


	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	1 de 48

ESTANDAR PARA MODELADO




ENOSA - ENSA - HIDRANDINA - ELECTROCENTRO

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	2 de 48





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	4
3. DESARROLLO	5
3.1. INTERFAZ	5
3.2. NOMENCLATURA	5
3.2.1. MODELOS	5
3.2.2. FAMILIAS DE ANOTACIÓN	5
3.2.3. TIPOS DE FAMILIAS DE ANOTACIÓN	6
3.2.4. FAMILIAS DE SISTEMA	6
3.2.5. FAMILIAS CARGABLES	7
3.2.6. TIPOS DE FAMILIAS CARGABLES	9
3.2.7. CATÁLOGOS DE FAMILIAS	9
3.2.8. IDENTIFICADORES DE PLANOS	10
3.2.8.1. TOPOGRAFIA	11
3.2.8.2. ESTRUCTURAS CIVILES	11
3.2.8.3. INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS	11
3.2.8.4. COMUNICACIONES	11
3.2.8.5. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	12
3.2.8.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	12
3.2.8.7. INSTALACIONES SANITARIAS	12
3.2.8.8. INSTALACIONES DE SEGURIDAD	12
3.2.8.9. ARQUITECTURA	12
3.2.8.10. ESTRUCTURAS	13
3.2.8.11. INSTALACIONES CONTRA INCENDIO	13
3.2.8.12. INSTALACIONES DE HVAC	13
3.2.8.13. INSTALACIONES DE GAS	13
3.3. PLANTILLAS BIM	13
3.3.1. OBJETIVOS	13
3.3.2. ESTRUCTURA	14
3.3.3. NAVEGADOR DE PROYECTO	15

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	3 de 48

3.3.4.	LAMINADO BIM – PLANO DE COORDINACIÓN	17
3.3.4.1.	PROCEDIMIENTOS Y COMPONENTES	179
3.3.5.	PARÁMETROS, VISTAS 3D Y FILTROS DE NAVEGACION	25
3.3.5.1.	PARAMETROS DE NAVEGACIÓN.....	25
3.3.5.2.	VISTAS Y FILTROS DE NAVEGACION.....	25
3.3.5.3.	COMO CREAR LOS FILTROS Y PARAMETROS	29
3.3.5.4.	COMO UTILIZAR LOS FILTROS Y PARAMETROS	19
3.3.6.	AUTOMATIZACIÓN BIM – METRADOS	289
3.4.	NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA (LOIN)	31
3.5.	NIVEL DE DETALLE - LOD	313
3.6.	NIVEL DE INFORMACIÓN - LOIN	314
3.7.	INFORMACION A CONTENER SEGÚN EL LOIN	367
3.8.	LOIN EN DISTRILUZ	368
3.9.	MODELO DE INFORMACIÓN (MEDICIONES Y CANTIDADES)	38
3.10.	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)	40
3.11.	ENTORNO DE DATOS COMUNES (CDE).....	41
3.11.1	ORGANIZACION DE VISTAS EN MODELO DE INFORMACIÓN DENTRO DEL CDE	42
3.12.	REQUERIMIENTOS PARA SIMULACIONES	46
3.12.1.	SIMULACIONES EN EL TIEMPO 4D.....	46
3.12.2.	SIMULACIONES CON COSTO 5D	47
3.13.	CODIGO DE COLORES.....	47
3.14.	BUENAS PRÁCTICAS DE MODELADO	48

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	---	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	4 de 48

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021, BIM es el “uso de una representación digital compartida de un activo construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones” (Instituto Nacional de Calidad, 2021a, pág. 8). Esta representación digital integra toda la información de una inversión, tanto gráfica (como, por ejemplo, equipos eléctricos y mecánicos) como no gráfica (por ejemplo, presupuestos) y llevará el nombre de Modelo de Información.

El PIM, por las siglas en inglés de Project Information Model, es el modelo de información desarrollado durante la fase de Formulación y Evaluación y la fase de Ejecución, en respuesta a los Requisitos de Intercambio de Información (EIR). El PIM sirve de referencia para la ejecución física de la inversión y a su vez aumenta de Nivel de Información Necesaria (LOIN) de forma progresiva, a medida que se desarrollan las fases del ciclo de inversión. En ese sentido, a partir del PIM, se puede desarrollar el Modelo de Información del Activo (AIM), que sirve de apoyo a las actividades relacionadas a la gestión de los activos.


Cabe resaltar que la EMPRESA establece los objetivos del Modelo de Información, orientados a justificar su uso para lograr y medir el cumplimiento de las metas trazadas para la inversión pública, las cuales deben ser medibles y direccionadas a mejorar la ejecución de la inversión. Es por ello que se debe hablar de un estándar para modelado que permita fijar una línea base con los requerimientos mínimos para la ejecución de los proyectos de inversión en un entorno colaborativo.

En el presente documento se harán uso de términos y definición en el marco de la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, los cuales podrán encontrarse en el Diccionario BIM de la empresa.

- Equipo de Proyecto
- Equipo de Trabajo
- Equipo de Ejecución
- Parte que Designa
- Parte Designada Principal
- Parte Designada
- Partes Involucradas

2. OBJETIVOS

- Optimizar eficientemente la constructabilidad del proyecto a partir del uso de modelos de información.
- Determinar las especificaciones de la entrega de información en un entorno tridimensional.
- Estandarizar y asegurar la gestión eficiente de la Información BIM en el desarrollo del proyecto.
- Aplicar la codificación, denominación, unidad de medida y forma de medición de las actividades que conforman la inversión, de acuerdo con la norma aplicable.
- Enlistar los elementos correspondientes mayormente a cada proyecto típico, sus parámetros mínimos de trabajo de acuerdo al nivel de detalle.
- Definir los requerimientos mínimos de trabajo para simulaciones que incluyan el tiempo y costo.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	5 de 48

- Proponer un código de colores por especialidad para la gestión de la información en las diversas etapas del proyecto.
- Proponer oportunidades de mejora a partir del uso de la programación.
- Brindar recomendaciones al respecto de buenas prácticas de modelado.

3. DESARROLLO

3.1. INTERFAZ

Para el modelado propiamente se deben usar softwares de autoría, el desarrollo de proyectos en BIM de LA EMPRESA incluye varios productos de Autodesk, debido a que es la herramienta principal de desarrollo de proyectos en la empresa. Por lo tanto, este Estándar utilizara terminología y referencias que son de aplicaciones de software basado Gestión de modelos de información.

Independientemente de la marca o fabricante se debe seguir la ruta establecida en este documento. Es por ello que se permitirá adaptar los requerimientos a la interfaz de trabajo que sea requerida para lograr los objetivos del proyecto. Con la intención de obtener de una manera u otra los mismos resultados gráficos o no gráficos.

(*) Si bien se profundizará en el presente manual sobre el uso de softwares BIM de manera referencial. Se deberá considerar que su uso no es obligatorio para los consultores durante la ejecución de los proyectos.

3.2. NOMENCLATURA

3.2.1.MODELOS

Los proyectos serán nombrados respetando lo establecido en el punto 4.2 MODELOS del ESTANDAR PARA USO DE CDE.

3.2.2.FAMILIAS DE ANOTACIÓN

Las Familias de Anotación son elementos utilizados en el desarrollo de la documentación gráfica dentro del software de autoría, estas son utilizadas para demostrar los parámetros dentro de los modelos. Entre estas familias se encuentra las cotas, niveles, etiquetas, entre otras.


Los archivos de Familias de Anotación (2D) deberán de ser nombrados comenzando con las siglas DTL (abreviatura de la empresa DISTRILUZ), un espacio, un guion, un espacio y el Nombre de la Anotación o Símbolo.

Los archivos de Familias de Anotación deberán de ser creados de la siguiente manera:



DTL-<Anotación/Símbolo>.rfa

FAMILIAS DE ANOTACIÓN	
ITEM	DESCRIPCIÓN
DTL	Esto se quedará como está

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	6 de 48

Anotación / Símbolo	Nombre de la Anotación o Símbolo a crear
---------------------	--

Ejemplos:

- DTL-Etiqueta poste.rfa
- DTL-Etiqueta de Armado.rfa

3.2.3.TIPOS DE FAMILIAS DE ANOTACIÓN

Los Tipos de Familia de Anotación indican las diferencias o variaciones entre las diferentes opciones contenidas en la Familia. Los diferentes Tipos de Familia de Anotación deberán de ser nombrados comenzando con las siglas DTL, un espacio, un guion, un espacio y la descripción del Tipo.

Cabe resaltar que los atributos y las subfamilias deben tener la misma codificación según lo establecido.

Ejemplos:

- DTL-Etiqueta de poste.rfa
 - DTL-1 Altura
 - DTL-2 Material
- DISTRILUZ-Etiqueta de Armado.rfa
 - DTL-Nombre
 - DTL-Tipo_de_tensión
 - DTL-Ubicación

3.2.4.FAMILIAS DE SISTEMA


Las Familias de Sistema son los grupos de familias que vienen incorporados dentro del software de autoría, como los muros, suelos, etc. Estas familias no pueden ser modificadas.

Las Familias de Sistema (3D) deberán de ser nombrados comenzando con su Categoría, un espacio, Función, Tipo o Material, un espacio, Dimensión, un espacio y Descripción. Los archivos de Familias de Sistema deberán de ser creados de la siguiente manera:



<Categoría> <Función\Tipo\Material> <Dimensión> <Descripción>

FAMILIAS	
ITEM	DESCRIPCIÓN
Categoría	Nombre de la Categoría Referirse al Cuadro de Familias de Sistema
Función\Tipo\Material	Característica principal de la Familia a crear
Dimensión	Dimensiones del Elemento
Descripción (opcional)	Breve descripción del usuario (hasta 15 caracteres). Los siguientes caracteres no deberán emplearse para la descripción: @ \$ % ^ & < > / \ " ' ; : ? *

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	7 de 48

Al nombrar los archivos de Familias de Sistema tenga en cuenta lo siguiente:

- Capitalizar las primeras letras de cada parte del nombre de la familia
- Mantenga los nombres de los archivos lo más corto posible.

Ejemplo:

- Poste de Concreto de 13m
- Cruceta de Madera Tratada de 90x115 mm
- Torre alta tensión autoportada de acero de 33 m.
- Aislador de Porcelana Tipo Suspensión, clase ANSI 52-3.
- Muro Concreto 20cm
- Muro Ladrillo 15cm

FAMILIAS DE SISTEMA	
NOMBRE	TRADUCCIÓN
Ceilings	Falso Cielo raso
Curtain Panels	Paneles de Muro Cortina
Curtain Systems	Sistema de Paneles de Muro Cortina
Duct Systems	Sistemas de Ductos
Electrical Equipment	Equipos Eléctricos
Floors	Piso (Arquitectura) / Losa (Estructuras)
Piping Systems	Sistemas de Tuberías
Railing	Baranda
Ramps	Rampas
Roofs	Techos
Stairs	Escaleras
Structural Beam Systems	Sistemas de Viguetas
Structural Foundations	Cimientos
Walls	Muros

3.2.5.FAMILIAS CARGABLES

Las familias de cargables son archivos RFA externos y se cargan a los proyectos, Al poderse personalizar tanto, las familias cargables son las que se crean y modifican con mayor frecuencia en el software de Autoría. El punto de partida para la creación de una familia cargable es una plantilla que se proporciona con el software y contiene información sobre la familia que va a crear.


Los archivos de Familias Cargables (3D) deberán de ser nombrados comenzando con su Categoría, un espacio, Función, Tipo o Material, un espacio, Nombre del Fabricante o Genérico, un espacio, Número de Serie o Modelo, un espacio y Descripción.

Los archivos de Familias de Modelo deberán de ser creados de la siguiente manera:



<Categoría> < Función\Tipo\Material > <Fabricante\Genérico> <Serie/Modelo>-<Descripción>.rfa

FAMILIAS

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	8 de 48

ITEM	DESCRIPCIÓN
Categoría	Nombre de la Categoría Referirse al Cuadro de Familias Cargables
Función\Tipo\Material	Característica principal de la Familia a crear
Fabricante\Genérico (opcional)	Nombre del Fabricante o Genérico
Serie\Modelo (opcional)	Número de Serie o Modelo
Descripción (opcional)	Breve descripción del usuario (hasta 12 caracteres). Los siguientes caracteres no deberán emplearse para la descripción: @ \$% ^ & < > / \ " ' : ; ? *


Al nombrar los archivos de Familias de Sistema tenga en cuenta lo siguiente:

- Capitalizar las primeras letras de cada parte del nombre de la familia
- Mantenga los nombres de los archivos lo más corto posible

Ejemplo:

- Torres de alta tensión autosoportadas.rfa
- Postes de concreto.rfa
- Crucetas.rfa
- Aisladores de porcelana.rfa

FAMILIAS CARGABLES	
NOMBRE	TRADUCCIÓN
Balusters	Balaustres
Cable Trays	Bandeja de Cables
Caseworks	Carpintería
Columns	Columnas Decorativas
Conduits	Conductos
Curtain Wall Mullions	Estructura de Muro Cortina
Doors	Puertas
Ducts	Ductos
Electrical Components	Componentes Eléctricos
Electrical Fixtures	Accesorios Eléctricos
Fire Protection Components	Componentes de Protección Contra Incendios
Flex Ducts	Ductos Flexibles
Flex Pipes	Tuberías Flexibles
Foundations	Cimientos
Framing	Estructuras
Furniture	Mobiliario
Furniture Systems	Sistemas de Mobiliario
Lighting Fixtures	Luminarias
Mechanical Components	Elementos Mecánicos
Mechanical Equipment	Equipos Mecánicos
Pipes	Tuberías
Openings	Vanos
Plumbing Components	Componentes Sanitarios
Plumbing Fixtures	Sanitarios
Structural Columns	Columna Estructural
Structural Framing	Vigas

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	9 de 48

Specialty Equipment	Equipos Especiales
Windows	Ventanas

3.2.6.TIPOS DE FAMILIAS CARGABLES

Los Tipos de Familia indican las diferencias o variaciones entre las diferentes opciones contenidas en la Familia. Dependiendo de la Categoría de la Familia, los diferentes tipos deberán de ser creados de la siguiente manera:

<Número de Modelo> o <Número de Serie>
 <Valor> o <Capacidad>
 <Ancho>x<Profundidad>x<Altura>

Al nombrar los Tipos de Familias Cargables tenga en cuenta lo siguiente:


- No incluya el Nombre de la Familia en el nombre del Tipo.
- Los Nombres de Tipo de Familia deben de reflejar el uso real del objeto.
- Capitalice las primeras letras de cada parte del nombre del Tipo de la Familia.
- Utilice solamente las dimensiones cuando los Tipos de la Familia representan el tamaño real del objeto.
- Mantenga los nombres de los archivos lo más corto posible

Ejemplos:

- Postes de concreto armado centrifugado.rfa
 - 8 metros.
 - 12 metros.
 - 13 metros.
 - 15 metros.
- Tubos PVC.rfa
 - 1"
 - 1 1/2"
 - 2 "
 - 2 1/2"
- Conductores de aluminio de acero reforzado.rfa
 - 53 mm2
 - 67 mm2
 - 85 mm2
 - 153 mm2
 - 170 mm2
 - 210 mm2
 - 253 mm2

3.2.7.CATÁLOGOS DE FAMILIAS

Es necesario crear un Catálogo de Tipos de Familias cuando los archivos de Familia contienen más de diez Tipos o cuando el archivo excede los 500 Kb de memoria.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	10 de 48

Nombre el Catálogo de Familias (TXT) con el mismo nombre del archivo de la Familia (RFA).

Al nombrar los archivos Tipos de Familias tenga en cuenta lo siguiente:

- Si se utilizan Catálogos de Familias, la Familia no debería de tener ningún tipo definido en ella.
- No incluya el Nombre de la Familia en el nombre del Tipo.
- Los Nombres de Tipo de Familia deben de reflejar el uso real del objeto.
- Capitalice las primeras letras de cada parte del nombre del Tipo de la Familia.
- Utilice solamente las dimensiones cuando los Tipos de la Familia representan el tamaño real del objeto.
- Mantenga los nombres de los archivos lo más corto posible.

Ejemplos:


- Postes de concreto armado centrifugado.rfa
- Postes de concreto armado centrifugado.txt
- Transformadores eléctricos de media a baja tensión.rfa
- Transformadores eléctricos de media a baja tensión.txt

3.2.8.IDENTIFICADORES DE PLANOS

Los Identificadores se refieren a las categorías que se utilizan para organizar el Juego de Planos y constan de una o dos Letras que aparecen antes de los tres Números en la esquina inferior derecha de cada Lámina. La siguiente imagen ilustra este concepto en la Lamina 011 del Juego de Planos del Instalaciones Contra Incendio.

FECHA:	11/09/2008
ESCALA:	1 : 100
LAMINA:	CI-011

CÓDIGO POR ESPECIALIDAD		
TIPO DE PROYECTO	ESPECIALIDAD	CÓDIGO
Transmisión, Distribución y Generación	Topografía	TO
	Civil	CV
	Electromecánicas	EM
	Comunicaciones	CO
	Instalaciones Eléctricas	IE
	Instalaciones Sanitarias	IS
	Instalaciones de Seguridad	SG

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	11 de 48

Edificaciones	Topografía	TO
	Arquitectura	AR
	Estructuras	ES
	Instalaciones de HVAC	HV
	Instalaciones Sanitarias	IS
	Instalaciones Contra Incendio	CI
	Instalaciones Eléctricas	IE
	Instalaciones de Comunicaciones	CO
	Instalaciones de Seguridad	SG
	Instalaciones de Gas	IG
	Instalaciones Especiales	SE

3.2.8.1. TOPOGRAFIA

Para proyectos de Transmisión, Distribución, Generación y Edificaciones

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Topografía	TO

3.2.8.2. ESTRUCTURAS CIVILES

Para proyectos de Transmisión, Distribución y Generación.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Arquitectura	EC
Estructuras	

3.2.8.3. INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS


Para proyectos de Transmisión, Distribución y Generación.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sub Estación de Transmisión	SET
Sub Estación de Distribución	SED
Recorrido red de Baja tensión	RBT
Recorrido red de Media tensión	RMT
Recorrido Línea de Transmisión	RLT
Detalles de montaje de estructuras.	DME
Patio de llaves	PLL
Sistemas de Puesta a Tierra	SPT

3.2.8.4. COMUNICACIONES

Para proyectos de Transmisión, Distribución y Generación.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Comunicaciones	CO

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	12 de 48

3.2.8.5. INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistema de Automatización	AU
Sistema de Cable TV	TV
Sistema de Data	DA
Sistema de Fibra Óptica	FO
Sistema de Intercomunicación	IN
Sistema de Internet	IT
Sistema de Telefonía	TF
Sistema de Sonido	SO

3.2.8.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistema de Alumbrado	IE
Sistema de Tomacorrientes	
Sistema de Cargas Especiales	
Sistema de Puesta a Tierra	
Sistema de Luces de Emergencia	
Subestación de Edificación	SEE

3.2.8.7. INSTALACIONES SANITARIAS

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistema de Agua	IS
Sistema de Desagüe	
Sistema de Riego	
Sistema de Aguas Grises	


3.2.8.8. INSTALACIONES DE SEGURIDAD

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistema de Circuito Cerrado de Televisión	CTV
Sistema de Detección y Alarma Contra Incendio	ACS
Sistema de Evacuación y Señalización	DA

3.2.8.9. ARQUITECTURA

Para proyectos de Edificaciones.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	13 de 48

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Pisos	A
Falso Cielo Raso	
Mobiliario y Equipamiento	
Detalles	

3.2.8.10. ESTRUCTURAS

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Cimentaciones	E
Encofrados	
Acero Estructural	
Concreto Armado	
Estructura Metálicas	
Detalles	

3.2.8.11. INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistema de Agua Contra Incendio	ACI

3.2.8.12. INSTALACIONES DE HVAC

Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistema de Ventilación	HVAC
Sistema de Aire Acondicionado	
Detalles	

3.2.8.13. INSTALACIONES DE GAS


Para proyectos de Edificaciones.

TIPO DE PLANO	IDENTIFICADOR
Sistemas de Gas	IG

3.3. PLANTILLAS BIM

Se definen lineamientos, formatos de vista, leyendas, laminados, familias, formatos de texto y parámetros requeridos para la gestión de la información en los modelos 3D.

3.3.1. OBJETIVOS

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--


	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	14 de 48

- Mejorar la organización del flujo de actividades por parte del Equipo de Trabajo.
- Definir parámetros, filtros y formatos de control de exportación de metrados alineado a la especialidad que se vaya a desarrollar.
- Presentar formatos de Emisión de láminas que permitan el adecuado control de incidencias y avance de obra.
- Presentar familias y anotaciones dentro del Modelo de Información con el formato de la Organización.
- Generar Tablas de Planificación de emisión de metrados de acuerdo a la especialidad en análisis.

3.3.2. ESTRUCTURA

- La estructura informativa de la plantilla se realizará de acuerdo a las especialidades en análisis: Estructuras, Arquitectura, Inst. Sanitarias, Inst. eléctricas, Inst. Mecánicas, Electromecánicas, Comunicaciones, Obras Civiles, Contra incendio, Topografía, etc. A continuación, se muestra un ejemplo para la plantilla de Obras Civiles.



Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	15 de 48

3.3.3. NAVEGADOR DE PROYECTO

- Se detalla la Clasificación de Vistas de acuerdo a la Etapa de Trabajo tanto para Estudios, Diseño y Construcción. Asimismo, se indica una vista de Calidad, cuya función será la organización del Modelo de Información para su exportación a un formato de Coordinación 3D como Navisworks (NWC, NWD, NWF).

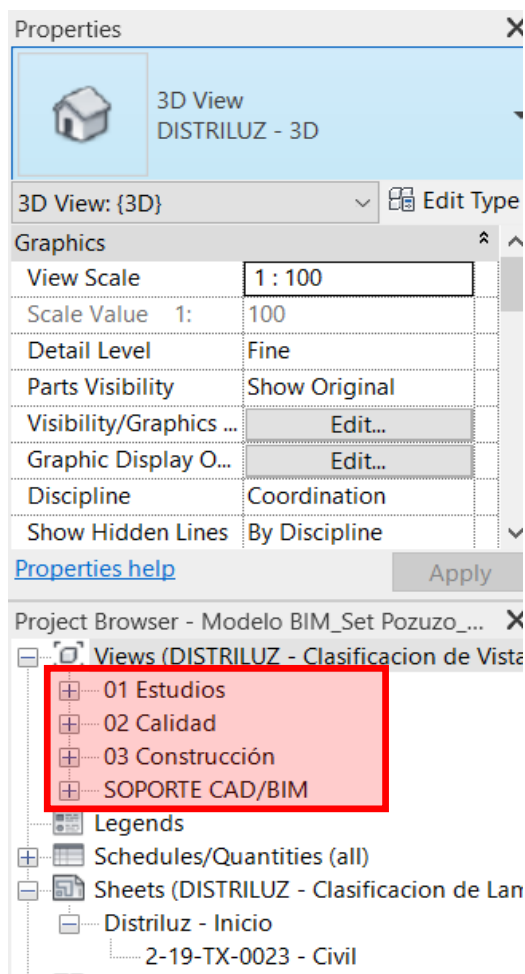



Figura 01 – Clasificación de vistas en Navegador de Proyecto

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	16 de 48

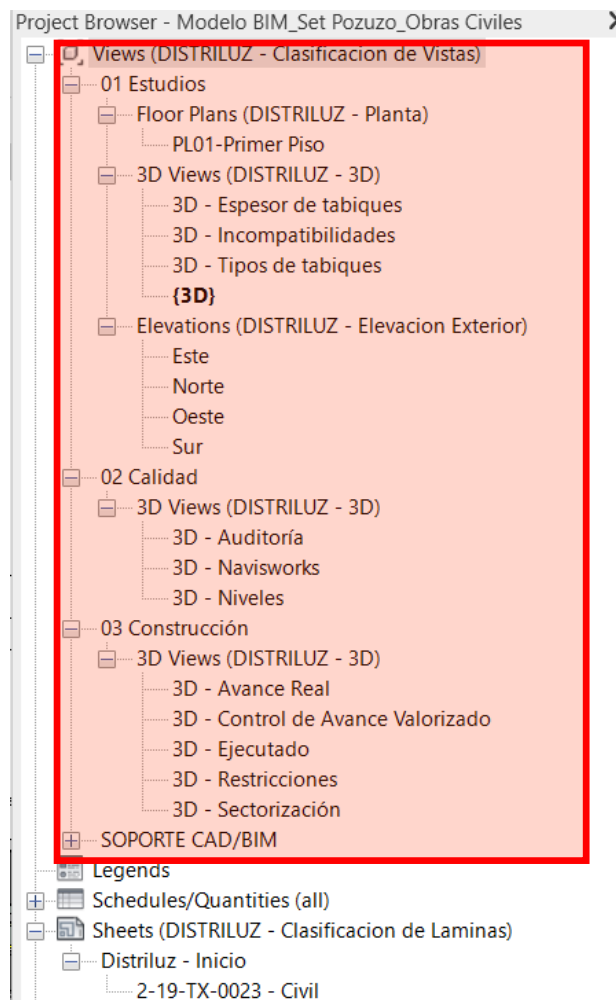



Figura 02 – Desglose de vistas 3D

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	17 de 48

3.3.4. LAMINADO BIM – PLANO DE COORDINACIÓN

- Se detalla de manera informativa los datos del proyecto, el tipo de proyecto, escalas, codificaciones, responsables del proyecto, leyenda de disciplina y notas auxiliares.



Figura 03 – Membrete Lámina BIM

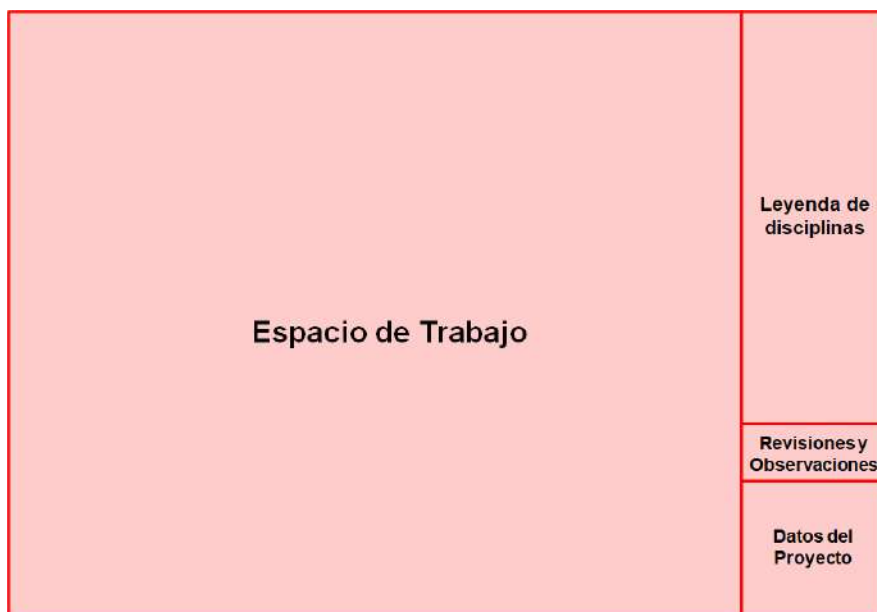



Figura 04 – Estructura de Lámina BIM

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	18 de 48

3.3.4.1. PROCEDIMIENTO Y COMPONENTES

- Indicar Información principal del Proyecto: Nombre del Proyecto, Código del plano, escalas, responsables y número de revisiones.

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA	
PROYECTO:	Nombre de proyecto		
NOMBRE DE PLANO:	Nombre de plano		
PLANO:	Número de proyecto –A101		
HOJA:	A101	REVISIÓN: Revisión actual	
FECHA: 01 de enero de 2000	MODELADO: DSG	REVISIÓN: CHK	ESCALA: 1/100
LOGO SUPERVISOR BIM		LOGO CONSULTOR BIM	

Tamaño de Fuente:
3.5 mm

Tipo de Letra: Arial

Tamaño de Fuente:
7 mm

Tipo de Letra: Arial


Tamaño de Fuente:
3.5 mm

Tipo de Letra: Arial

Tamaño de Fuente:
3.5 mm

Tipo de Letra: Arial

Figura 05 – Responsables del Proyecto / Revisiones / Datos del proyecto

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	19 de 48

- Definir y crear la leyenda de colores para la identificación de todas las disciplinas dentro del Modelo de Información y notas auxiliares.

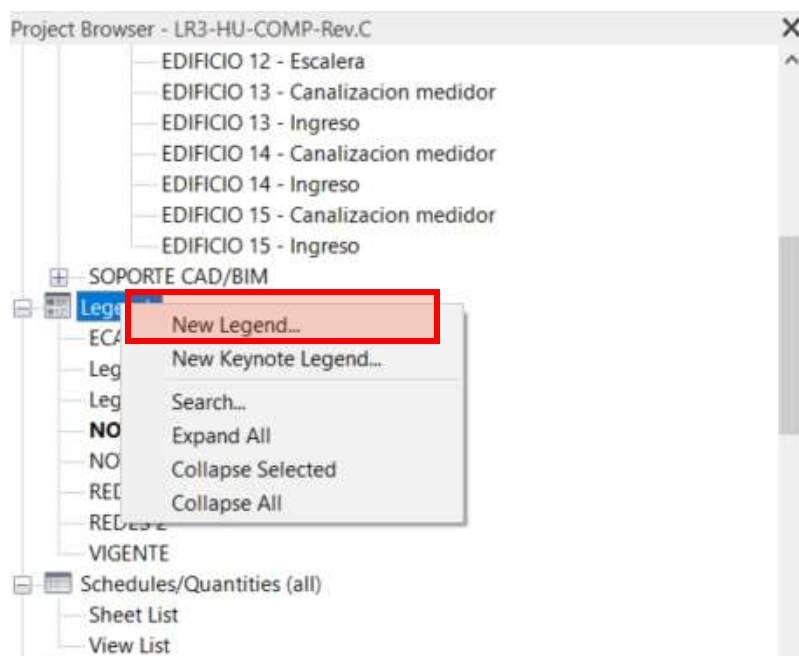



Figura 06 – Creación de Leyendas y Notas auxiliares

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--


	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	20 de 48

 ENOSA - ENSA - HIDRANDINA - ELECTROCENTRO	
LEYENDA DISCIPLINAS	
IS - Drenaje	
IS - Drenaje Graso	
IS - Ventilacion	
IS - Agua Potable	
IS - Impulsión	
ACI - Gabinetes	
ACI - Rociadores	
Suministro de Aire Acondicionado	
Retorno de Aire Acondicionado	
Extraccion de Monóxido	
Inyeccion de Aire Fresco	
Agua Helada Retorno	
Agua Helada Suministro	
Alumbrado	
Comunicaciones	
Alimentadores	
Cable TV	
Sistema a Tierra	

Tamaño de Fuente:
4 mm

Tipo de Letra: Arial

Figura 07 – Leyenda de disciplinas

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	21 de 48



Figura 08 – Espacio de trabajo

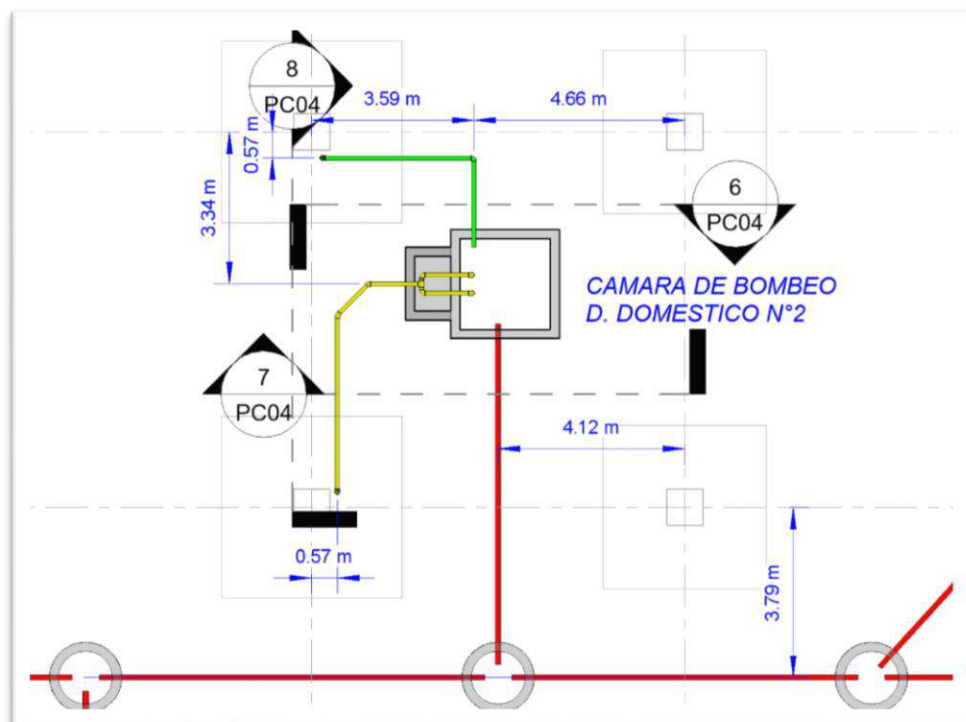



Figura 09 – Detalles en Planta de Modelo de Inst. Sanitarias / Ejemplo Referencial

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	22 de 48

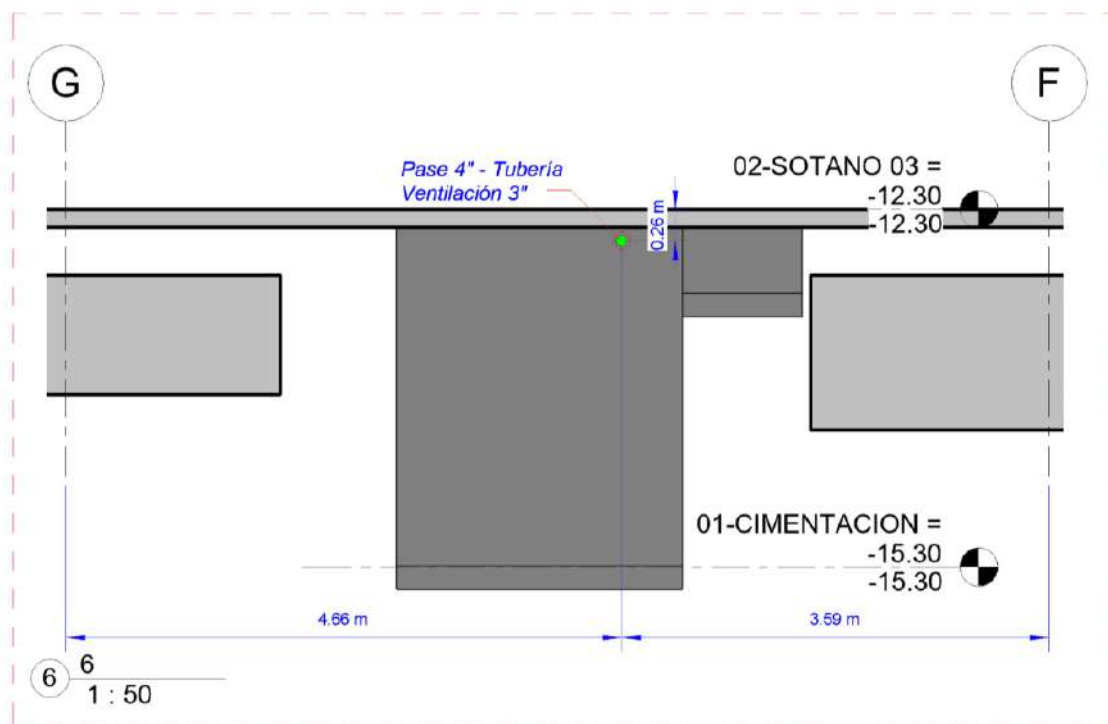


Figura 10 – Detalles en Corte de Modelo 3D de Inst. Sanitarias / Tuberías de Ventilación de desagüe

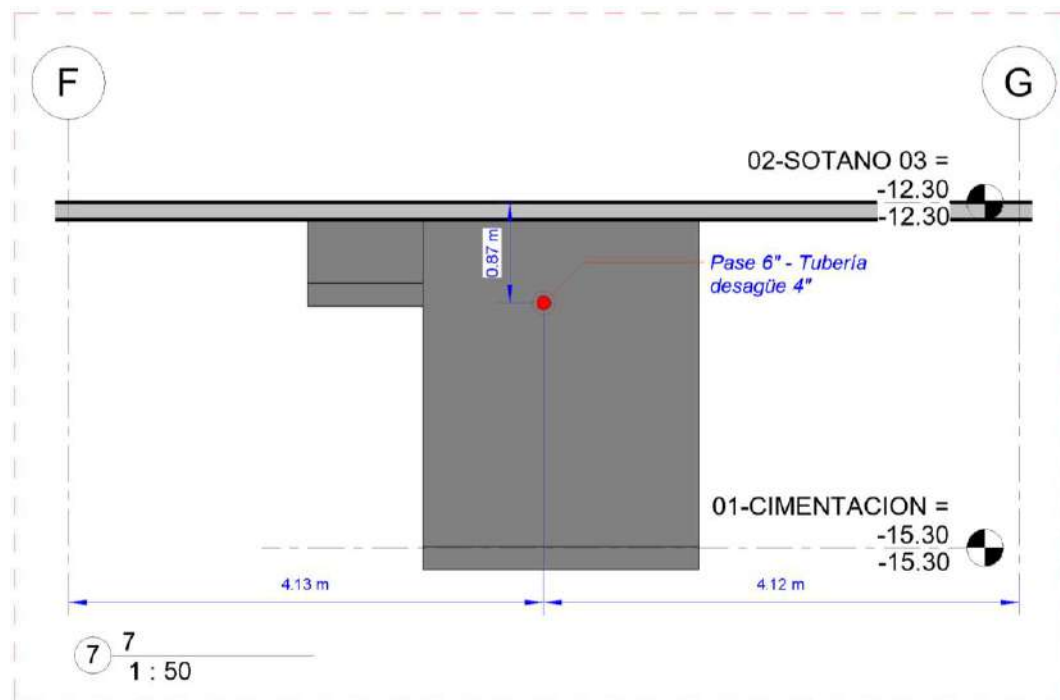






Figura 11 – Detalles en Corte de Modelo 3D de Inst. Sanitarias / Tuberías de Desagüe

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	---	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	23 de 48

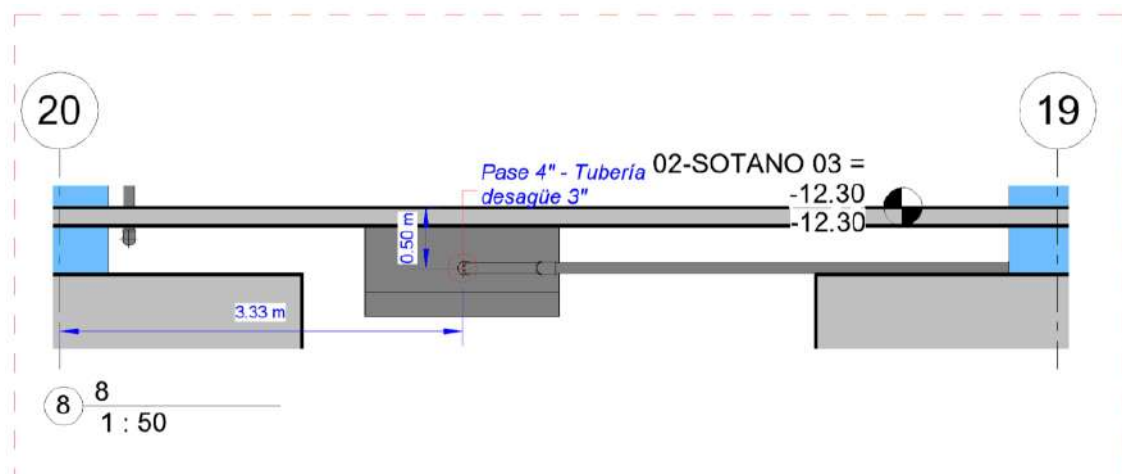


Figura 12 – Detalles en Corte de Modelo 3D de Inst. Sanitarias / Tuberías de Desagüe Graso

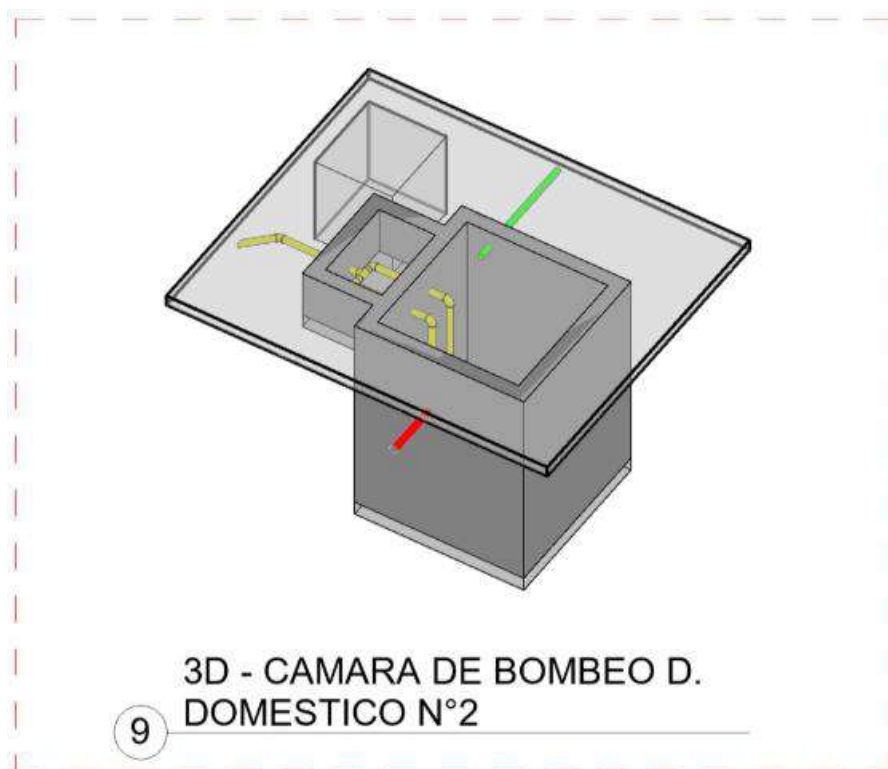



Figura 13 – Vista Isométrica Cámara de Bombeo

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	24 de 48

3.3.5. PARÁMETROS, VISTAS 3D Y FILTROS DE NAVEGACIÓN

Se definen los parámetros y condiciones necesarias para el adecuado desarrollo de la gestión de la información a partir del Modelo 3D. Asimismo, se definen las vistas 3D junto con los filtros de navegación que permitirán visualizar las características de cada parámetro y condición creados.

3.3.5.1. Parámetros de Navegación


- **Avance Real:** Define el control de avance real del proyecto comparándolo con lo planificado al inicio.
- **Incompatibilidad:** Define la absolución o no de las incompatibilidades dentro de zonas específicas del modelo de Información.
- **Valorizado:** Define si el elemento se encuentra valorizado o no.
- **Ejecutado:** Define si el elemento se encuentra ejecutado o no.
- **En proceso:** Define si el elemento se encuentra en proceso de ejecución o no.
- **Restricción:** Define si alguna zona del proyecto está restringida o no, por alguna razón constructiva o de diseño.
- **Sector:** Define los sectores de avance de obra del proyecto.

3.3.5.2. Vistas y Filtros de Navegación

- **Avance Real**

Esta vista 3D se utilizará para indicar el estado actual del avance de obra del proyecto, asignando un color distinto para cada uno. En este caso, el filtro de color rojo representará lo que sí se planificó y no se ejecutó; el azul para lo que sí se planificó y se ejecutó; y el verde para lo que no se planificó, pero sí se ejecutó.

El Contratista se encargará de colocar los filtros en el modelo de Información para posteriormente entregar un reporte de avance al Supervisor del proyecto.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	25 de 48

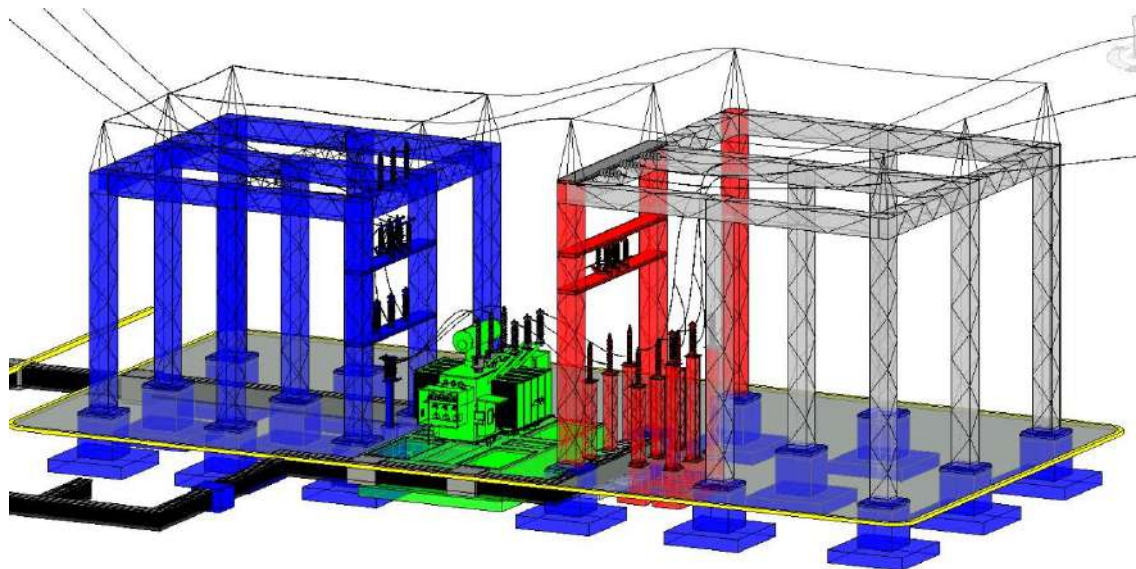


Figura 14 – Vista 3D Avance Real

○ **Incompatibilidad**

Esta vista 3D se utilizará para indicar la liberación o no de las incompatibilidades, asignando un color distinto para cada uno. En este caso, el filtro de color rojo representará las zonas no liberadas y el color Azul las zonas absueltas.

El Consultor o Contratista lo utilizará durante la etapa de Estudios o Construcción a fin de mejorar la trazabilidad de las incompatibilidades e Indefiniciones en el proyecto.

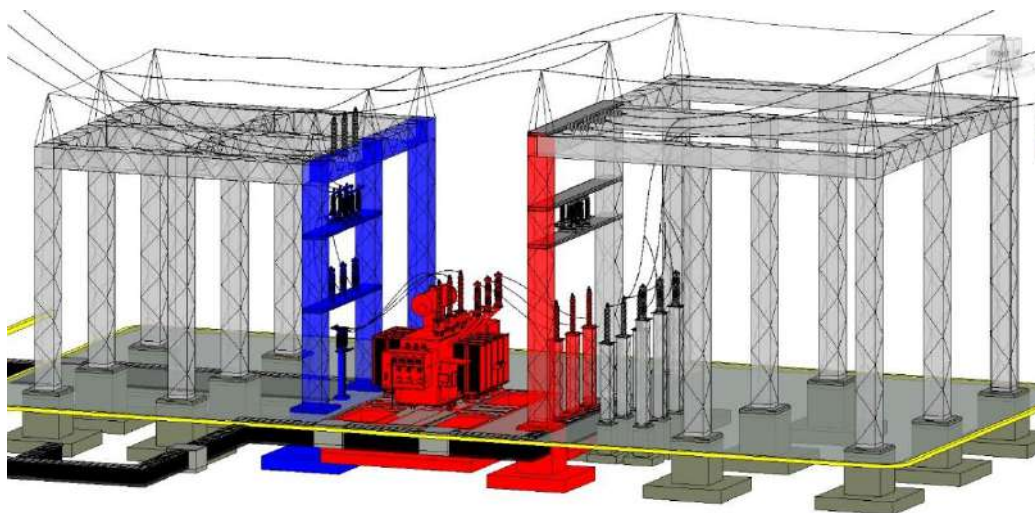



Figura 15 – Vista 3D Incompatibilidad

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	26 de 48

○ **Valorizado**

Esta vista 3D se utilizará para indicar los elementos valorizados hasta una fecha determinada, indicada en el Plan de Ejecución BIM (BEP). En este caso, el filtro de color Celeste representará si el elemento se encuentra valorizado a partir del uso de un parámetro condicional Yes/No.

El Supervisor de Obra lo utilizará para controlar las aprobaciones de pago hacia el ejecutor de la obra, durante la etapa de Construcción.

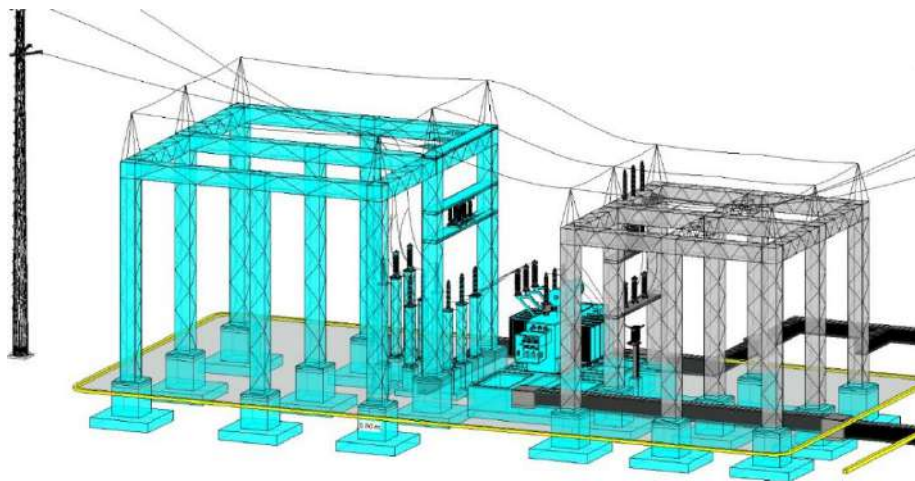


Figura 16 – Vista 3D Valorizado

○ **Ejecutado / En proceso**

Esta vista 3D se utilizará para indicar los elementos Ejecutados y En proceso hasta una fecha determinada indicada en el Plan de Ejecución BIM (BEP). En este caso, el filtro de color Verde representará a los elementos ejecutados; y el Amarillo a los elementos en proceso de ejecución (no terminados).

El Supervisor de Obra lo utilizará para controlar las aprobaciones de avance de Obra por parte del ejecutor de la obra.

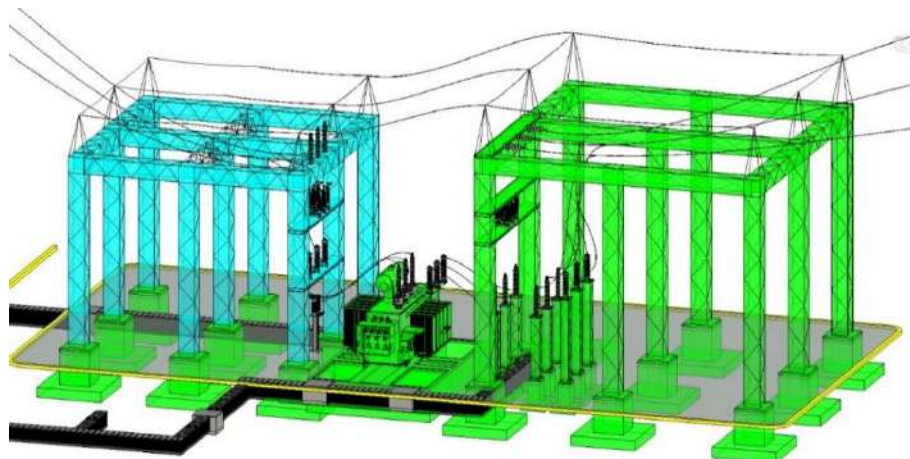



Figura 17 – Vista 3D Ejecutado / En proceso

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	27 de 48

○ Sectorización

Esta vista 3D se utilizará para indicar los sectores de avance del proyecto asignando un color distinto para cada uno (sector 01, 02, 03, etc.). En este caso, el filtro de color celeste representará al sector 01; el color verde al sector 02 y el color amarillo al sector 03.

El Consultor o Contratista lo utilizará durante la etapa de Construcción, a fin de organizar los frentes de trabajo.

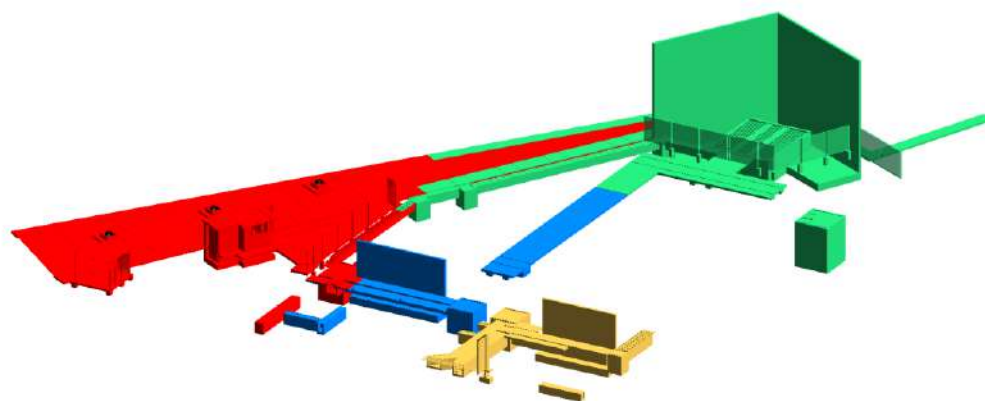


Figura 18 – Vista 3D Sectorización

○ Restricción

Esta vista 3D se utilizará para indicar qué elementos presentan restricciones o están pendientes de liberación por causas de Diseño o Construcción. En este caso, el filtro de color rojo identificará estas restricciones.

El Consultor o Contratista lo utilizará para analizar las acciones correctivas ante estas faltas de información, errores constructivos, interferencias, indefiniciones, etc.

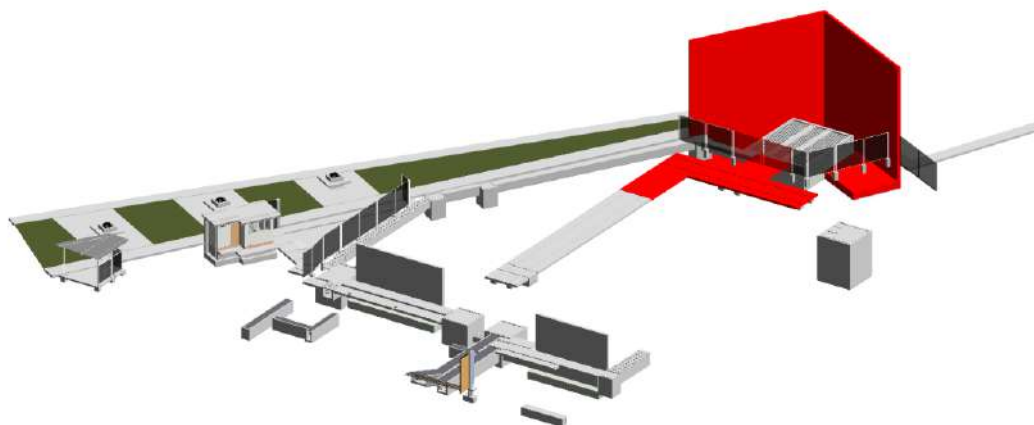



Figura 19 – Vista 3D Restricción

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	28 de 48

3.3.5.3. Cómo crear los filtros, parámetros y condiciones

Revisar el Anexo 01 - Instructivo de uso de Plantillas BIM.

3.3.5.4. Cómo utilizar los filtros, parámetros y condiciones

Revisar el Anexo 01 - Instructivo de uso de Plantillas BIM.

3.3.6. AUTOMATIZACIÓN BIM – METRADOS

El objetivo de la automatización BIM es reducir el tiempo en la ejecución de tareas repetitivas, y de ese modo, optimizar la productividad en el trabajo y estar a la vanguardia de la Industria 4.0 como área BIM. En este sentido, se brindará el soporte respectivo para las etapas de Estudios, Ingeniería de Detalle, Replanteo de Obra, y Ejecución de Obra.

○ Procedimiento de Trabajo – Ejemplo de Extracción de Metrados de Modelo de Información para exportación a Excel


El desarrollo de este Script o estructura de programación consta de 3 fases:

1. **Seleccionar** las categorías de acuerdo al requerimiento de obtención de metrados.
2. **Identificar todos los parámetros** o Información que se desee obtener del Modelo de Información.
3. **Exportar** toda la Información del Modelo 3D hacia un archivo de Excel (formato de fila-columna).

Ejemplo: Emisión Cantidad de Equipos Eléctricos del Proyecto Set Pozuzo.



Figura 20 – Fase 01 Selección de Elementos por Categoría

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	29 de 48

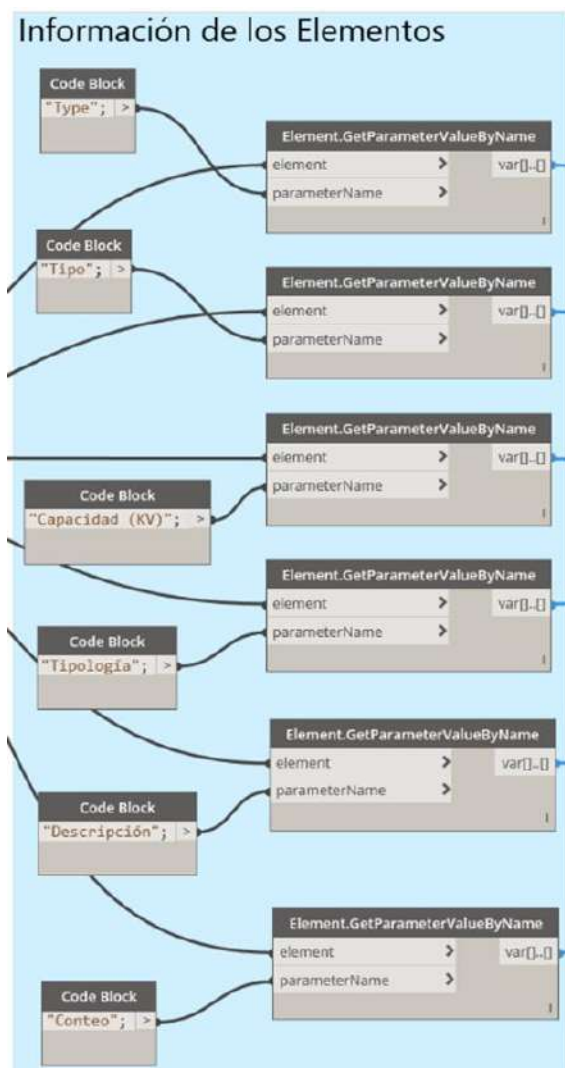




Figura 21 – Fase 02 Definición de Parámetros a obtener metrados

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR MODELADO APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Código:	EC03-04
		Versión:	01/07-08-2020
		Página:	30 de 48

Exportacion a Excel

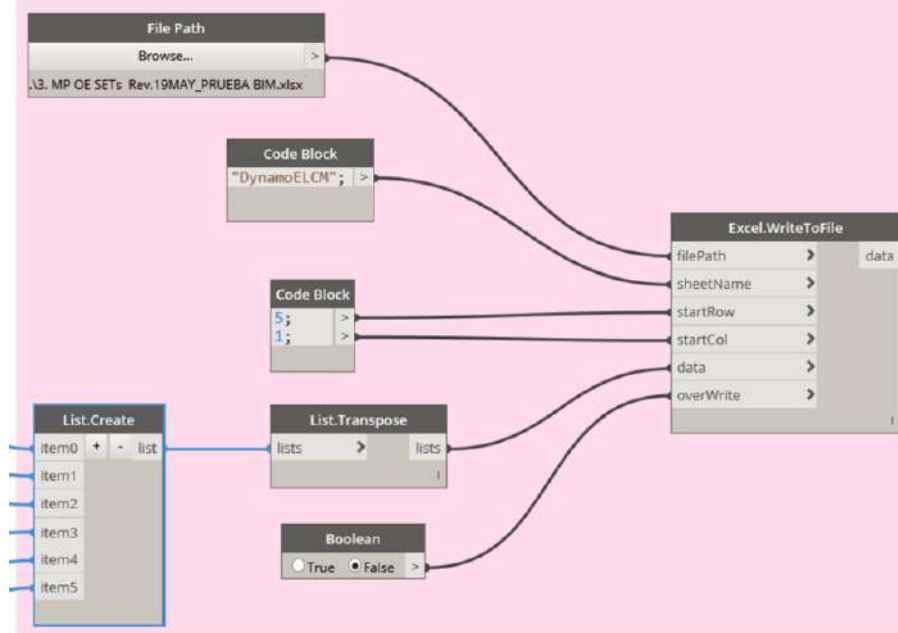
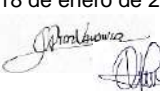






Figura 22 – Fase 03 Exportación de Información a Excel

TYPE	TIPO	CAPACIDAD (KV)	NOMENCLATURA	DESCRIPCION	CONTEO
Family Type: SL-1, Family: SL-1	ELCM	80	SL-1	Seccionador de linea tripolar de apertura central para instalacion vertical, de 72.5 kV, Up=325 kV, 1250 A, 25 kA, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: RC-2, Family: RC-2	ELCM	33	RC-2	Recloser Um=38 kV, Up=170 kV, 100 A, 12.5 kA, 60 Hz, 31mmkV, operacion tripolar, con estructura soporte y gabinete de m	1
Family Type: SL-2, Family: SL-2	ELCM	33	SL-2	Seccionador de linea tripolar de apertura central para instalacion vertical, de 38 kV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	80	PR-1	Paramayos Um=80 kV, Up=48 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	80	PR-1	Paramayos Um=80 kV, Up=48 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	80	PR-1	Paramayos Um=80 kV, Up=48 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	80	PR-1	Paramayos Um=80 kV, Up=48 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	80	PR-1	Paramayos Um=80 kV, Up=48 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: AS-1, Family: AS-1	ELCM	80	IN-1	Interrupor trifasico SF6, tipo tanque vivo para linea Um=72.5 kV, Up=325 kV, 1250 A, 25 kA, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: TT-1 unitario, Family: TT-1 unitario	ELCM	80	TT-1	Transformador de potencial capacitivo porcelana, Um=72.5 kV, Up=325 kV, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: TT-1 unitario, Family: TT-1 unitario	ELCM	80	TT-1	Transformador de potencial capacitivo porcelana, Um=72.5 kV, Up=325 kV, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: TT-1 unitario, Family: TT-1 unitario	ELCM	80	TT-1	Transformador de potencial capacitivo porcelana, Um=72.5 kV, Up=325 kV, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: PR-2, Family: PR-2	ELCM	33	PR-2	Paramayos Um=33 kV, Up=27 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-2, Family: PR-2	ELCM	33	PR-2	Paramayos Um=33 kV, Up=27 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-2, Family: PR-2	ELCM	33	PR-2	Paramayos Um=33 kV, Up=27 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: TP, Transformador 60-22.9-10KV 30MVA TP-1, Fam	ELCM	80	TP-1	Transformador de potencia trifasico de tres devanados de 60x13x11x33/13.2/10 kV - 555/1.67 MVA (ONAN)	1
Family Type: PR-2, Family: PR-2	ELCM	33	PR-2	Paramayos Um=33 kV, Up=27 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-2, Family: PR-2	ELCM	33	PR-2	Paramayos Um=33 kV, Up=27 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-2, Family: PR-2	ELCM	33	PR-2	Paramayos Um=33 kV, Up=27 kV, 10 kA, IEC Class 3, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	33	TT-2	Transformador de potencial inductivo, Um=38 kV, Up=170 kV, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	33	TT-2	Transformador de potencial inductivo, Um=38 kV, Up=170 kV, 60 Hz, 31 mmkV	1
Family Type: PR-1 unitario, Family: PR-1 unitario	ELCM	33	TT-2	Transformador de potencial inductivo, Um=38 kV, Up=170 kV, 60 Hz, 31 mmkV	1

Figura 23 – Resultado Final de Exportación de Metrados

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Diaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021  	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	--	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	31 de 48

3.4. NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA (LOIN)

LOIN (por sus siglas en inglés, *Level of Information Need*), se define como el Nivel de Información Necesaria para satisfacer los objetivos relacionados a la información de una inversión, en cada proceso de intercambio de información a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. (Fuente: Guía Nacional BIM)

Asimismo, para mejor efectividad de los procesos, los modelos de Información deben contener los datos esenciales para cumplir con los objetivos y requisitos de Información de la inversión, en la etapa del ciclo del proyecto en que se encuentre.


La producción de información no relevante significa un esfuerzo desperdiciado por parte del equipo del proyecto y, en su defecto, la producción de poca información significa que la información podría ser escasa para la toma de decisiones o para cumplir los objetivos establecidos. En ese sentido, el Nivel de Información Necesario representa la definición del alcance de cada entrega de información entre todas las partes Involucradas.

Muchas veces se relaciona al modelo 3D con el Nivel de Información Necesaria, sin embargo esta puede incluir el Nivel de Información Gráfica o detalles geométricos (por ejemplo: elementos tridimensionales), junto con el Nivel de Información no Gráfica o alcance de conjuntos de datos (por ejemplo: tablas de contenido e información alfanumérica) y la documentación complementaria contenida dentro de la información no gráfica (por ejemplo: informes técnicos). (Mott MacDonald, 2020), (UK BIM Alliance, 2019).

De esta manera, la definición del Nivel de Información Gráfica se hará a través del Nivel de Detalle (LOD) y para definir al Nivel de Información no Gráfica se hará a través del Nivel de Información (LOI). Ambos, LOD y LOI, son igual de importantes y definen el Nivel de Información Necesaria (LOIN), tal como se muestra a continuación:



Figura 23: Nivel de Información Necesaria (Fuente: Gráfico adaptado de Mott MacDonald | Smart Infrastructure)

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	32 de 48

3.5. NIVEL DE DETALLE – LOD

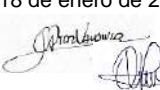




La siguiente matriz describe la progresión del Nivel de Detalle (LOD), que indica la información geométrica y características gráficas que deberá contener los elementos BIM.

Los niveles de detalle se dividen en cinco, los cuales se describen a continuación: LOD1 (Esquematación), LOD 2 (Representación básica), LOD 3 (Representación detallada), LOD 4 (Representación detallada para la construcción) y LOD 5 (Representación de los activos construidos).

A continuación, se presenta la Matriz de Nivel de Detalle (LOD):

Fuente: Guía Nacional BIM

NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica
Descripción	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como una volumetría, masa o elemento, de forma esquemática para estimar áreas, volumen, costo, orientación entre otros.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de las dimensiones 0D (punto de ubicación), 1D (línea o curva), 2D (Vector), 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación y orientación aproximados.</p> <p>*Apariencia: Puede considerar transparencia, colores en la superficie para representar los tipos de elementos.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: No requiere ingresar información paramétrica.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de tamaño y forma genérica. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y el diámetro. No presenta detalles o elementos adicionales.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (Vector), 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación referencial, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle.</p>

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021  	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	--	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	33 de 48




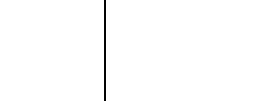
LOD 3	LOD 4	LOD 5
Elementos representados de forma definida	Elementos de representados de forma detallada (fabricación e instalación)	Representación de elementos verificados (As-built)
<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño y forma definida. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y diámetro del elemento y otras formas geométricas que componen el diseño, como capa de acabados en muro y el perfil H de una vigas metálica.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma detallada. Suficiente para medir de forma precisa. Incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje, como piezas, anclajes, soportes y conexiones.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM es improbable que varíen.</p>	<p>Los elementos BIM representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante, del proyecto terminado.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual fidedigna del proyecto terminado.</p>

3.6. NIVEL DE INFORMACIÓN – LOI

La siguiente matriz describe la progresión del Nivel de Información (LOI), a través de la información contenida en los elementos BIM y la documentación de apoyo vinculados a los modelos de información, siendo relacionado a los estados de información de cada fase del ciclo de inversión a través de cinco niveles: LOI 1 (Información para la identificación y la pre factibilidad), LOI 2 (Información para la investigación y la factibilidad) LOI 3 (información para el diseño), LOI 4 (información para la construcción) y LOI 5 (Suficiente información para la gestión de activos).


A continuación, se presenta la Matriz de Nivel de Información (LOI):

Fuente: Guía Nacional BIM

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	---	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	34 de 48

NIVEL DE INFORMACIÓN	LOI 1	LOI 2
Referencia	Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad	Suficiente información para la investigación y la factibilidad
Descripción	<p>*Identificación de los elementos: Identificación referencial, como el nombre.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información que describe el tipo, características y condiciones espaciales que deberá considerar el diseño.</p> <p>Nota: Describe la intención del diseño y no contiene parámetros con valores técnicos.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación general, como el nombre, tipo y categoría.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información general de las propiedades técnicas, que puedan ser basados de normas o estándares de diseño relacionados.</p> <p>Nota: Indica las propiedades generales que cumplen con los requisitos de diseño.</p>
	<p>Documentos de apoyo</p> <p>Tipos de documentos: Los documentos de apoyo proporcionan información relevante de los sistemas y/o elementos que puedan ser asociados en los distintos Niveles de información según los requisitos de información de la inversión, como por ejemplo: fotografías, imágenes, bocetos dibujados, esquemas gráficos, informes, especificaciones técnicas, manual de la instalación, manual de operaciones y mantenimiento, entre otros.</p> <p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: * Los documentos son insertados dentro del contenedor de información. * Los documentos son vinculados en los elementos dentro del contenedores de información a través de enlaces URL. * Los documentos son anexados al contenedor de información y referencia a los elementos BIM a través de códigos o nombres para identificarlos.</p>	


Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	35 de 48

LOI 3	LOI 4	LOI 5
Suficiente información para el diseño	Suficiente información para la construcción	Suficiente información para la gestión de activos
<p>*Identificación de los elementos:</p> <p>Identificación específica, como el nombre, tipo y categorización, códigos o sistema de clasificación nacional o internacional.</p> <p>*Contenido de información:</p> <p>Los elementos BIM contienen información detallada y valores estimados de las propiedades técnicas.</p> <p>Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica como: costos, rendimiento energético, análisis estructural, condiciones medioambientales, entre otros.</p> <p>Nota: Indica especificaciones técnicas que cumplen con las propiedades generales del elemento.</p>	<p>*Identificación de los elementos:</p> <p>Identificación específica, indicando marca y modelo del proveedor.</p> <p>*Contenido de información:</p> <p>Los elementos BIM contienen información definida para la compra de los activos del proyecto.</p> <p>Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica en obra, como costos, datos para la fabricación, control de seguridad y salud, entre otros.</p> <p>Nota: Indica especificaciones técnicas que ofrece el proveedor, los cuales cumple con las propiedades generales del elemento.</p>	<p>*Identificación de los elementos:</p> <p>Identificación específica, indicando el código del activo y utilizar formatos de intercambio de información (Open BIM) según requiera el sistema de gestión de activos.</p> <p>*Contenido de información:</p> <p>Los elementos contienen información específica del activo que requiere mantenimiento. Asimismo, se asocia documentos relevantes para la gestión de activos como manuales de mantenimiento, funcionamiento, especificaciones técnicas o información requerida por los Requisitos de Información de los Activos (AIR).</p> <p>Nota: Las propiedades específicas que deben transferirse a una base de datos de activos.</p>

* Los tipos de documentos válidos para los LOI 1 y LOI 2, también se usan para los LOI 3, LOI 4 y LOI 5.

* Las formas de asociar los documentos al modelo de información válidos para los LOI 1 y LOI 2, también se usan para los LOI 3, LOI 4 y LOI 5.

<p>Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021</p> 	<p>Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021</p>	<p>Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021</p>	<p>Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021</p>
--	---	--	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	36 de 48

3.7. INFORMACION A CONTENER SEGÚN EL LOIN

La progresividad del Nivel de Información Necesaria (LOIN) implica que, tanto el Nivel de Detalle (LOD) como el Nivel de Información (LOI), aumenta en cantidad y/o confiabilidad de la información, a medida que avanza el desarrollo de una inversión en el ciclo de inversión, tal como se muestra a continuación:







Figura 24: Progresividad del Nivel de Información según las Fases del Ciclo de Inversión (Fuente: Gráfico adaptado de presentación en “Capacitación BIM para gerentes de proyectos”, Mott MacDonald | Smart Infrastructure)

Es importante distinguir el Nivel de Detalle (LOD) y el Nivel de Información (LOI), para poder identificar cómo cada uno de estos niveles avanza, ya que en ciertos casos no se requiere que sean equivalentes. Dependiendo de los Requisitos de Información de cada inversión, se puede necesitar que el LOI sea más elevado que el LOD, o viceversa.

Por ejemplo, esto se puede ver en el caso que los requisitos y objetivos de una inversión requieran que sólo se obtenga la estimación de cantidad y costo de unas barandas. En ese caso, se deberá evaluar el Nivel de Información Necesaria para alcanzar los objetivos y Requisitos de Información en relación a ese elemento BIM. Ante esta situación, considerando que la baranda es un elemento que se cuantifica en metros lineales (ml), no será necesario que el Nivel de Detalle (LOD) o información geométrica sea muy alto. Sin embargo, sí requerirá mayor Nivel de Información para determinar la estimación de los costos, por lo cual deberá contar con un Nivel de Información (LOI) más elevado.

En este contexto, se debe entender que el aumento del Nivel de Información Necesaria (LOIN) va a responder a los objetivos y Requisitos de Información

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	---	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	37 de 48

de una inversión y podrá aumentar a medida que avanzan las fases del ciclo de inversión.

3.8. LOIN EN DISTRILUZ

Cada tipo de información y características de los elementos del modelo de información se clasificarán de acuerdo al LOD y LOI del proyecto. Revisar la siguiente tabla.


NIVEL	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
LOI 1	Preinversión	Preinversión			
LOI 2	Preinversión	Preinversión			
LOI 3		Exp. Técnico	Exp. Técnico		
LOI 4			Ejecución	Ejecución	Gestión de Activos
LOI 5				Gestión de Activos	Gestión de Activos

(*) Cabe resaltar que lo indicado en esta tabla es referencial.

3.9. MODELO DE INFORMACIÓN (MEDICIONES Y CANTIDADES)

Se establecen unidades de medición y cantidades de los elementos BIM para cada especialidad y dependiendo del tipo de proyecto. Esta información deberá ser complementada en el plan de Ejecución BIM (BEP).

PROYECTOS DE TRANSMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y GENERACIÓN		
DISCIPLINA	ELEMENTO	UND.
Civil	Muros y tabiques	m ²
	Puertas y ventanas	und
	Barandas	ml
	Contrazócalos	m ²
	Zócalos	ml
	Acabado de pisos y paredes	m ²
	Falsos Cielos	m ²
	Mobiliarios, equipamientos y accesorios	und
	Placas, columnas, vigas, cimentaciones, escaleras, rampas, losas	m ³
	Acero estructural	kg
Instalaciones Sanitarias	Elementos singulares (pozos, equipos de bombeo, sumideros, aparatos sanitarios, válvulas, rociadores, gabinetes, etc.)	und
	Canalones, colectores, montantes, tuberías, etc.	ml
Instalaciones Eléctricas (baja tensión)	Elementos singulares (tableros, interruptores, tomacorrientes, luminarias, pozos a tierra, buzones, cajas de paso, estabilizadores, etc.)	und

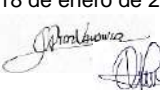




Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	38 de 48

Instalaciones Electromecánicas	Bandejas eléctricas, tubos, conductores	ml
	Detectores de humo, detectores de temperatura, estaciones manuales, sirenas con luz estroboscópica.	und
	Torres de alta tensión.	und
	Conductor principal.	ml
	Estructuras metálicas	kg
	Seccionadores, aisladores, accesorios de ferretería, tableros de control.	und
	Transformadores, generadores, turbinas.	und
	Postes de concreto, postes de madera.	und
	Luminarias para alumbrado público	und
Comunicaciones	Elementos singulares (cámaras, placas de salidas, racks, servidores, cajas de paso, etc.)	und.
	Conductores, tubos.	ml
Seguridad	Señaléticas	und
	Pintura de tránsito	ml.

PROYECTOS DE EDIFICACIONES		
DISCIPLINA	ELEMENTO	UND.
Arquitectura	Muros y tabiques	m ²
	Puertas y ventanas	Cant.
	Barandas	ml
	Contrazócalos	m ²
	Zócalos	ml
	Acabado de pisos y paredes	m ²
	Falsos Cielos	m ²
	Mobiliario, equipamiento y accesorios	Cant.
Estructuras	Placas, columnas, vigas, cimentaciones, escaleras, rampas, losas	m ³
	Acero estructural	kg
Instalaciones Sanitarias	Elementos singulares (pozos, equipos de bombeo, sumideros, aparatos sanitarios, válvulas, etc.)	Cant.
	Canalones, colectores, montantes, tuberías, etc.	ml
Instalaciones Eléctricas	Elementos singulares (tableros, interruptores, tomacorrientes, etc.)	Cant.
	Bandejas eléctricas	ml
Iluminación	Luminarias	Cant.
Comunicaciones	Elementos singulares (cámaras, placas de salidas, etc.)	Cant.
	Conductos, tuberías, etc.	ml
Seguridad	Señaléticas	und
	Pintura de tránsito	ml.
	Rutas de evacuación	ml.

La relación de partidas mencionadas podrá ser ampliada o reducida en función de las necesidades del proyecto, los requerimientos del EQUIPO DE PROYECTO. Los objetos deberán tener la información necesaria para garantizar la trazabilidad del desglose de las mediciones del presupuesto.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021  	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	--	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	39 de 48

3.10. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

El BEP, por las siglas en inglés de BIM Execution Plan, es un documento elaborado por la Parte Designada Principal, y tiene el propósito de acompañar el desarrollo o ejecución de cada inversión.


Su contenido explica la metodología de trabajo, los procesos, las características técnicas, los roles BIM, las responsabilidades y los entregables que responden a los requisitos de información establecidos por la Parte que Designa y que las partes involucradas deben seguir para el desarrollo de una fase o etapa del ciclo de inversión.

A nivel de Entidad, como parte de la presentación de ofertas, los candidatos de la Parte Designada Principal, deberán establecer un BEP previo a la contratación, el cual será incluido en su oferta.

En este sentido, el BEP propone la información de actividades a realizar por el Equipo de Ejecución en la Gestión de la Información BIM de la inversión durante el ciclo de vida del proyecto en que se encuentre. Esto incluye cualquier enmienda o adición sugerida por los estándares de información del proyecto propuesto, así como los métodos de producción de información y procedimientos. Su desarrollo deberá considerar los siguientes puntos:

- Descripción de la inversión y datos de los responsables de la gestión de la información en nombre del Equipo de Ejecución.
- Proponer una estrategia de desarrollo de información.
- Proponer una estrategia de federación.
- Matriz de Responsabilidades.
- Propuesta para añadir o modificar las normas de información de la inversión.
- Métodos y procedimientos de producción de información.
- Lista de software y plataformas de coordinación.

Todo esto se encuentra especificado en la Guía Nacional BIM y Anexos.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	40 de 48

3.11. ENTORNO DE DATOS COMUNES (CDE)


El Entorno de Datos Comunes (CDE, por sus siglas en inglés Common Data Environment) es la fuente de información que utiliza el equipo del proyecto en las inversiones desarrolladas aplicando BIM para la recopilación, gestión y difusión de cada contenedor de información generado por los involucrados en la inversión. Este equipo del proyecto está conformado por la Parte que Designa, Parte Designada Principal y las Partes Designadas tal como se muestra en la figura 25 (Fuente: Guía Nacional BIM).



Figura 25: CDE - Fuente única de Información Confiable (Fuente: Guía Nacional BIM)

El CDE se basa en una combinación de dos enfoques: flujo de trabajo y tecnología. El flujo de trabajo de un CDE describe los procesos que se utilizarán para recopilar, administrar y difundir la información estructurada o no estructurada (por ejemplo: modelos 3D, contratos, videos, informes, costos, etc.).

Una vez definidos los flujos necesarios se opta por una o varias soluciones tecnológicas, que pueden estar o no relacionadas a través del Interfaz del Programa de Aplicación (API) respondiendo a los flujos requeridos. Es importante resalta que es posible utilizar diferentes y/o múltiples tecnologías dentro de un solo flujo de trabajo. En ese sentido, el CDE hace uso de la tecnología para respaldar los procesos y flujos de trabajo que garantizan que la información se gestione y esté fácilmente disponible para quienes necesiten acceder a ella.

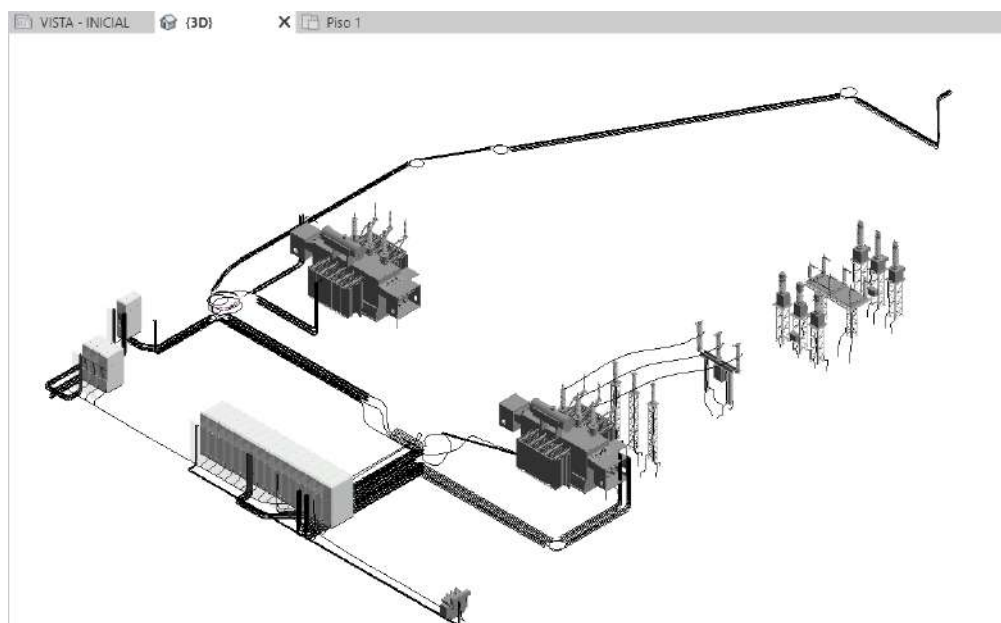
Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--


	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	41 de 48

3.11.1. ORGANIZACIÓN DE VISTAS EN MODELO DE INFORMACIÓN DENTRO DEL CDE

El modelo de Información debe organizarse de manera tal que las vistas 2D y 3D puedan importarse dentro del Entorno de Datos Comunes (CDE) y de ese modo, poder tener la información contenida en el modelo disgregado para la revisión por parte de todos los involucrados. La organización dentro del modelo de Información será la siguiente:

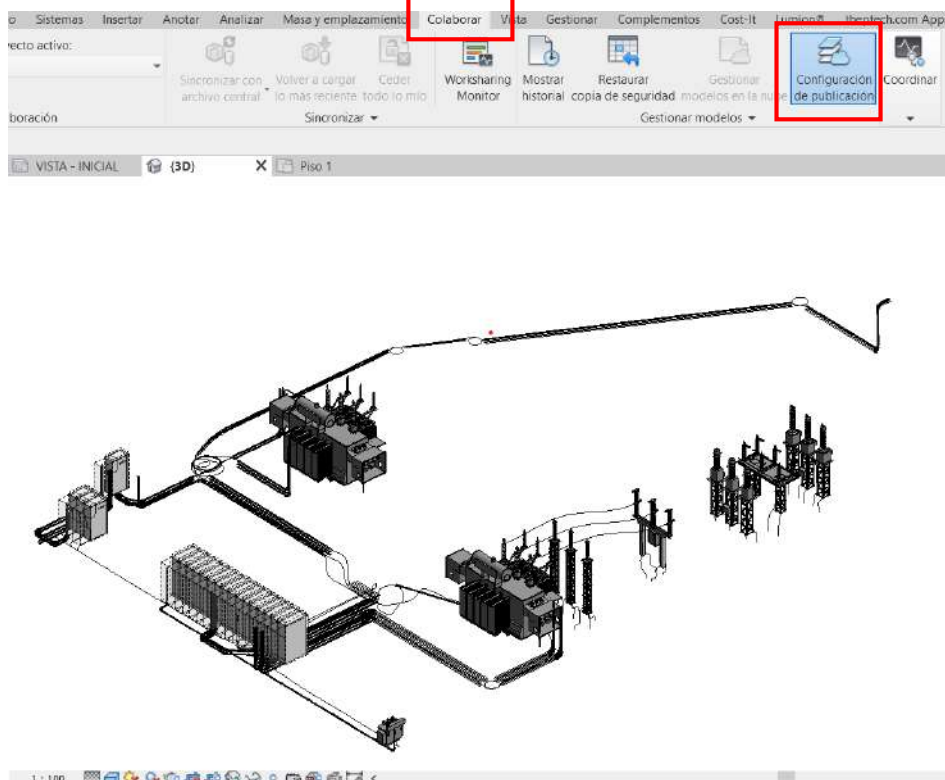
- **PASO 1:** Seleccionar y comprender los requerimientos de vistas 2D y 3D del proyecto a exportar.



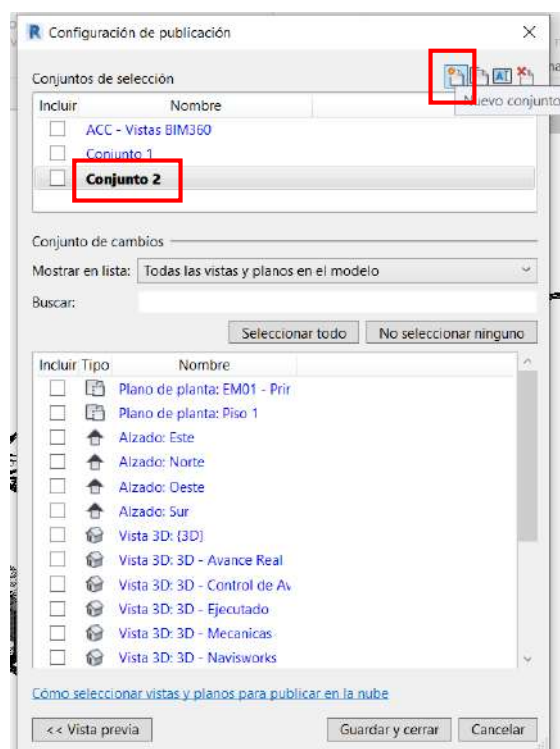
Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--


	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	42 de 48

- **PASO 2:** Ir a la sección “Colaborar” – “Configuración de publicación”.



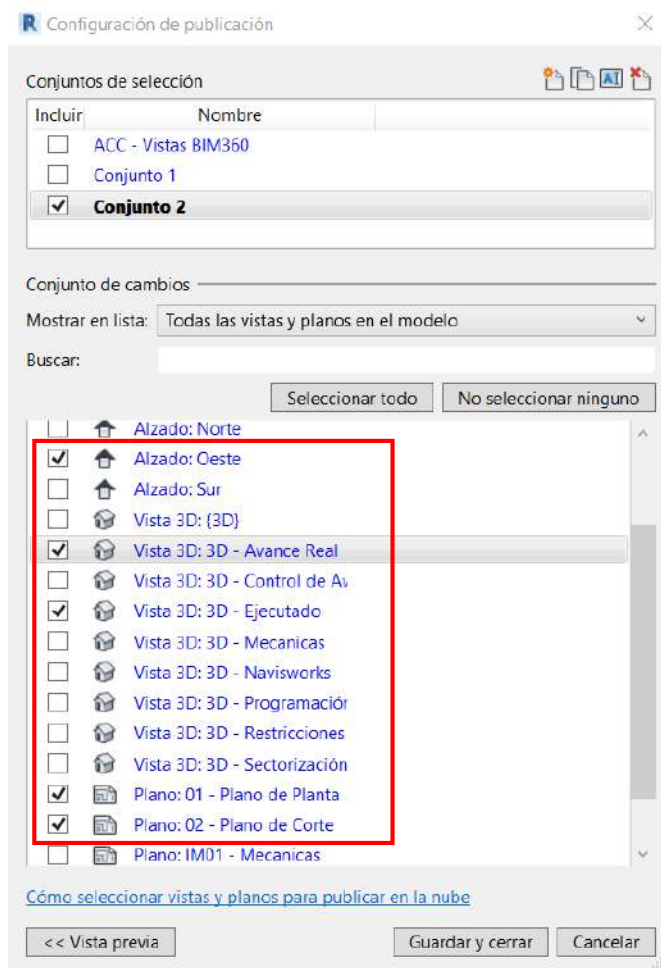
- **PASO 3:** Crear un nuevo conjunto.




Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	43 de 48

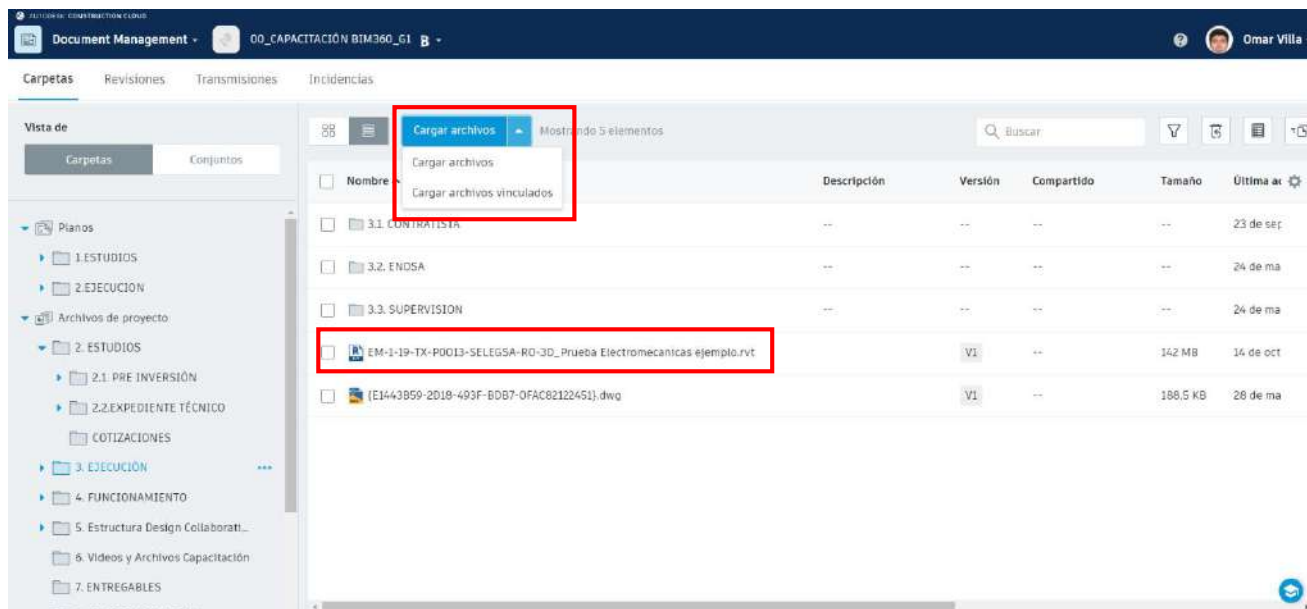
- **PASO 4:** Seleccionar las vistas 2D y 3D requeridas para visualizarlas en la plataforma del ACC y dar click a “Guardar y cerrar”. Luego guardar el archivo dentro del ordenador.



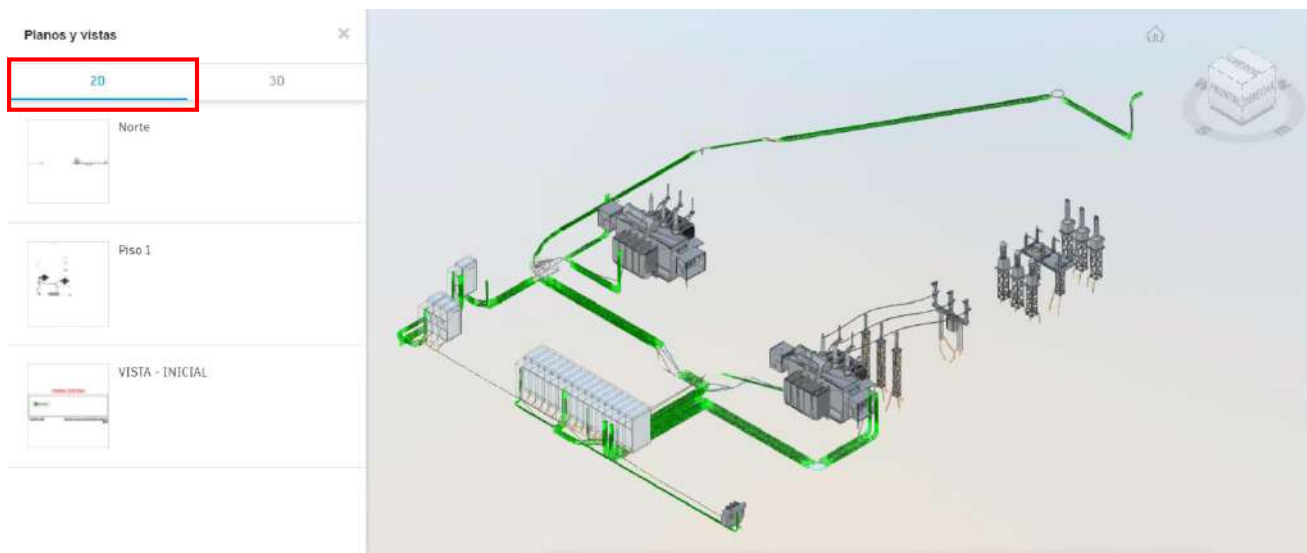
Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--


	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	44 de 48

- **PASO 5:** Ingresar a la plataforma ACC y subir el archivo dentro de la ubicación requerida para la gestión del proyecto.

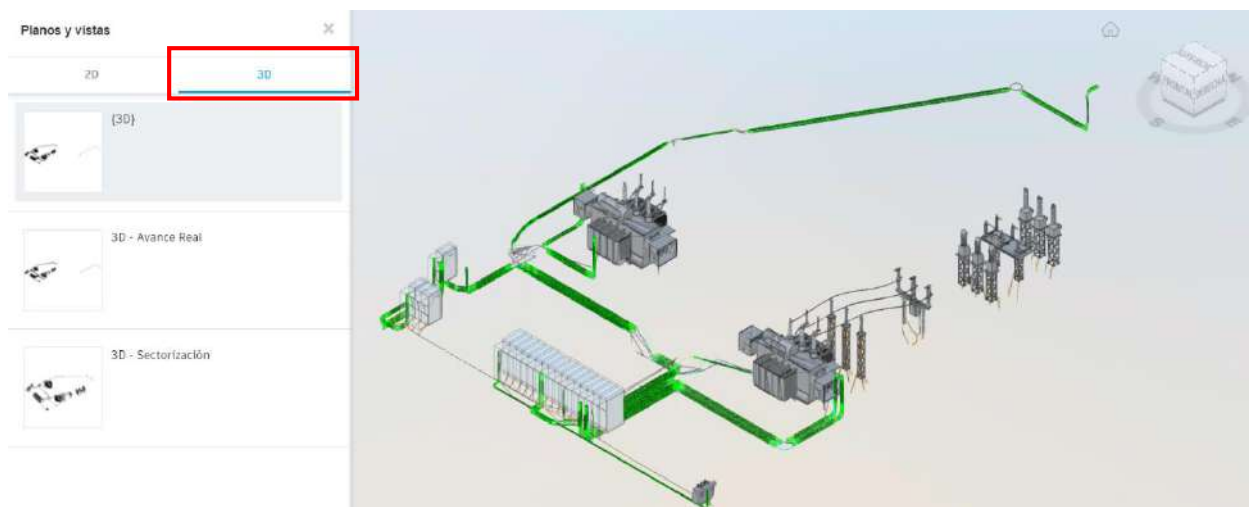


- **PASO 6:** Visualizar las vistas 2D y 3D dentro de la plataforma a fin de gestionar observaciones e incidencias.



Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	45 de 48

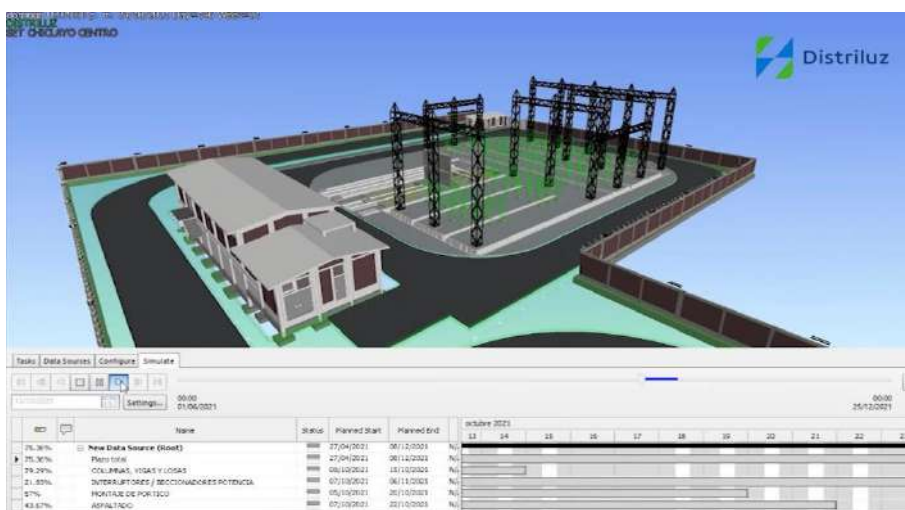


3.12. REQUERIMIENTOS PARA SIMULACIONES

3.12.1. SIMULACIONES EN EL TIEMPO 4D

Para realizar simulaciones 4D (tiempo) se deberán tener las siguientes consideraciones:

- El software a emplear deberá trabajar usando como base o referencia el planteamiento hecho por LA EMPRESA para la secuencia de las actividades.
- Todos los objetos tridimensionales deberán estar vinculados con la partida que se muestra en desarrollo en la simulación.
- Se deberá poder visualizar el avance en tiempo real. Según los frentes que se acuerden con el cliente y opciones de visualización que consideren necesarias.
- La simulación entregada en etapa de expediente técnico servirá como línea base tiempo para el control de la ejecución del proyecto.
- Se podrán tener varias revisiones de la simulación hasta contar con la aprobación por parte del cliente de la secuencia constructiva.



Elaborado por:
 Diego Castillo – Coordinador BIM
 José C. Díaz – Coordinador BIM
 Paul Correa – Coordinador BIM
 Omar Villa – Coordinador BIM
 Katia Lack – Responsable de UF
 18 de enero de 2021



Revisado por:
 Roberto La Rosa Salas
 Gerente Corp. de Proyectos
 18 de enero de 2021

Revisado por:
 Simeón Peña Pajuelo
 Coordinador Corp. SIG
 18 de enero de 2021

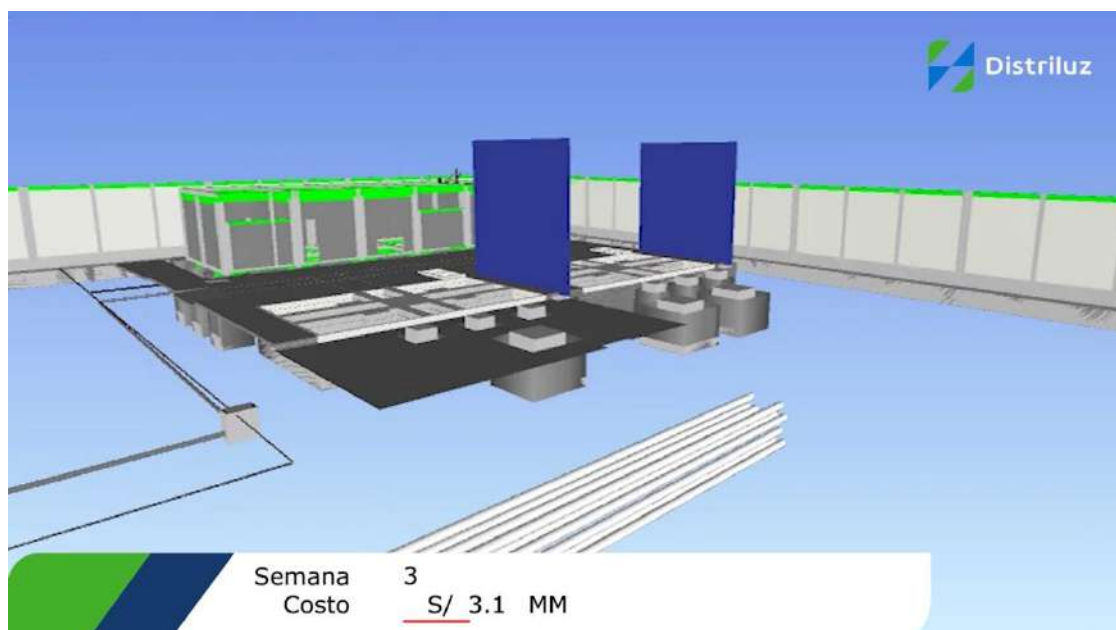
Aprobado por:
 Javier Muro Rosado
 Gerente General
 18 de enero de 2021

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	46 de 48

3.12.2. SIMULACIONES CON COSTO 5D


Para realizar simulaciones 5D (Costo) se deberán tener las siguientes consideraciones:

- El software a emplear deberá trabajar usando como base o referencia el presupuesto base acordado con LA EMPRESA para la realización de la simulación.
- Todos los objetos tridimensionales deberán estar vinculados con un costo visible en la interfaz del software a emplear.
- Se deberá poder valorizar el avance en tiempo real. Según los frentes que se acuerden con el cliente y opciones de visualización que consideren necesarias.
- La simulación entregada en etapa de expediente técnico servirá como línea base costo para el control de la ejecución del proyecto.
- Se podrán tener varias revisiones de la simulación hasta contar con la aprobación por parte del cliente de los costos.
- La base de datos de costos deberá tener una antigüedad no mayor a 1 mes. La moneda a considerar es el NUEVO SOL (S/.) , en caso de valores en dólares deberá indicarse el tipo de cambio según SUNAT y consignar la fecha de uso de la referencia.



3.13. CODIGO DE COLORES

Con el fin de agilizar la gestión de la información en la coordinación es que se plantea un código de colores para las especialidades que se modelen de acuerdo al proyecto típico. Dichos colores deberán respetarse y tienen fines de utilidad para la preparación de documentación visual o gráfica que se requiera en cualquier parte del ciclo de vida de la inversión.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021
--	--	---	--

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	47 de 48

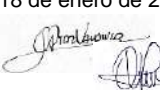




DISCIPLINA	SISTEMA	ABREV.	CODIGO RGB	COLOR
ELECTROMECHANICAS (ELCM)	EQUIPAMIENTOS	EQ	237-125-049	
	COMPONENTES FASE R	CR	237-125-049	
	COMPONENTES FASE S	CS	237-125-049	
	COMPONENTES FASE T	CT	237-125-049	
	COMPONENTES LINEA NEUTRO	LN	237-125-049	
	SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	SPT	237-125-049	


DISCIPLINA	SISTEMA	ABREV.	CODIGO RGB	COLOR
SANITARIO (SAN)	AGUA FRIA	AF	000-255-255	
	AGUA CALIENTE	AC	255-000-000	
	AGUAS NEGRAS	AN	132-060-012	
	DESAGUE VENTILACION	DV	000-128-000	
	DESAGUE PLUVIAL	DP	146-255-000	
	DESAGUE GRASO	DG	197-090-017	
MECANICAS (HVAC)	EXTRACCION FORZADA	EXT	000-128-192	
	INYECCION DE AIRE FRESCO	INY	000-128-192	
	EXTRACCION DE MONOXIDO	CAL	255-153-255	
	AGUA HELADA SUMINISTRO	SC	248-071-008	
	AGUA HELADA RETORNO	CT	214-000-000	
ELECTRICO (ELE)	CORRIENTES DEBILES	CCDD	000-255-255	
	ILUMINACION	ILU	255-255-000	
	TOMACORRIENTES	ENCH	255-255-000	
	EQUIPOS ELECTRICOS	EQEL	255-255-000	
	MALLA ELECTRICA	MAEL	204-153-000	
	BANDEJA DE COMUNICACIONES	CO	088-119-247	
RED CONTRA INCENDIO (ACI)	EXTINCION	EXTI	150-54-52	
	DETECCION	DETE	255-204-102	
	ROCIADORES	ROCI	192-000-000	
	RED DRENAJE	RD	203-102-055	

3.14. BUENAS PRÁCTICAS DE MODELADO





Basándonos en lo establecido dentro de los BEP de cada proyecto y en la experiencia de los equipos BIM de los CONSULTORES y/o CONTRATISTAS se definen criterios para no sobrecargar los archivos, para que los ordenadores no tengan que procesar más de lo necesario y, por lo tanto, sean más manejables al momento de la revisión de los proyectos sin necesidad de modelar más de la cuenta ni menos de lo necesario de lo que se define en el LOIN del proyecto.

A continuación, se describirán algunas buenas prácticas de modelado:

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021  	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	--	---

	ESTÁNDAR	Código:	EC03-04
	MODELADO	Versión:	01/07-08-2020
	APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM	Página:	48 de 48

- **Modelar pensando en el concepto de Base de Datos:** los modelos desarrollados contendrán una gran cantidad de información la cual será insertada y extraída de estos. Una buena codificación y parametrización es la base para no perder el control sobre los datos de nuestros modelos, y de acuerdo al LOIN del proyecto.
- **Modelar como se construye:** es una de las consideraciones más importantes al momento de la creación de modelos de Información porque el conocimiento del proceso constructivo de los elementos facilitara la incorporación de datos relevantes para el control y seguimiento de la ejecución.
- **Modelar siguiendo el orden lógico de los elementos:** a nivel de instalaciones, los elementos MEP se ubican basados en caras, muros, techos o suelos. Lo recomendable es dotar a las familias de más flexibilidad frente a los cambios del modelo de arquitectura. Una posibilidad es que las familias de objetos MEP se ubiquen por cara o no tengan ninguna restricción, que solo dependan del nivel donde se ubiquen. Desde el punto de vista del modelado de arquitectura y estructura, un posible orden lógico sería: ejes estructurales, elementos de cimentación, columnas estructurales basados en ejes, muros estructurales basados en ejes, vigas basadas en ejes, elementos horizontales como losas y cubiertas basadas en vigas o muros. La modificación de estos elementos condicionara el comportamiento de los elementos asociados y dotara al modelo de mas productividad, así los elementos se comportan como hemos planificado, y no como el modelo considere oportuno.
- **Sectorizar el modelo:** a nivel de construcción, la solución de un elemento más pequeño es más fácil de resolver que un elemento grande con múltiples conexiones e instancias que puedan complicar su modificación. Conforme la complejidad del Modelo de Información aumenta, la eficiencia del software BIM tiende a disminuir.
- **Pensar en el ciclo de vida del proyecto:** durante la ejecución del proyecto se puede llegar a modelar componente por componente porque permitirá controlar mejor los modelos de ejecución, fases, cuantificaciones, etc. Pero para las fases de diseño, y especialmente el cálculo, siempre hay una simplificación conceptual de los componentes que cubren tanto el modelo analítico como el replanteo de los elementos de obra.
- **Revisar el modelo 3D:** en vez de modelar solo en vistas de planta, se pueden usar vistas 3D con suelos y muros semitransparentes para revisar el modelado. A veces algo que aparentemente esta correcto en planta, puede ser un problema en un corte. Siempre se debe ver lo que se modela desde varios puntos de vista, como 3D, cortes, etc.
- **Prestar atención a los parámetros y opciones:** siempre será una mejor practica modelar bien desde el principio que luego intentar corregir o igualar propiedades. Se debe prestar atención al momento de ejecutar comandos y comprobar que opciones o parámetros están activos antes de empezar a modelar algún elemento.

Elaborado por: Diego Castillo – Coordinador BIM José C. Díaz – Coordinador BIM Paul Correa – Coordinador BIM Omar Villa – Coordinador BIM Katia Lack – Responsable de UF 18 de enero de 2021 	Revisado por: Roberto La Rosa Salas Gerente Corp. de Proyectos 18 de enero de 2021 	Revisado por: Simeón Peña Pajuelo Coordinador Corp. SIG 18 de enero de 2021 	Aprobado por: Javier Muro Rosado Gerente General 18 de enero de 2021 
--	---	---	---