

## **ANEXO 04 TDR**

### **REQUERIMIENTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN (EIR)**

---

#### **CONTENIDO**

I	OBJETIVO .....	5
I.1.	OBJETIVOS BIM GENERALES .....	5
I.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS BIM .....	5
I.3.	USOS BIM .....	6
I.4.	ACTORES BIM EN EL PROYECTO .....	7
I.4.1.	COORDINADOR BIM DE LA GERENCIA DE DISEÑO DE INVERSIONES .....	7
I.4.2.	COORDINADOR BIM DEL CONSULTOR .....	7
I.4.3.	MODELADOR BIM DEL CONSULTOR .....	8
II	ESTRUCTURA DE VÍNCULOS DEL MODELO FEDERADO .....	9
III	REQUISITOS DEL MODELAMIENTO TRIDIMENSIONAL .....	9
III.1.	NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA (LOIN) .....	9
III.1.1.	MATRIZ DE NIVEL DE DETALLE (LOD) .....	10
III.1.2.	MATRIZ DE NIVEL DE INFORMACIÓN (LOI) .....	12
III.1.3.	MATRICES DE MODELADO POR ESPECIALIDAD .....	14
III.2.	GRANURALIDAD .....	17
III.3.	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES .....	18
III.4.	DESARROLLO DE PLANOS – EXTRACCIÓN DE PLANOS DEL MODELO BIM .....	29
IV	DEFINICIONES Y CONSIDERACIONES .....	30
IV.1.	PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB) .....	30
IV.2.	FLUJO DE TRABAJO DE LA GDI .....	32
IV.3.	REUNIONES DE COORDINACIÓN .....	33
IV.4.	ENTORNO COMÚN DE DATOS CDE – AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD .....	34
IV.4.1.	FLUJO DE TRABAJO DEL ENTORNO COMUN DE DATOS (CDE) .....	34
IV.4.2.	FRECUENCIA DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN .....	34
IV.4.2.1.	ORGANIZACIÓN DEL CDE .....	35
IV.4.2.2.	INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN .....	40
IV.4.2.3.	INFORMES DE TRANSMISIÓN .....	40
IV.4.3.	CONVENIO DE NOMENCLATURA Y METADATA .....	41
IV.4.4.	BUENAS PRÁCTICAS DEL USO DEL CDE .....	47
IV.4.5.	PREPARACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN .....	48
IV.4.6.	USOS PREVISTOS DEL MODELO .....	49
IV.4.7.	INFORMACIÓN CONTENIDA EN LOS MODELOS .....	49
IV.5.	COORDINACIÓN ENTRE MODELOS .....	50
IV.5.1.	SISTEMA DE REFERENCIAS Y UNIDADES DEL PROYECTO .....	50
IV.6.	ACTIVIDADES DE ACEPTACIÓN .....	50
IV.7.	INTERFERENCIAS .....	51

IV.7.1.	DETECCIÓN Y RESOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS.....	51
IV.7.2.	TIPOS DE INTERFERENCIAS.....	52
IV.7.3.	TOLERANCIA Y EVALUACIÓN DE INTERFERENCIAS .....	53
IV.7.4.	REPORTES DE INTERFERENCIAS .....	54
IV.7.5.	INTEGRACIÓN DE LOS MODELOS .....	55
IV.7.6.	NAVISWORKS- CLASH DETECTIVE.....	55
IV.7.7.	CDE- INCIDENCIAS.....	55
IV.7.7.1.	FLUJO DE TRABAJO DE INCIDENCIAS .....	57
V	NOMENCLATURAS Y CÓDIGOS POR DISCIPLINAS .....	58
V.1.	FEDERACIÓN DE MODELOS .....	58
V.2.	CÓDIGOS Y COLORES POR DISCIPLINA Y/O SISTEMA.....	59
V.3.	ORGANIZACIÓN Y SEGREGACIÓN DE LA DATA.....	62
V.3.1.	PRINCIPIOS GENERALES .....	62
V.3.2.	ESTRUCTURA DE LA DATA .....	63
V.3.3.	REFERENCIAS Y ENLACES.....	63
V.3.3.1.	VINCULACIÓN VS INSERCIÓN .....	64
V.4.	CONFIGURACIÓN INICIAL DEL ENTORNO .....	64
V.5.	VISTAS .....	65
V.6.	PLANTILLAS DE VISTAS.....	66
V.7.	PARÁMETROS POR TIPO E INSTANCIA.....	67

## ANEXO 04 TDR

### REQUERIMIENTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN (EIR)

#### INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Modelado Estructuras.....	14
Tabla 2: Matriz de Modelado Arquitectura .....	14
Tabla 3: Matriz de Modelado Instalaciones Sanitarias.....	15
Tabla 4: Matriz de Modelado Instalaciones Eléctricas .....	15
Tabla 5: Matriz de Modelado Instalaciones Electromecánicas .....	16
Tabla 6: Matriz de Modelado Instalaciones de Comunicaciones .....	16
Tabla 7: Matriz de Modelado Equipamiento / Mobiliario .....	17
Tabla 8: Matriz de Responsabilidades Arquitectura.....	20
Tabla 9: Matriz de Responsabilidades Seguridad.....	20
Tabla 10: Matriz de Responsabilidades Estructuras .....	22
Tabla 11: Matriz de Responsabilidades Instalaciones Sanitarias .....	24
Tabla 12: Matriz de Responsabilidades Instalaciones Eléctricas .....	25
Tabla 13: Matriz de Responsabilidades Instalaciones Mecánicas.....	27
Tabla 14: Matriz de Responsabilidades Instalaciones de Comunicaciones .....	29
Tabla 15: Matriz de Responsabilidades Mobiliario y Equipamiento.....	29
Tabla 16: Nomenclatura de familias.....	45
Tabla 17: Codificación de Metrados.....	46
Tabla 18: Tabla de Unidades.....	50
Tabla 19: Nivel de Criticidad de Interferencias. Fuente: Guía Metodológica BIM Fase de Diseño Versión 01 - SUNAT .....	51
Tabla 20: Tolerancias por elementos permitidas en interferencias.....	53
Tabla 21: Tolerancias por elementos permitidas en interferencias.....	53
Tabla 22: Incidencia de ACC. Fuente: GDI- SUNAT .....	56
Tabla 23: Llenado de Parámetros modelo .....	68

#### INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Nivel de Información Necesaria.....	9
Ilustración 2: Matriz de Nivel de Detalle (LOD). Fuente: Guía Nacional BIM .....	10
Ilustración 3: Matriz de Nivel de Información (LOI). Fuente: Guía Nacional BIM .....	12
Ilustración 4: Esquema interno de verificación de la Información- GDI- SUNAT.....	32
Ilustración 5: Flujo para Trabajo para revisión semanal del ETO- GDI .....	33
Ilustración 6: Estados de un Contenedor de Información dentro del CDE según la NTP-ISO 19650. Fuente: Guía Nacional BIM .....	35
Ilustración 7: Carpetas principales dentro del CDE .....	36
Ilustración 8: Subcarpetas Data Inicial CDE .....	37
Ilustración 9: Organización carpetas CDE. Fuente: Guía Metodológica para el modelados y procedimientos BIM – Fase de Diseño Versión 1 - SUNAT .....	38
Ilustración 10: Modelos compartidos.....	39
Ilustración 11: Intercambio de Información .....	40
Ilustración 12: Creación de Informe de Transmisión en ACC.....	40
Ilustración 13: Ficha de creación de Informe de Transmisión en ACC.....	41
Ilustración 14: Ejemplo de nomenclatura de archivos según la Guía Nacional BIM.....	42
Ilustración 15: Definición de campos de nomenclatura de archivos.....	43
Ilustración 16: Detalle y aplicación de los códigos de Estado.....	44
Ilustración 17: Colisión modelo tipo 1.....	52
Ilustración 18: Colisión modelo tipo 2.....	52
Ilustración 19: Esquema de Flujo de trabajo.....	57
Ilustración 20: Esquema de Flujo de trabajo de incidencias.....	58

<i>Ilustración 21: Modelo de Ventana de Inicio de los modelos .....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 22: Modelo Vista Inicial.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 23: Organización del Project Browser .....</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 24: Vistas del Project Browser.....</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 25: Plantillas de Vista.....</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 26: Plantillas de Vista.....</i>	<i>67</i>

## **ANEXO 04 TDR**

### **GUÍA DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL EMPLEADOR (EIR)**

---

#### **I OBJETIVO**

Este Anexo tiene como finalidad establecer disposiciones de carácter técnico que permitan al PROYECTISTA Consultor contar con las bases para desarrollar un correcto Plan de Ejecución BIM (PEB) que pueda ayudarlo a comprender los alcances de información, detalle, alcance, métricas, plan de gestión, seguridad, etc. del modelo BIM en el desarrollo del ETO del proyecto.

Este documento debe ser entendido como una herramienta de guía de alcances de la metodología BIM para este proyecto, sin embargo, será la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI) quien se encargue de aprobar las propuestas realizadas por el Proyectistas en el PEB que se presente a lo largo de la consultoría. El PEB es un documento vivo y puede ir cambiando en el proceso del proyecto, pero esto no debe ir nunca en desmedro del proyecto, mucho menos restarle alcances planteados.

#### **I.1. OBJETIVOS BIM GENERALES**

- Optimizar la calidad de ejecución del Expediente Técnico en comparación a los procesos tradicionales y que esto permita obtener los planos compatibilizados del proyecto de acuerdo con el alcance de cada estadio del ETO.
- Asegurar la constructibilidad de la intervención, utilizando los modelos BIM durante el desarrollo de diseño, anticipando y detectando todos aquellos problemas derivados de interferencias o incompatibilidades, así como posibles deficiencias de diseño, para de esta manera reducir pérdidas de tiempo y sobrecostos, así como las modificaciones a los diseños aprobados asegurando así la eficiencia y economía del proceso constructivo. Reducir la incertidumbre del valor de la obra tanto en la etapa de diseño como en la de ejecución, aportando transparencia al proceso de trazabilidad.

#### **I.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS BIM**

- Reducir los conflictos entre especialidades, mediante la Detección de Interferencias en los diferentes modelos BIM tanto usando software como mediante inspección visual técnica.
- Reducir los Requerimientos de Información (RFI) y consultas de obra al hacer la revisión del diseño en modelos integrados desde la etapa de diseño, adelantando estas consultas de la fase de ejecución hacia la fase de diseño, por medio del trabajo colaborativo entre todas las partes involucradas.
- Asegurar la confiabilidad y compatibilidad de la documentación técnica de las diferentes especialidades, al ser generada directamente de los modelos.
- Optimizar la definición de elementos que componen las partidas y valores unitarios mediante la incorporación de información paramétrica en los elementos del modelo
- Mejorar la Ingeniería de valor al facilitar la comunicación de la intención de diseño.
- Mejorar la comunicación de la Intención de Diseño entre todas las partes involucradas.
- Facilitar el análisis del diseño tanto por parte de los proyectistas como de los evaluadores y el área usuaria, así como la comunicación constante entre ambos equipos utilizando el CDE.
- Reducir la variabilidad de los proyectos, mejorar su calidad y reducir los tiempos de entrega.
- Controlar los costos y plazos de construcción de los proyectos.
- Mejorar la calidad de los proyectos, considerando ésta desde la concepción del diseño hasta su operación y mantenimiento.
- Estandarizar los proyectos que se desarrollarán, teniendo en cuenta los requerimientos mínimos de calidad.

### I.3. USOS BIM

Los usos BIM<sup>1</sup> son métodos de aplicación de BIM que se definen a través de procesos que se pueden ubicar, orientar y relacionar con el desarrollo del ETO para alcanzar uno o más objetivos específicos. Estos usos sirven para explicar las diferentes formas en las que las partes involucradas pueden utilizar BIM en una inversión determinada, los usos BIM a emplearse son:

- a) **USO 01: LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES:** Utilización de modelos de información representando condiciones existentes del entorno, instalaciones o espacios específicos, para lo cual se hace uso de sistemas tecnológicos como escaneo láser, drones y/o técnicas convencionales. Este uso puede ser aplicado a proyectos de conservación patrimonial o al levantamiento de información de una superficie, topografía o edificación existente.
- b) **USO 02: ANÁLISIS DEL ENTORNO FÍSICO:** Evaluación de las propiedades y características del entorno para determinar la ubicación óptima para la ejecución de la obra. Este uso puede ser aplicado para analizar, planificar, simular y visualizar el impacto de una obra de infraestructura en los aspectos geográficos de la zona.
- c) **USO 03: DISEÑO DE ESPECIALIDADES:** Diseño de las especialidades requeridas para el proyecto de inversión realizando modelos de información.
- d) **USO 04: ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN:** Utilización del modelo de información para extraer datos esenciales y documentación técnica requerida para el desarrollo de las inversiones, así como para el desarrollo de planos y la información contenida en ellos (tablas, listas, esquemas, entre otros).
- e) **USO 05: VISUALIZACIÓN 3D:** Utilización del modelo de información para mostrar, comunicar y previsualizar el activo o las intervenciones propuestas mediante imágenes 3D, fotomontajes, recorridos virtuales y otras herramientas gráficas visuales. No se trata de una herramienta únicamente para la difusión o socialización, sino que facilita el entendimiento de la propuesta de diseño por parte de los especialistas, así como la comunicación entre los diferentes miembros del equipo del proyecto.
- f) **USO 08: ESTIMACIÓN DE CANTIDADES Y COSTOS:** Utilización del modelo de información para la estimación, verificación o actualización de las cantidades de componentes y materiales del activo, para que, en base a esta información, se realicen las estimaciones de costos.
- g) **USO 09: REVISIÓN DEL DISEÑO:** Utilización de los modelos de información para revisar y validar los múltiples aspectos del diseño de todas las especialidades de un proyecto. Estos aspectos incluyen la visualización del diseño integral en un entorno virtual y los criterios de iluminación, seguridad, ergonomía, acústica, texturas, colores, etc., así como la normativa y reglamentación vigente. Asimismo, permite realizar un control del avance del diseño del proyecto.
- h) **USO 16: DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES:** Detección de interferencias en la geometría del modelo de información e incompatibilidades o incongruencias entre las distintas disciplinas del proyecto, las cuales pueden causar problemas en la ejecución física de la inversión. Este proceso puede usar un software de análisis de interferencias para automatizar el proceso de revisión; sin embargo, también puede realizarse de manera visual a través de recorridos virtuales.

---

<sup>1</sup> Usos BIM determinados en la Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM.

## **I.4. ACTORES BIM EN EL PROYECTO**

La NTP-ISO 19650-1:2021 y la NTP-ISO 19650-2:2021 describen las responsabilidades y actividades de cada una de las partes implicadas en la comprensión de las funciones organizativas y de proyecto que deben realizarse como parte del proceso de gestión de la información BIM. Revisar la Guía Nacional BIM donde también describen las definiciones de Parte que Designa (PQD), Parte Designada Principal (PDP) y Parte Designada (PD) de donde deberán desarrollar la tabla de Involucrados en el Plan de Ejecución BIM.

Se debe tener en cuenta que el Plan de Ejecución BIM deberá presentarse a los 5 días luego de la firma del contrato por parte del CONSULTOR, este plan de ejecución BIM se utilizará dentro de todo el proceso del proyecto y siempre deberá ser validado por la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI).

### **I.4.1. COORDINADOR BIM DE LA GERENCIA DE DISEÑO DE INVERSIONES**

Responsable de realizar las revisiones periódicas a los Contenedores de Información y verificar el modelo de información se realice según los Requisitos de Información, en colaboración con el Coordinador BIM del Consultor, antes de la entrega del Modelo de Información.

Sus principales responsabilidades son:

- Revisar y validar el Plan de Ejecución BIM (PEB), y solicitar su actualización cuando se requiera.
- Supervisar los procesos de ejecución de los Modelos de Información.
- Revisar y validar toda la información generada de los modelos generados por parte del equipo de Ejecución.
- Gestionar y llevar a cabo las reuniones ICE con el equipo de Ejecución a fin de llevar un control de avances y cambios sobre los avances del modelo.
- Control sobre el cumplimiento de los estándares e indicadores para todos los actores BIM.
- Verificar el cumplimiento del BEP, la matriz de responsabilidades y demás condiciones contractuales.
- Verificar la operatividad del CDE, de acuerdo con lo requerido.
- Todas las actividades complementarias solicitadas por la GDI para la correcta gestión del proyecto dentro de la Metodología BIM.

### **I.4.2. COORDINADOR BIM DEL CONSULTOR**

Encargado de coordinar la ejecución de los Modelos de Información de las distintas especialidades, asegurando el cumplimiento de los requisitos de información, normativas y procedimientos establecidos para la Gestión de la Información BIM del proyecto, manteniendo la comunicación y coordinación con el Coordinador BIM de la GDI y todo su equipo de trabajo.

Es el responsable de que toda la información del proyecto se mantenga actualizada y todos los archivos del proyecto se trabajen dentro del Entorno Común de Datos (CDE) coordinado. De ningún modo se trabajarán los modelos en un Entorno fuera del entorno de revisión de la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI).

Las principales funciones del Coordinador BIM del Consultor son:

- Apoyar al jefe de proyecto en el desarrollo del Plan de Ejecución BIM.

- Encargado de confirmar y asegurar la correcta implementación e interoperabilidad de los Recursos y Tecnología de Información (TI).
- Coordinar la elaboración del Modelo de Información.
- Desarrollar y coordinar los procesos de trabajo con el Equipo de Trabajo.
- Configurar los Contenedores de Información.
- Revisar y validar la integración de modelos de información federados de las distintas especialidades.
- Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del Modelo de Información con forme se vayan presentando en cada una de las reuniones semanales a fin de presentar cada Entregable sin ninguna de las interferencias e incidencias encontradas.
- Asegurar que los modelos de información se mantengan actualizados.
- Asegurar que los modelos de información cumplan con los estándares definidos por la guía BIM SUNAT.
- Definir la estrategia para el desarrollo de los Modelos de Información y de ese modo aseguren un fácil uso de todos los documentos, procesos y archivos.
- Asegurar la comunicación dentro del Equipo de Trabajo y el Equipo de Supervisión.
- Extraer información y documentación a partir del Modelo de Información.
- Gestionar la información en el CDE principal del proyecto en el Autodesk Construction Cloud- ACC (Propiedad de la ENTIDAD).
- Participar en todas las reuniones solicitadas y programadas en representación del equipo Proyectista, incluyendo en las reuniones de todas las especialidades, a fin de participar en informar sobre todas las incidencias encontradas en los modelos.
- Asegurar el cumplimiento en todos los alcances del modelo BIM para el proyecto.
- Presentar desde el anteproyecto en el Plan de Ejecución BIM todas las estrategias para el proyecto, tanto la de extracción de información de modelo, la elaboración de documentación, los procesos de exportaciones de planos, configuración del Modelo, etc. A fin de tener resuelto todo antes de llegar a etapas de extracción de información.
- Integrar el modelo BIM con aquellos modelos de otras especialidades para el proceso de colaboración y determinar el punto de geo-referencia XYZ (alzado norte-sur, este – oeste y elevación) del proyecto.
- Dirigir y ejecutar los procesos de estandarización necesarios para la extracción de planimetría (2d) a partir de los modelos BIM, de acuerdo con la estructura aprobada.
- Todas las actividades complementarias solicitadas por la GDI para la correcta gestión del proyecto dentro de la Metodología BIM.

#### **I.4.3. MODELADOR BIM DEL CONSULTOR**

Encargado del desarrollo de los Modelos de Información, según los Requisitos de Información, considerando el Nivel de desarrollo del modelo solicitado, manteniendo la comunicación y coordinación constante con el jefe del proyecto y con los miembros del Equipo de Trabajo.

Las principales responsabilidades del Modelador son:

- a. Desarrollar los Modelos de Información según la especialidad.
- b. Generar archivos de intercambio de la información en diferentes formatos.
- c. Modelar e introducir la información necesaria en los modelos o los elementos del modelo requeridos según el Nivel de Información Necesaria.
- d. Utilizar y crear nuevos objetos de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- e. Asegurar la calidad de los entregables, manteniendo la coordinación con las distintas especialidades.



- f. Compatibilización y solución de interferencias de las especialidades de proyecto en coordinación con el jefe de proyecto y equipo de especialistas del consultor.
- g. Generar reportes de avance de especialidades (cronograma BIM).

## II ESTRUCTURA DE VÍNCULOS DEL MODELO FEDERADO

Existirá un archivo Único que se llamará MODELO FEDERADO y que coleccionará todos los Master de Sistema (especialidades) de forma indistinta y desde donde se podrán generar las visualizaciones Generales del Modelo.

Será necesario en que el Consultor describa en el PEB el modo en el que se obtendrá el modelo Federado de forma que asegure la revisión y validación de la información del proyecto.

El modelo federado debe tener una estructura de federación, al igual que todo el modelo, en todos los casos la estructura de la información debe permitir que se pueda revisar sin problemas.

Respecto a la vinculación de Archivos, se debe asegurar que todos se encuentren vinculados de forma que no sucedan escenarios en el que exista una especialidad sin visualizar, modelos con niveles superpuestos, u otros escenarios similares; para esto será importante definir los filtros de vistas, los cuales permitirán hacer revisiones desde el archivo federado y desde los planos en los modelos publicados.

## III REQUISITOS DEL MODELAMIENTO TRIDIMENSIONAL

### III.1. NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA (LOIN)

El Nivel de Información Necesaria (LOIN) de los modelos de información debe permitir obtener los datos esenciales para cumplir los objetivos para la Gestión de la Información BIM, y Requisitos de Información de la inversión. La producción de información no relevante significa un esfuerzo desperdiciado por parte del equipo del proyecto y, en su defecto, la producción de poca información podría ser insuficiente para la toma de decisiones o cumplir los objetivos establecidos.

El Nivel de Información Necesaria involucra toda la información producida en respuesta a los Requisitos de Información, y puede incluir el nivel de información gráfica -o detalles geométricos- y el nivel de información no gráfica -datos alfanuméricos. La definición de información gráfica se hará a través del Nivel de Detalle (LOD), y la información no gráfica se definirá a través del Nivel de Información (LOI). Ambos, LOD y LOI, son igual de importantes y definen el nivel de información necesaria, como se muestra en el siguiente gráfico obtenido de la Guía Nacional BIM:



*Ilustración 1: Nivel de Información Necesaria*  
Fuente: Guía Nacional BIM

Estos niveles de información no serán los mismos a lo largo de todo el ciclo de inversión, sino que irán incrementándose con el avance del proyecto, al aumentar -por la naturaleza de este- la cantidad y confiabilidad de la información.

En ciertos casos no se requiere que los niveles de detalle e información sean equivalentes, pudiéndose necesitar que el LOI sea más elevado que el LOD o viceversa.

Tampoco es necesariamente igual el Nivel de Información Necesaria en las diferentes especialidades, pudiendo, en la misma etapa, tener más información en algunas especialidades que en otras.

Los elementos por modelar por especialidad son los aquellos que puedan generar interferencias en el proceso constructivo o su proceso constructivo requiera intervención de otras especialidades para su ejecución, la lista propuesta se detallará más adelante, mientras tanto se presenta una tabla de alcance de modelo según niveles de LOD, se puede consultar también la Guía nacional BIM sobre LOD dentro del Nivel de Información necesaria LOIN.

III.1.1. MATRIZ DE NIVEL DE DETALLE (LOD)

MATRIZ DE NIVEL DE DETALLE (LOD)					
NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida	Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)	Representación de elementos verificados (As-built)
Descripción	<p><b>*Detalle geométrico:</b> Los elementos BIM son modelados como una volumetría, masa o elemento, de forma esquemática para estimar áreas, volumen, costo, orientación entre otros.</p> <p><b>*Dimensiones BIM:</b> Adecuado para obtener información de las dimensiones 3D (punto de ubicación, 1D (línea o curva), 2D (Vector), 3D (modelo)).</p> <p><b>*Ubicación:</b> Ubicación y orientación aproximados.</p> <p><b>*Apariencia:</b> Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar los tipos de elementos.</p> <p><b>*Comportamiento paramétrico:</b> No requiere ingresar información paramétrica.</p> <p><b>Nota:</b> Las características de los elementos BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.</p>	<p><b>*Detalle geométrico:</b> 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><b>*Dimensiones BIM:</b> Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (Vector), 3D (modelo).</p> <p><b>*Ubicación:</b> Ubicación referencial, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georeferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otros).</p> <p><b>*Apariencia:</b> Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p><b>*Comportamiento paramétrico:</b> Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial.</p> <p><b>Nota:</b> Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle.</p>	<p><b>*Detalle geométrico:</b> Los elementos BIM son modelados 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><b>*Dimensiones BIM:</b> Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p><b>*Ubicación:</b> Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georeferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otros).</p> <p><b>*Apariencia:</b> Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p><b>*Comportamiento paramétrico:</b> Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p><b>Nota:</b> Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.</p>	<p><b>*Detalle geométrico:</b> 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 puestas, anclajes, soportes y conexiones.</p> <p><b>*Dimensiones BIM:</b> Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p><b>*Ubicación:</b> Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georeferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otros).</p> <p><b>*Apariencia:</b> Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p><b>*Comportamiento paramétrico:</b> Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p><b>Nota:</b> 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><b>*Dimensiones BIM:</b> Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p><b>Nota:</b> Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual (fabricación del proyecto terminado).</p>

Ilustración 2: Matriz de Nivel de Detalle (LOD). Fuente: Guía Nacional BIM

Para efectos del presente documento, se requiere obtener un nivel de detalle LOD2 Y LOD3, cuyos alcances se detallan a continuación:

1. LOD2  
Elementos representados de forma genérica

a. 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.

**b. DIMENSIONES BIM**

Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (Vector), 3D (modelo).

**c. 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).

**d. APARIENCIA**

Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.

**e. COMPORTAMIENTO PARAMÉTRICO**

Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial.

*Nota: Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle.*

**2. LOD3**

Elementos representados de forma definida

**a. 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 viga metálica.

**b. DIMENSIONES BIM**

Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).

**c. 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).

**d. APARIENCIA**

Puede considera transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.

**e. COMPORTAMIENTO PARAMÉTRICO**

Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.

*Nota: Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.*

### III.1.2. MATRIZ DE NIVEL DE INFORMACIÓN (LOI)

MATRIZ DEL NIVEL DE INFORMACIÓN (LOI)					
NIVEL DE INFORMACIÓN	LOI 1	LOI 2	LOI 3	LOI 4	LOI 5
Referencia	Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad	Suficiente información para la investigación y la factibilidad	Suficiente información para el diseño	Suficiente información para la construcción	Suficiente información para la gestión de activos
Descripción	<p><b>*Identificación de los elementos:</b> Identificación referencial, como el nombre.</p> <p><b>*Contenido de información:</b> Los elementos BIM contienen información que describe el tipo, características y condiciones especiales que deberá considerar el diseño.</p> <p><b>Nota:</b> Describe la intención del diseño y no contiene parámetros con valores técnicos.</p>	<p><b>*Identificación de los elementos:</b> Identificación general, como el nombre, tipo y categoría.</p> <p><b>*Contenido de información:</b> Los elementos BIM contienen información general de las propiedades técnicas, que puedan ser basados de normas o estándares de diseño relacionados.</p> <p><b>Nota:</b> Indica las propiedades generales que cumplen con los requisitos de diseño.</p>	<p><b>*Identificación de los elementos:</b> Identificación específica, como el nombre, tipo y categorización, códigos o sistema de clasificación nacional o internacional.</p> <p><b>*Contenido de información:</b> Los elementos BIM contienen información detallada y valores estimados de las propiedades técnicas. Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica como costos, rendimiento energético, análisis estructural, condiciones medioambientales, entre otros.</p> <p><b>Nota:</b> Indica especificaciones técnicas que cumplen con los requisitos generales del elemento.</p>	<p><b>*Identificación de los elementos:</b> Identificación específica, indicando marca y modelo del proveedor.</p> <p><b>*Contenido de información:</b> Los elementos BIM contienen información definida para la compra de los activos del proyecto. 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><b>Nota:</b> Indica especificaciones técnicas que ofrece el proveedor, los cuales cumple con las propiedades generales del elemento.</p>	<p><b>*Identificación de los elementos:</b> 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><b>*Contenido de información:</b> 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 requisitos de información de los Activos (AR).</p> <p><b>Nota:</b> Las propiedades específicas que se transfieren a una base de datos de activos.</p>
	Documentos asociados				
	<p><b>Tipos de documentos:</b> Los documentos de apoyo proporcionan información relevante de los sistemas y elementos que pueden 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><b>Formas para asociar los documentos al modelo de información:</b> * Los documentos son insertados dentro del contenedor de información. * Los documentos son vinculados en los elementos dentro del contenedor 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>		<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.</p> <p>* 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>		

Ilustración 3: Matriz de Nivel de Información (LOI). Fuente: Guía Nacional BIM

Para efectos del presente documento, se requiere obtener un nivel de detalle LOI2 Y LOI3, cuyos alcances se detallan a continuación:

#### 1. LOI 2

Suficiente información para la investigación y la factibilidad.

##### a. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Identificación general, como el nombre, tipo y categoría.

##### b. CONTENIDO DE INFORMACIÓN

Los elementos BIM contienen información general de las propiedades técnicas, que puedan ser basados de normas o estándares de diseño relacionados.

*Nota: Indica las propiedades generales que cumplen con los requisitos de diseño.*

#### 2. LOI 3

Suficiente información para el diseño

##### a. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS

Identificación específica, como el nombre, tipo y categorización, códigos o sistema de clasificación nacional o internacional (Partidas).

#### **b. CONTENIDO DE INFORMACIÓN**

Los elementos BIM contienen información detallada y valores estimados de las propiedades técnicas.

Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica como costos, rendimiento energético, análisis estructural, condiciones medioambientales, entre otros.

*Nota: Indica especificaciones técnicas que cumplen con las propiedades generales del elemento.*

### **3. DOCUMENTOS ASOCIADOS**

#### **a. 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.

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

#### **b. 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.

*Nota: 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.*

Cada uno de los elementos que conforman el modelo de información deben ir evolucionando de manera progresiva entre entregables. Es importante contar con toda la información relevante para identificar las características técnicas de cada elemento, esto quiere decir, que aparte de contar con la identificación por código de partida, cada elemento debe estar obligatoriamente vinculado a las Especificaciones Técnicas, su medrado y el presupuesto incluyendo las Fichas Técnicas correspondientes.

### III.1.3. MATRICES DE MODELADO POR ESPECIALIDAD

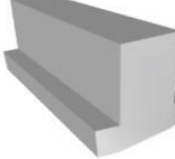

ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tamaños y ubicaciones específicos de los elementos estructurales principales, serán modelados con estructuras definidas por cuadrícula con la orientación correcta.</li> <li>Elementos verticales, horizontales e inclinadas, de concreto, acero, entre otros.</li> </ul> <b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).	
Requerido ETO final  LOIN 3		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_ Viga_0.40x0.25m Ref: B1010.10.10 / 21-02 10 10 10 10 / Ss 30 12 85 18 Estructura del suelo (hormigón)	

Tabla 1: Matriz de Modelado Estructuras

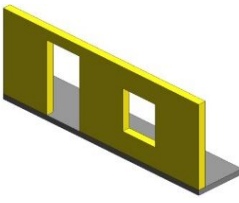
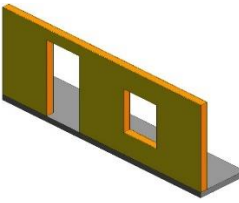
ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
<b>ARQUITECTURA</b>	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muro específico modelado con dimensiones reales, siguiendo lógica constructiva.</li> <li>Las principales aberturas en las paredes tales como ventanas, puertas y grandes elementos, se descuentan automáticamente del muro.</li> </ul> <b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).	
Requerido ETO final  LOIN 3		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_ Muro-KK_0.25 Ref: B2010.20.20 / 21-02 20 10 20 20 / Ss 25 10 32 45 Construcción de muros exteriores	

Tabla 2: Matriz de Modelado Arquitectura

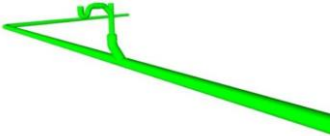
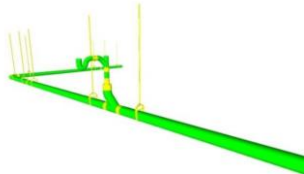
ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
INST. SANITARIAS	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los elementos de construcción reales; tamaño real, forma, espaciado y ubicación/conexiones de la tubería, válvulas, accesorios y aislamiento para elevadores, tuberías principales, derivación y distribución.</li> <li>Tamaño real, forma, espaciado y espacios libres requeridos para todos colgadores, modelar soportes, control de vibraciones y sísmicos que son utilizados en el diseño de todas las tuberías ascendentes, principales y ramales</li> <li>Elementos de penetración de piso y pared reales modelados, requisitos reales de autorización de acceso/códigos modelados.</li> </ul> <b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).	
Requerido ETO final LOIN 3		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_Tubería Desagüe 4" Ref: D2020.30 / 21-04 20 20 30 / Ss 50 30 04 Tuberías de alcantarillado sanitario	

Tabla 3: Matriz de Modelado Instalaciones Sanitarias

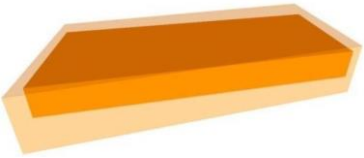
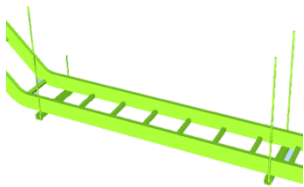
ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
INST. ELECTRICAS	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los elementos de construcción con tamaño real, forma, espaciado y ubicación de canalizaciones, cajas y recintos; tamaño real, forma, espaciado y ubicación de los soportes y control sísmico.</li> <li>Tamaño real, forma y ubicación/conexiones del equipo y estructura de soporte/almohadillas.</li> <li>Se modelan soportes y elementos reales de penetración de suelo y pared. Requisitos reales de autorización de acceso/códigos modelados.</li> </ul> <b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).	
Requerido ETO final LOIN 3		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_MDT_1" Ref: 186 D5020.30-LOD-350 Power Distribution	

Tabla 4: Matriz de Modelado Instalaciones Eléctricas

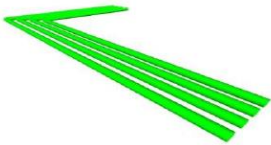

ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
<b>INST. ELECTRO MECÁNICAS</b>	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los elementos de construcción con tamaño real, forma, espaciado, ubicación, conexiones, y pendiente del equipo/tubería, válvulas, accesorios y aislamiento para elevadores, tuberías principales y ramas.</li> <li>Tamaño real, forma, espaciado y espacios libres requeridos para todos colgadores, modelar soportes, control de vibraciones y sísmicos que se utilizan en la disposición de todos los conductos ascendentes, principales y ramales;</li> <li>Requisitos reales de autorización de acceso/códigos modelados. elementos reales de penetración de piso y pared modelados.</li> </ul> <b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).	
Requerido ETO final  LOIN 3		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_MDT_1" Ref: 186 D5020.30-LOD-350 Power Distribution	

Tabla 5: Matriz de Modelado Instalaciones Electromecánicas

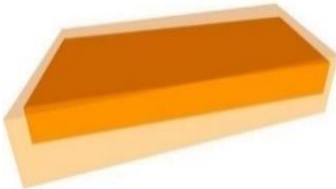
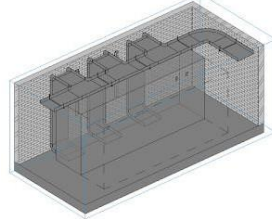
ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
<b>INST. DE COMUNICAC.</b>	<b>Características:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los elementos de construcción con tamaño real, forma, espaciado y ubicación de canalizaciones, cajas, recintos; tamaño real, forma, espaciado y ubicación de los soportes y control sísmico;</li> <li>se modelan elementos reales de penetración de suelo y pared.</li> <li>requisitos reales de autorización de acceso/códigos modelados.</li> </ul> <b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).	
Requerido ETO final  LOIN 3		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_Bandejas_0.40x0.40m Ref: 189 D5030.10-LOD-350 Branch Wiring System	

Tabla 6: Matriz de Modelado Instalaciones de Comunicaciones





ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN	
<b>EQUIPAMIENTO / MOBILIARIO</b>	<p>Los elementos modelados deben incluir:</p> <p><b>Características:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mobiliario específico modelado con dimensiones reales según norma técnica para el diseño de locales institucionales de la SUNAT.</li> <li>Equipamiento modelado con las dimensiones según ficha técnica propuesta.</li> </ul> <p><b>Tipos de documentos de apoyo:</b> Especificaciones Técnicas (código de partida y materiales).</p>	
<p>Requerido ETO final</p> <p>LOIN 3</p>		
	LOD 2	LOD 3
	SUNAT_ MC01_0.50x0.55m	

Tabla 7: Matriz de Modelado Equipamiento / Mobiliario

### III.2. GRANULARIDAD

Como regla general, los objetos menores de los tamaños presentados no necesitan ser modelados, a excepción de elementos que sean necesario en el modelo BIM.

GRANULARIDAD	
ARQUITECTURA	1"
ESTRUCTURAS	3"
INST. SANITARIAS	1/2"
INST. ELÉCTRICAS	1/2"
INST. MECÁNICAS	1/2"
INST. COMUNICACIONES	3/4"
EQUIPAMIENTO	3"
MOBILIARIO	3"
Los objetos menores a la dimensión presentadas no necesitan ser modelados	

### III.3. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Se presenta la Matriz de responsabilidades cuyo alcance es referencial. En el desarrollo del PEB se definirán los alcances de información geométrica como data y parámetros. La tabla final deberá ser presentado por el Proyectista en el PEB inicial.

Se podrán agregar elementos a la tabla, pero no retirar ninguno sin aprobación de la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI).

LEYENDA:	
E1	ENTREGABLE 01
E2	ENTREGABLE 02
E3	ENTREGABLE 03
N/A	NO APLICA
LOIN 2	NIVEL DE DESARROLLO GEOMÉTRICO DEFINIDO SIN METADATA ASIGNADA PARA METRAR
LOIN 3	NIVEL DE DESARROLLO GEOMÉTRICO A DETALLE CON METADATA ASIGNADA PARA METRAR

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)							
HITOS DE LA INVERSIÓN				E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA				LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN					
1	ARQUITECTURA	1.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				
			MUROS DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA (A MÁQUINA O ARTESANAL.)	2	3	3	DEL MODELO
			MUROS DE BLOQUE DE CONCRETO PARA TARRAJEO	2	3	3	DEL MODELO
			MUROS CON EL SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO (SISTEMA DRYWALL O SIMILAR)	2	3	3	DEL MODELO
			BARANDAS Y PARAPETOS	2	3	3	DEL MODELO
		1.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				
			TARRAJEO RAYADO PRIMARIO	N/A	3	3	DEL MODELO
			TARRAJEO EN INTERIORES	N/A	3	3	DEL MODELO
			TARRAJEO EN EXTERIORES	N/A	3	3	DEL MODELO
			VESTIDURA DE DERRAMES	N/A	3	3	DEL MODELO
			BRUÑAS	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
			SOLAQUEO	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
			REVESTIMIENTOS EN MUROS	N/A	2	3	DEL MODELO
			OTROS REVESTIMIENTOS Y ENCHAPES	N/A	2	3	A DEFINIR EN PEB
		1.3	CIELORRASOS				
			CIELORRASOS CON MEZCLA	N/A	2	3	DEL MODELO
			FALSO CIELORRASO	2	3	3	DEL MODELO
		1.4	PISOS Y PAVIMENTOS				
			CONTRAPISOS	2	3	3	DEL MODELO

	PISOS DE PORCELANATO	2	3	3	DEL MODELO
	PISOS DE GRES	2	3	3	DEL MODELO
	PISOS DE CEMENTO	2	3	3	DEL MODELO
	SOBREPISO O PISO TÉCNICO	2	3	3	DEL MODELO
	VEREDAS Y RAMPAS	2	3	3	DEL MODELO
	SELLADO DE JUNTAS DE PISOS	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
<b>1.5</b>	<b>ZÓCALOS Y CONTRA ZÓCALOS</b>				
	ZÓCALOS	N/A	3	3	DEL MODELO
	CONTRA ZÓCALOS	N/A	3	3	DEL MODELO
<b>1.6</b>	<b>COBERTURAS</b>				
	COBERTURAS, TECHOS	2	3	3	DEL MODELO
	RECUBRIMIENTOS	2	3	3	DEL MODELO
	OTROS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
<b>1.7</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>				
	PUERTAS	2	3	3	DEL MODELO
	MUEBLES FIJOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
	DIVISIONES PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LACTARIO	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
<b>1.8</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA Y HERRERÍA</b>				
	MURO CORTINA	2	3	3	DEL MODELO
	PUERTAS METÁLICAS	2	3	3	DEL MODELO
	PUERTAS CORTAFUEGOS	2	3	3	DEL MODELO
	VENTANAS DE ALUMINIO	2	3	3	DEL MODELO
	PUERTAS Y MAMPARAS DE ALUMINIO	2	3	3	DEL MODELO
	BARANDAS METÁLICAS	2	3	3	DEL MODELO
	PASAMANOS METÁLICOS	2	3	3	DEL MODELO
	CERCOS DE FIERRO	2	3	3	DEL MODELO
	ESCALERAS Y ESCALERILLAS	2	3	3	DEL MODELO
	ACCESORIOS DE BAÑO PARA DISCAPACITADOS	2	3	3	DEL MODELO
	ELEMENTOS METÁLICOS ESPECIALES	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
	ELEMENTOS DE FACHADAS, CELOSÍAS, PARASOLES	2	3	3	DEL MODELO
	TAPAJUNTAS	N/A	3	3	DEL MODELO
<b>1.9</b>	<b>CERRAJERÍA</b>				
	CERRADURAS	N/A	2	3	DEL MODELO
	BISAGRAS	N/A	2	3	DEL MODELO
	OTROS ACCESORIOS	N/A	2	3	DEL MODELO
	CIERRAPUERTAS	N/A	3	3	DEL MODELO
<b>1.1</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>				
	ESPEJOS	N/A	2	2	DEL MODELO
	BARANDAS	2	3	3	DEL MODELO
	OTROS- DIVISIONES	2	3	3	DEL MODELO
<b>1.11</b>	<b>PINTURA</b>				

		PINTURA DE MUROS INTERIORES	N/A	3	3	DEL MODELO
		PINTURA DE MUROS EXTERIORES	N/A	3	3	DEL MODELO
		PINTURA VARIOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
	<b>1.12</b>	<b>VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERÍA</b>				
		PAISAJISMO	2	3	3	DEL MODELO
		POYO, TABLEROS, BANCAS, VARIOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		LIMPIEZA	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
	<b>1.13</b>	<b>OTROS</b>				
		ELEMENTOS EXTERIORES, OTROS.	N/A	3	3	DEL MODELO
		PASES DE MANGUERA EN ESCALERA	N/A	3	3	DEL MODELO
		PÉRGOLAS	2	3	3	DEL MODELO

Tabla 8: Matriz de Responsabilidades Arquitectura

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)						
HITOS DE LA INVERSIÓN			E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA			LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN				
2	SEGURIDAD	<b>2.1 SEÑALES DE SEGURIDAD</b>				
		SEÑALES DE SEGURIDAD TIPO ADOSADO	2	2	2	DEL MODELO
		SEÑALES DE SEGURIDAD TIPO BANDERA Y/O COLGADOS	2	3	3	DEL MODELO
		<b>2.2 ELEMENTOS DEL SISTEMA CONTRAINCENDIOS</b>				
		EXTINTORES	2	3	3	DEL MODELO
		SELLOS CORTAFUEGO, PASES DE DUCTERÍA Y BANDEJAS.	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>2.3 DISPOSITIVOS DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA</b>				
		SEÑALES ILUMINADAS DE EMERGENCIA-TIPO LED	N/A	3	3	DEL MODELO

Tabla 9: Matriz de Responsabilidades Seguridad

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)						
HITOS DE LA INVERSIÓN			E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA			LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN				
3	ESTRUCTURAS	3.1 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		3.2 SEGURIDAD Y SALUD	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		3.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
		NIVELACIÓN DEL TERRENO	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		EXCAVACIONES, CORTES	2	3	3	DEL MODELO
		RELLENOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		3.4 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
		CIMENTOS CORRIDOS	2	3	3	DEL MODELO
		FALSA ZAPATA	2	3	3	DEL MODELO
		SOLADOS	2	3	3	DEL MODELO
		FALSO PISO	2	3	3	DEL MODELO
		OTROS ELEMENTOS DE CONCRETO	2	3	3	DEL MODELO
		RAMPAS Y VEREDAS	2	3	3	DEL MODELO
		3.5 OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
		3.5.1 CONCRETO				
		ZAPATAS, PLATEAS	2	3	3	DEL MODELO
		VIGAS DE CIMENTACIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		LOSA DE PISO	2	3	3	DEL MODELO
		SOBRECIMENTOS ARMADOS	2	3	3	DEL MODELO
		MUROS REFORZADOS	2	3	3	DEL MODELO
		COLUMNAS, PLACAS	2	3	3	DEL MODELO
		VIGAS	2	3	3	DEL MODELO
		LOSAS MACIZAS Y ALIGERADAS	2	3	3	DEL MODELO
		ESCALERAS	2	3	3	DEL MODELO
		SARDINELES	N/A	3	3	DEL MODELO
		CANALETAS DE DRENAJE	N/A	3	3	DEL MODELO
		CANALETAS P/ INSTALACIONES	N/A	3	3	DEL MODELO
		ACOMETIDA DE RED DE MEDIA TENSIÓN	N/A	3	3	DEL MODELO
		BASE P/ GRUPO ELECTRÓGENO	N/A	3	3	DEL MODELO
		GRADERÍAS	2	3	3	DEL MODELO
		DADO DE CONCRETO P/ EQUIPOS	2	3	3	DEL MODELO
		ESTRUCTURAS SANITARIAS	2	3	3	DEL MODELO
		3.5.2 ACERO	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
		3.5.3 ENCOFRADO	N/A	2	2	DEL MODELO
		3.6 ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MADERA				
		COLUMNAS, COLUMNETAS	2	3	3	DEL MODELO
		VIGAS, VIGUETAS	2	3	3	DEL MODELO

		TIJERALES Y RETICULADOS	2	3	3	DEL MODELO
		CORREAS	2	3	3	DEL MODELO
	3.8	VARIOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
	3.9	ELEMENTOS PARA AGUAS PLUVIALES Y OTROS ELEMENTOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
	3.1	OTROS				
		PISTAS Y PAVIMENTOS	2	3	3	DEL MODELO
		ESTRUCTURAS DE ACERO/MADERA/PREF.	2	3	3	HOJAS DE CÁLCULO

Tabla 10: Matriz de Responsabilidades Estructuras

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)						
HITOS DE LA INVERSIÓN			E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA			LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN				
4	INSTALACIONES SANITARIAS	4.1 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				
		SUM. E INST. DE APARATOS SANITARIOS, GRIFERÍAS	2	3	3	DEL MODELO
		SUM. E INST. DE ACCESORIOS SANITARIOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		4.2 SISTEMA DE AGUA FRÍA				
		SALIDAS DE AGUA FRÍA	2	3	3	DEL MODELO
		REDES DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		REDES DE ALIMENTACIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		ACCESORIOS DE REDES	2	3	3	DEL MODELO
		VÁLVULAS	2	3	3	DEL MODELO
		ADITAMENTOS VARIOS	N/A	3	3	DEL MODELO
		PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		INSTALACIONES ESPECIALES	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		4.3 SISTEMA DE AGUA CALIENTE				
		SALIDAS DE AGUA CALIENTE	2	3	3	DEL MODELO
		REDES DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		ACCESORIOS DE REDES	2	3	3	DEL MODELO
		VÁLVULAS	2	3	3	DEL MODELO
		ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE	2	2	3	DEL MODELO
		PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		4.4 SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO				
		4.4.1 RED GENERAL CONTRA INCENDIO				
		REDES DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		ACCESORIOS DE REDES	2	3	3	DEL MODELO
		LLAVES Y VÁLVULAS	2	3	3	DEL MODELO
		ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3	DEL MODELO

		SOPORTERÍA	N/A	2	2	DEL MODELO
<b>4.4.2</b>	<b>RED GENERAL DE ROCIADORES</b>					
	REDES DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3		DEL MODELO
	ACCESORIOS DE REDES	2	3	3		DEL MODELO
	LLAVES Y VÁLVULAS	2	3	3		DEL MODELO
	ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3		DEL MODELO
	SOPORTERÍA	N/A	2	2		DEL MODELO
<b>4.4.3</b>	<b>RED GENERAL DE GABINETES</b>					
	REDES DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3		DEL MODELO
	ACCESORIOS DE REDES	2	3	3		DEL MODELO
	LLAVES Y VÁLVULAS	2	3	3		DEL MODELO
	ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3		DEL MODELO
	GABINETES CONTRA INCENDIO	2	3	3		DEL MODELO
<b>4.4.4</b>	<b>INSTALACIONES ESPECIALES</b>					
	INSTALACIONES HIDRÁULICAS DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBAS	N/A	3	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.5</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</b>					
	RED DE RECOLECCIÓN	2	3	3		DEL MODELO
	ACCESORIOS DE REDES	2	3	3		DEL MODELO
	ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3		DEL MODELO
	CANALETAS METÁLICAS	N/A	2	3		DEL MODELO
	INSTALACIONES ESPECIALES	N/A	3	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.6</b>	<b>SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b>					
	SALIDAS DE DESAGÜE	2	3	3		DEL MODELO
	REDES DE DERIVACIÓN	2	3	3		DEL MODELO
	REDES COLECTORAS	2	3	3		DEL MODELO
	ACCESORIOS DE REDES	2	3	3		DEL MODELO
	ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.6.1</b>	<b>INSTALACIONES ESPECIALES</b>					
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	2	3	3		DEL MODELO
	EQUIPOS DE BOMBEO	2	3	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.7</b>	<b>SISTEMA DE DRENAJE DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO</b>					
	SALIDA DE DRENAJE DE AIRE ACONDICIONADO	2	3	3		DEL MODELO
	RED DE RECOLECCIÓN	2	3	3		DEL MODELO
	ACCESORIOS DE REDES	2	3	3		DEL MODELO
	ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3		DEL MODELO
	SOPORTERÍA	N/A	2	2		DEL MODELO

		PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.8</b>	<b>SISTEMA DE RIEGO</b>					
	REDES DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3		DEL MODELO
	ACCESORIOS DE REDES	2	3	3		DEL MODELO
	LLAVES Y VÁLVULAS	2	3	3		DEL MODELO
	ADITAMENTOS VARIOS	N/A	2	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.8.1</b>	<b>INSTALACIONES ESPECIALES</b>					
	INSTALACIONES HIDRÁULICAS DE CISTERNA Y CUARTO DE BOMBAS	N/A	3	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO
<b>4.9</b>	<b>SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO</b>					
	TUBERÍAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS SISTEMA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES	2	3	3		DEL MODELO
	RED GENERAL DEL SISTEMA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES	2	3	3		DEL MODELO
	PRUEBAS HIDRÁULICAS	N/A	2	2		HOJAS DE CÁLCULO

Tabla 11: Matriz de Responsabilidades Instalaciones Sanitarias

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)							
HITOS DE LA INVERSIÓN				E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA				LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN					
5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5.1	CONEXIÓN A LAS REDES EXTERNAS				
		5.1.1	SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN				
			SUMINISTRO DE MATERIALES	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
			SUBESTACIÓN PARTICULAR	2	3	3	DEL MODELO
			PUESTA A TIERRA	N/A	3	3	DEL MODELO
		5.1.2	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO				
			POSTES	N/A	3	3	DEL MODELO
			ARMADO	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
			CONDUCTORES	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
			SUBESTACIÓN PARTICULAR	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
			INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	N/A	3	3	DEL MODELO
		5.2	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES				
		5.2.1	SALIDAS				
			SALIDAS PARA ALUMBRADO	2	3	3	DEL MODELO
			SALIDA PARA ALUMBRADO EXTERIOR	2	3	3	DEL MODELO
			SALIDA PARA INTERRUPTORES	2	3	3	DEL MODELO
			SALIDA PARA TOMACORRIENTES	2	3	3	DEL MODELO



		<b>SALIDA DE FUERZA AIRE ACONDICIONADO</b>				
		SALIDA DE FUERZA PARA UED	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDA DE FUERZA PARA EC	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDA DE FUERZA VARIOS	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDA PARA ELECTROBOMBAS	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDA PARA SEÑALES DÉBILES	2	3	3	DEL MODELO
		<b>CAJAS DE PASE</b>				
		CAJAS DE PASE PARA ALUMBRADO INTERIOR, TOMACORRIENTES, ALIMENTADORES Y SALIDAS DE FUERZA	N/A	3	3	DEL MODELO
		CAJAS DE PASE PARA ALUMBRADO EXTERIOR	N/A	3	3	DEL MODELO
		<b>5.2.2 CANALIZACIÓN, CONDUCTOS O TUBERÍAS</b>				
		TUBERÍA CONDUIT EMT	N/A	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍAS PVC-P	N/A	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA PARA ALUMBRADO EXTERIOR	N/A	3	3	DEL MODELO
		BANDEJAS ELÉCTRICAS	2	3	3	DEL MODELO
		BUZONES	2	3	3	DEL MODELO
		DUCTO DE CONCRETO	2	3	3	DEL MODELO
		MOVIMIENTO DE TIERRAS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>5.2.3 CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS</b>				
		ALIMENTADORES PRINCIPALES	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		CABLES DE ENERGÍA PARA ALUMBRADO EXTERIOR	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>5.2.4 TABLEROS PRINCIPALES</b>				
		TABLEROS AUTO SOPORTADOS PRINCIPALES	2	3	3	DEL MODELO
		<b>5.2.5 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN</b>				
		TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN NORMAL	2	3	3	DEL MODELO
		TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN EMERGENCIA	2	3	3	DEL MODELO
		TABlero DE DISTRIBUCIÓN ESTABILIZADO	2	3	3	DEL MODELO
		<b>5.2.6 DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN</b>	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>5.3 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>				
		SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	N/A	3	3	DEL MODELO
		SISTEMA DE MALLA	N/A	3	3	DEL MODELO
		<b>5.4 ARTEFACTOS</b>				
		LÁMPARAS	2	3	3	DEL MODELO
		REFLECTORES	2	3	3	DEL MODELO
		<b>5.5 EQUIPOS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS</b>	2	3	3	DEL MODELO
		<b>5.6 PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y RESISTIVIDAD</b>	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO

Tabla 12: Matriz de Responsabilidades Instalaciones Eléctricas

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)						
HITOS DE LA INVERSIÓN			E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA			LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN				
6	INSTALACIONES MECÁNICAS	6.1 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS				
		GRUPO ELECTRÓGENO	2	3	3	DEL MODELO
		ASCENSOR	2	3	3	DEL MODELO
		MONTACARGAS	2	3	3	DEL MODELO
		SALVAESCALERAS	2	3	3	DEL MODELO
		ELEVADOR DE DISCAPACITADOS	2	3	3	DEL MODELO
		FAJA TRANSPORTADORA	2	3	3	DEL MODELO
		PRECIPITADOR DE GRASA	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		6.2 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO				
		EQUIPOS CHILLER	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS VRV / VRF	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS CONDENSADORES	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS FANCOIL	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS PISO TECHO	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE PRESIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DECORATIVOS	2	3	3	HOJAS DE CÁLCULO
		TUBERÍAS DE COBRE PARA REFRIGERANTE Y AISLAMIENTO	2	3	3	HOJAS DE CÁLCULO
		ACCESORIOS DE COBRE PARA AIRE ACONDICIONADO	2	3	3	HOJAS DE CÁLCULO
		DUCTOS Y AISLAMIENTO	2	3	3	DEL MODELO
		DIFUSORES Y REJILLAS	2	3	3	DEL MODELO
		PRUEBAS Y BALANCEO DEL SISTEMA	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		6.3 SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA				
		INYECTOR CENTRÍFUGO EN GABINETE	2	3	3	DEL MODELO
		EXTRACTOR CENTRÍFUGO EN GABINETE	2	3	3	DEL MODELO
		EXTRACTOR CENTRÍFUGO SIMPLE ENTRADA	2	3	3	DEL MODELO
		EXTRACTOR HELICOCENTRÍFUGO	2	3	3	DEL MODELO
		VENTILADOR CENTRÍFUGO	2	3	3	DEL MODELO
		DAMPER CORTAFUEGO	2	3	3	DEL MODELO
		DUCTOS Y AISLAMIENTO	2	3	3	DEL MODELO
		DIFUSORES Y REJILLAS	2	3	3	DEL MODELO
		ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS DE VENTILACIÓN	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		PRUEBAS Y BALANCEO DEL SISTEMA	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		6.4 SISTEMA DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO – GLP				
		TANQUE DE GLP	2	3	3	DEL MODELO
		TOMA DE LLENADO DESPLAZADO				

		TUBERÍA DE LLENADO Y RETORNO	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		REGULADOR DE PRESIÓN PRIMARIA	2	3	3	DEL MODELO
		REGULADOR DE PRESIÓN SECUNDARIA	2	3	3	DEL MODELO
		VÁLVULAS	2	3	3	DEL MODELO
		ACCESORIOS PARA DISTRIBUCIÓN DE GLP	N/A	3	3	DEL MODELO
		VARIOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>6.5 SISTEMA DE PETRÓLEO - DB5-S50</b>				
		TANQUE DB5-S50	2	3	3	DEL MODELO
		TOMA DE LLENADO DESPLAZADO	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA DE LLENADO Y RETORNO	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		VÁLVULAS	2	3	3	DEL MODELO
		ACCESORIOS PARA DISTRIBUCIÓN	N/A	3	3	DEL MODELO
		VARIOS	N/A	2	2	HOJAS DE CÁLCULO

Tabla 13: Matriz de Responsabilidades Instalaciones Mecánicas

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)							
HITOS DE LA INVERSIÓN				E1	E 2	E 3	E2 Y E3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA				LOIN	LOIN	LOIN	OBTENCIÓN DE METRADOS
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN					
7	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	7.1	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO (SCE)				
			BACKBONE VERTICAL	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
			CABLEADO HORIZONTAL	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
			BANDEJAS PORTACABLES (TRONCALES HORIZONTALES, VERTICALES)	2	3	3	DEL MODELO
			TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT				
			TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SAP	2	3	3	DEL MODELO
			TUBERÍA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT	2	3	3	DEL MODELO
			SALIDA DE DATA PARA CABLEADO ESTRUCTURADO	2	3	3	DEL MODELO
			CAJAS DE PASE F.G.	2	3	3	DEL MODELO
			GABINETES DE COMUNICACIÓN	2	3	3	DEL MODELO
			EQUIPOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO				
			EQUIPOS ACTIVOS	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
			EQUIPOS PASIVOS	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
		7.2	SISTEMA DE INTRUSIÓN Y CONTROL DE ACCESO (ICA)				
		7.2.1	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO				
			CABLEADO DE INTRUSIÓN	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO

		<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT</b>				
		TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SAP	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDA DE EQUIPOS DE CONTROL DE ACCESO	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE CONTROL DE ACCESO	2	3	3	DEL MODELO
		<b>7.2.2 SISTEMA DE ALARMA DE INTRUSIÓN</b>				
		<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT</b>				
		TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SAP	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT	2	3	3	DEL MODELO
		CAJAS DE PASE F.G.	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDA DE EQUIPOS DE INTRUSIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE INTRUSIÓN	2	3	3	DEL MODELO
		<b>7.3 SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)</b>				
		EQUIPOS DE VIDEOVIGILANCIA IP	2	3	3	DEL MODELO
		<b>7.4 SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALARMAS CONTRA INCENDIO (DAI)</b>				
		CABLEADO CONTRA INCENDIO	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT</b>				
		TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SAP	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT	2	3	3	DEL MODELO
		CAJAS DE PASE F.G.	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDAS PARA ALARMA CONTRA INCENDIO	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDAS PARA SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIO PARA CUARTO PRINCIPAL DE EQUIPOS	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE ALARMA CONTRA INCENDIO	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIO PARA CUARTO PRINCIPAL DE EQUIPOS	2	3	3	DEL MODELO
		<b>7.5 SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO PARA AUDITORIO (SALA DE USOS MÚLTIPLES)</b>				
		CABLEADO DE SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT</b>				
		TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SAP	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT	2	3	3	DEL MODELO
		CAJAS DE PASE F.G.	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDAS PARA EQUIPOS DE AUDIO Y VIDEO	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE AUDIO Y VIDEO	2	3	3	DEL MODELO
		<b>7.6 SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN (BMS)</b>				
		CABLEADO DE SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO	N/A	N/A	N/A	HOJAS DE CÁLCULO
		<b>TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC SAP / CONDUIT EMT</b>				

		TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC SAP	2	3	3	DEL MODELO
		TUBERÍA CONDUIT Y ACCESORIOS EMT	2	3	3	DEL MODELO
		CAJAS DE PASE F.G.	2	3	3	DEL MODELO
		SALIDAS PARA EQUIPOS DE SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN (BMS)	2	3	3	DEL MODELO
		EQUIPOS DE SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN (BMS)	2	3	3	DEL MODELO
	7.7	SISTEMA DE PROCESAMIENTO CENTRALIZADO	N/A	2	2	A DEFINIR EN PEB
	7.8	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CENTRALIZADO	N/A	2	2	A DEFINIR EN PEB
	7.9	SISTEMA DE RESPALDO DE LA INFORMACIÓN	N/A	2	2	A DEFINIR EN PEB
	7.1	SISTEMA DE CONECTIVIDAD Y SEGURIDAD INFORMÁTICA	N/A	2	2	A DEFINIR EN PEB
	7.11	SISTEMA DE RED INALÁMBRICA	2	2	2	DEL MODELO
	7.12	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPAT)	2	2	2	HOJAS DE CÁLCULO
	7.13	EQUIPAMIENTO ELECTRÓNICO	2	3	3	DEL MODELO
	7.14	OBRAS EXTERIORES				
		BUZONES, DUCTOS Y TUBERÍAS	2	3	3	DEL MODELO
		CAJAS DE PASE F.G.	2	3	3	DEL MODELO

Tabla 14: Matriz de Responsabilidades Instalaciones de Comunicaciones

EJECUCIÓN (ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO)						
HITOS DE LA INVERSIÓN				E1	E 2	E 3
EQUIPO RESPONSABLE Y NIVEL DE INFORMACIÓN NECESARIA				LOIN	LOIN	LOIN
ESPECIALIDAD	N	DESCRIPCIÓN				OBTENCIÓN DE METRADOS
8	MOBILIARIO	8.1	MOBILIARIO	2	3	3
9	EQUIPAMIENTO	9.1	EQUIPAMIENTO			
			EQUIPAMIENTO MENOR	2	3	3
			EQUIPAMIENTO ESPECIALIZADO	2	3	3

Tabla 15: Matriz de Responsabilidades Mobiliario y Equipamiento

#### III.4. DESARROLLO DE PLANOS – EXTRACCIÓN DE PLANOS DEL MODELO BIM

Uno de los objetivos del proyecto es poder obtener toda la documentación ya sea a planos de especialidades, detalles, etc. desde el modelo 3D, para esto debemos considerar que toda la información se puede generar en el modelo y sin necesidad de importar elementos fuera del software empleado, todo esto deberá ser validado en la presentación del Plan de Ejecución BIM del Proyectista y aprobado por la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI). Todos los planos requeridos en el TDR en el anteproyecto y el Expediente Técnico en los entregables 2 y 3 serán extraídos directamente de los modelos BIM.

Para cuando se requiera exportar los planos del Modelo BIM a formato CAD, el Equipo BIM del consultor deberá configurar la exportación, plumas, colores, etc.

## **IV DEFINICIONES Y CONSIDERACIONES**

### **IV.1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)**

El objetivo del Plan de Ejecución BIM es definir el marco en el cual la ENTIDAD, y el consultor utilizan las tecnologías y metodologías BIM bajo un mismo esquema de trabajo.

El Plan de Ejecución BIM definirá los alcances y limitaciones del modelo a lo largo del desarrollo del expediente técnico, así como los roles, comunicación, convenciones, protocolos de modelado, etc. El PEB es un documento vivo y puede ir cambiando en el proceso del proyecto, pero esto no debe ir nunca en desmedro del proyecto, mucho menos restarle alcances planteados.

El Plan de Ejecución BIM debe contener la siguiente estructura:

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO
  - 1.1. Datos
  - 1.2. Descripción
2. RESPONSABILIDAD DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
  - 2.1. Equipo de Proyecto
    - 2.1.1. Equipo Formador
    - 2.1.2. Equipo Evaluador
  - 2.2. Actividades Colectivas
3. OBJETIVOS
  - 3.1. Objetivos del Proyecto:
  - 3.2. Objetivos de gestión de la información BIM
    - 3.2.1. Objetivos Generales
    - 3.2.2. Objetivos específicos
4. USOS BIM
  - 4.1. Usos BIM aplicados al proyecto
    - 4.1.1. Diseño de Especialidades
    - 4.1.2. Elaboración de Documentación
    - 4.1.3. Visualización 3D:
    - 4.1.4. Coordinación de la información
    - 4.1.5. Análisis del programa arquitectónico
    - 4.1.6. Estimación de cantidades y costos
    - 4.1.7. Revisión del diseño:
    - 4.1.8. Análisis de la capacidad constructiva
    - 4.1.9. Detección de Interferencias e Incompatibilidades
  - 4.2. Relación entre objetivos y usos
  - 4.3. Especialidades por modelar
  - 4.4. Hitos de entrega
5. ORGANIZACIÓN DE LOS MODELOS DE INFORMACIÓN.
  - 5.1. Convención de identificación de contenedores de información
    - 5.1.1. Nomenclatura de Archivos
      - 5.1.1.1. Definición de campos de nomenclatura de archivos.
      - 5.1.1.2. Códigos utilizados en nomenclatura.
    - 5.1.2. Nomenclatura de Elementos de Librería y tipos
    - 5.1.3. Nomenclatura de propiedades de objetos
    - 5.1.4. Nomenclatura de Vistas
  - 5.2. Federación de modelos
6. FLUJOS DE TRABAJO

## 7. PROCEDIMIENTO DE COLABORACIÓN ENTRE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN

- 7.1. Roles y responsabilidades
  - 7.1.1. Coordinador BIM
  - 7.1.2. Modelador BIM
  - 7.1.3. Supervisor BIM
  - 7.1.4. Actividades Colectivas
  - 7.1.5. Otras Responsabilidades:
- 7.2. Estrategias de Colaboración
  - 7.2.1. Protocolos de comunicación
  - 7.2.2. Entorno de Datos Comunes – CDE
- 7.3. PROCEDIMIENTOS DE COLABORACIÓN
  - 7.3.1. Gestión Documental
  - 7.3.2. Intercambio de información
  - 7.3.4. Preparación para la Publicación
  - 7.3.5. CHECK LIST de verificación antes de publicar los modelos
- 7.4. Distribución de la data BIM a agentes externos a los equipos del proyecto.
- 7.5. Reuniones
  - 7.5.1. Sesiones ICE
    - 7.5.1.1. Roles en las sesiones ICE
    - 7.5.1.2. Entregables de las Sesiones ICE

## 8. CONSIDERACIONES DE LOS MODELOS

- 8.1. Sistema de referencias y unidades del proyecto
- 8.2. Usos previstos del modelo
- 8.4. Información contenida en los modelos
- 8.5. Consideraciones Generales de modelado
- 8.6. Criterios Básicos para el Modelado
  - 8.6.1. ARQUITECTURA
  - 8.6.2. SEGURIDAD
  - 8.6.3. ESTRUCTURAS
  - 8.6.4. INSTALACIONES
    - 8.6.4.1. INSTALACIONES SANITARIAS
    - 8.6.4.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
    - 8.6.4.3. INSTALACIONES MECANICAS
    - 8.6.4.4. INSTALACIONES ELECTRÓNICAS
- 8.7. Parámetros del Modelo

## 9. EXCLUSIONES DE MODELADO

## 10.GENERACIÓN DE PLANOS

## 11.CONTROL

## 12.DETECCIÓN Y RESOLUCIÓN DE INCIDENCIAS

- 12.1. Nivel de Incidencia
- 12.2. Categoría de Incidencias
- 12.3. Estados de Incidencias
- 12.4. Tiempo Estimado para la Resolución de Incidencias
- 12.5. Indicadores de tolerancia para las interferencias multidisciplinarias

## 13.COMPATIBILIZACIÓN DE MODELOS

- 13.1. Jerarquías Interdisciplinarias para el Modelo
- 13.2. Ubicación en Sección de instalaciones

En proyectos desarrollados bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, se deberá emplear el Anexo N° 03: Formato N° 5 – Registro del Plan de Ejecución

BIM – BEP. En el caso de proyectos desarrollados por Administración Directa, se utilizará el formato de la GDI.

## IV.2. FLUJO DE TRABAJO DE LA GDI

Para un adecuado seguimiento del proyecto y coordinación con la GDI, el CONSULTOR debe presentar y actualizar la información a partir del siguiente flujo de trabajo:

- El coordinador de la GDI será pieza clave para el filtro de la información reportada en el CDE- ACC.
- Los modelos 3D y la información producida será intercambiada y subida para el monitoreo de los avances durante el desarrollo de la información una vez a la semana, siendo los viernes (de preferencia) como hito de inicio. De requerir los modelos podrán ser subidos 2 a más veces por semana según se requiera o demande el proyecto y debe estar indicado en el Plan de Ejecución BIM.

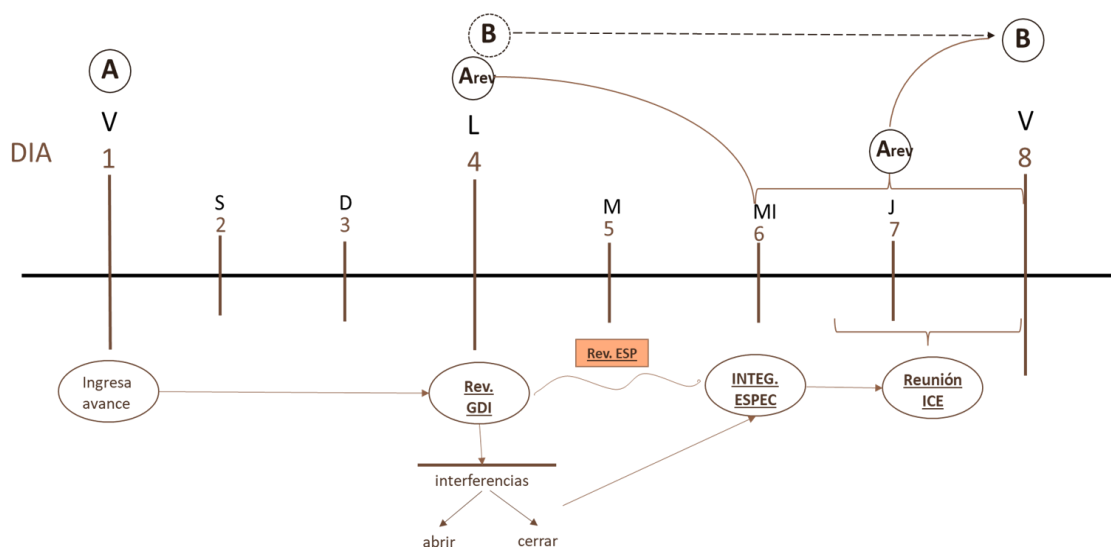


Ilustración 4: Esquema interno de verificación de la Información- GDI- SUNAT

- Día 1 - los viernes de cada semana se realizará la actualización de la información en el CDE-ACC de la Entidad, previa auditoría de los especialistas del CONSULTOR como de la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI).
- Día 4 - Cada lunes (de preferencia) se realizará la verificación de la información actualizada, a partir de este día se podrá realizar las reuniones de coordinación, este día los especialistas de la GDI tienen acceso a la información para su verificación.
- Día 6 - Se programará las Reuniones internas de la GDI, para la integración de las especialidades. A esta fecha se debe de contar con las observaciones e incidencias que podrán ser reportadas en el CDE-ACC.
- Día 7 - Se realizará la retro alimentación a la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI) y CONSULTOR de ser necesario se solicitará realizar una Sesión ICE.
- Día 8 - El CONSULTOR contará con la evaluación realizada por la GDI y de la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI).



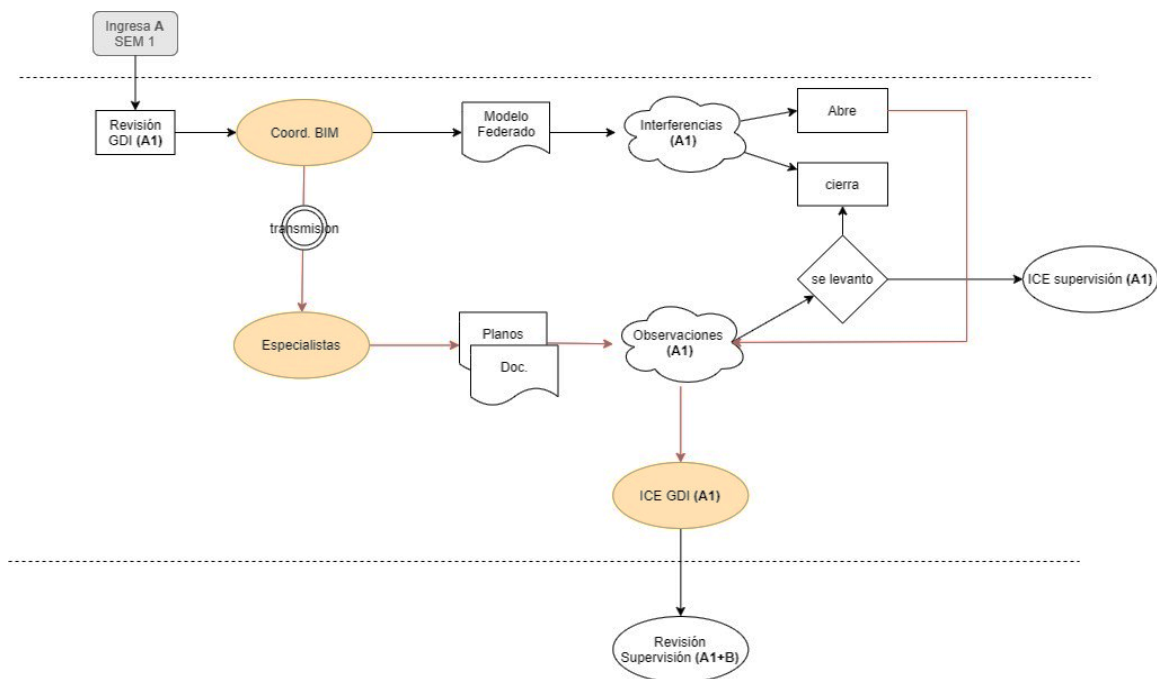


Ilustración 5: Flujo para Trabajo para revisión semanal del ETO- GDI

### IV.3. REUNIONES DE COORDINACIÓN

Tienen por objeto revisar el avance y seguimiento de la elaboración de las diferentes especialidades, así como aclarar cualquier duda que surja como parte de cualquier falta de información, y se realizarán de acuerdo con el cronograma aprobado por la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI), invitándose a los diferentes especialistas.

Es obligatorio y requisito fundamental que a las Reuniones de Coordinación asistan los especialistas a cargo del diseño de las especialidades, así como la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI), ya que estas reuniones son sesiones de trabajo en las cuales se tomarán decisiones respecto a la ejecución.

Estas sesiones contendrán actas, las cuales deberán estar firmadas por todos los asistentes para así verificar su participación en las mismas.

El PROYECTISTA debe asegurar presentar en cada reunión su avance de levantamiento de observaciones respecto a la reunión de coordinación de la semana anterior, de este modo muestra los avances que viene realizando, también es importante la participación en las reuniones de las demás especialidades, como también la de los especialistas en la reuniones BIM programadas, todo con el fin de mostrar que el Modelo con información va resolviendo cualquier incidencia y que llega a su siguiente entregable con todas las observaciones levantadas.

El modelo inicia con información desde el primer día, no se debe esperar a llegar a terminar el modelo para el llenado de parámetros ni mucho menos para iniciar a extraer tablas de planificación. Todas las gestiones se realizan con antelación y el equipo BIM del proyectista presenta previamente sus avances en el modelado y estar listo para extraer planos, extraer metrados, etc., en el desarrollo mismo del modelo BIM.

## **IV.4. ENTORNO COMÚN DE DATOS CDE – AUTODESK CONSTRUCTION CLOUD**

### **IV.4.1. FLUJO DE TRABAJO DEL ENTORNO COMUN DE DATOS (CDE)**

El CDE de la Entidad es el Autodesk Construction Cloud – ACC, fuente única de información para recopilar, gestionar y difundir documentos y modelos entre los miembros de los equipos de proyecto a través de un proceso estandarizado, haciendo uso de los servicios establecidos por el proveedor del servicio, según demandas del proyecto.

Es responsabilidad de la ENTIDAD la organización general de accesos y permisos del CDE, así como la definición general de carpetas y plantillas de uso (informes, incidencias, roles, etc.). Por su parte, la definición de carpetas para cada proyecto de inversión es responsabilidad del Coordinador BIM de la ENTIDAD, mientras que la actualización y la verificación del manejo de los datos al interior de la plataforma es responsabilidad compartida del Coordinador BIM de la ENTIDAD, en coordinación con el Coordinador BIM del PROYECTISTA.

Para la elaboración del ETO, el PROYECTISTA deberá contratar y administrar las licencias necesarias para el ingreso al entorno común de datos del Equipo de Desarrollo, mientras que el Coordinador BIM de la ENTIDAD, dará acceso al Equipo de Supervisión de la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI). Permitiendo poder interactuar durante el desarrollo del ETO donde cada uno de su especialista contará con cuenta y acceso independiente.

El CDE está estructurado y subdividido en distintas áreas de estados de información: Trabajo en proceso, compartido, publicado y archivado. Según recomendaciones y requisitos para la gestión de la información en la ISO 19650 el cual está basado en el trabajo colaborativo, los diferentes actores de la gestión de la información son:

La parte que designa o parte contratante, la parte designada principal o parte contratada principal y las partes designadas o partes contratadas. La parte que designa tendrá acceso en todas las fases de diseño como observador.

### **IV.4.2. FRECUENCIA DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN**

Los modelos 3D y la información producida será intercambiada para el monitoreo de avances durante el desarrollo del ETO, con una frecuencia mínima de una (01) vez por semana.

De acuerdo con el BEP, los entregables también serán subidos al CDE- ACC, para su revisión formal, teniendo como fecha valida de entrega contractual la que figure en el sistema del CDE.

#### IV.4.2.1. ORGANIZACIÓN DEL CDE

La organización general del CDE debe estar basada en los estados de los contenedores de información, como se muestra en la siguiente figura:



*Ilustración 6: Estados de un Contenedor de Información dentro del CDE según la NTP-ISO 19650. Fuente: Guía Nacional BIM*

Estados de los contenedores de información al interior del CDE:

- **TRABAJO EN PROCESO (WIP):** Información que está siendo desarrollada por su creador o equipo de trabajo. El contenido de esta carpeta son elementos muy cambiantes, por lo que de ninguna manera debe ser considerado como trabajo aprobado para compartir con otros equipos.

Los evaluadores deben tener acceso a estos documentos solo como lectores, con la finalidad de poder hacer los comentarios que crean convenientes conforme avanza el diseño, y así la revisión de los entregables correspondientes sea mucho más ágil, y se asegure la aprobación en el tiempo más corto posible.

Dentro de una inversión suele haber varios sitios WIP, por lo general relacionados con cada Parte Designada.

- **COMPARTIDO:** La información se revisa para validar que es adecuada para el uso de otros equipos de trabajo, equipos de ejecución o con la Parte que Designa. Esta validación la hace la Parte Designada Principal.

Los archivos son accesibles por todo el equipo del proyecto desde esta carpeta. Antes de publicarlos, los modelos deben ser revisados, aprobados y validados por el

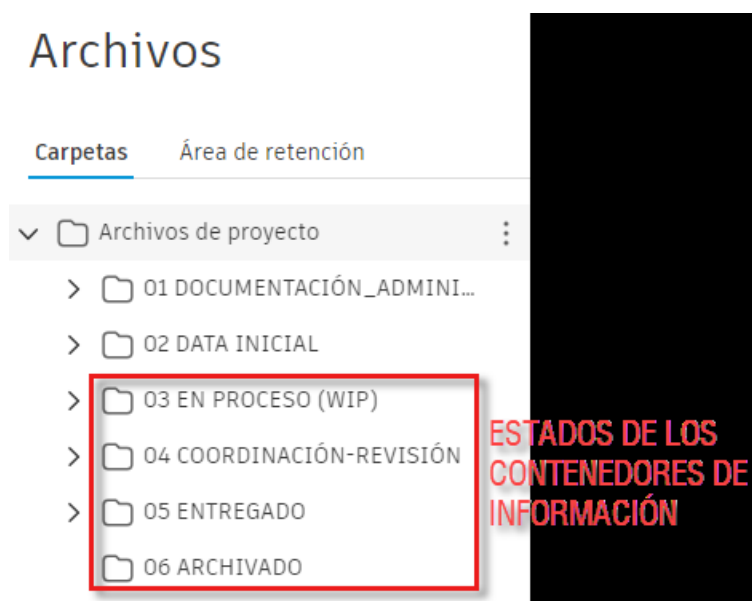
Coordinador BIM. Puede encontrarse criterios mínimos de revisión y validación en el punto b) Preparación para la publicación.

Los modelos deben ser compartidos acompañados de su correspondiente información 2D (planos) para minimizar el riesgo de errores de comunicación. Los archivos nativos deben tener las vistas necesarias para la colaboración en los Sets de Publicación configurados en el archivo.

Publicado: Información autorizada por la Parte que Designa para su uso en las siguientes etapas que requieran de diseños más detallados, para la construcción o para la gestión de activos. Ejemplo de ello son los Entregables Contractuales.

- **ARCHIVADO:** Información registrada a través de flujos de trabajo, creando automáticamente un archivo de inversión. Registra cada progreso en cada hito de la inversión, y debe llevar un registro de todos los intercambios y cambios para proporcionar trazabilidad a la gestión de la información para la inspección y comparación en caso de consulta o disputa.

Estos Estados de los contenedores de información toman en el CDE la forma de carpetas principales, que contienen, en su interior, las carpetas necesarias para organizar la información correspondiente a cada etapa del proyecto. Así, por ejemplo, se tiene -al iniciar los proyectos- la siguiente estructura de carpetas:



*Ilustración 7: Carpetas principales dentro del CDE*

Adicionalmente a las carpetas de Estado antes mencionadas, se tienen las carpetas DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA y DATA INICIAL, con la siguiente función:

**01 DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA:** Contiene la documentación referente a los contratos, designaciones, cronogramas, conformación de equipos, etc.

Esta carpeta deberá contener la documentación necesaria para la gestión del ETO, TDR's del Consultor y guías SUNAT, CEP, carpeta de Gerencia de

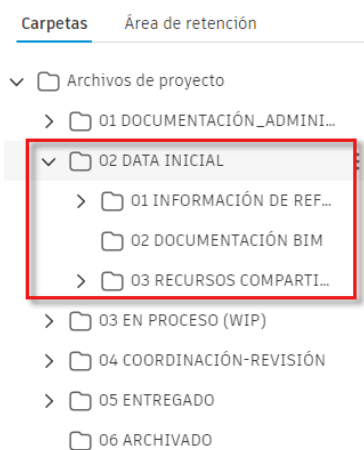
Diseño de Inversiones (GDI) entre otros. No está permitido realizar modificaciones aleatorias al proyecto.

**02 DATA INICIAL:** Contiene la información de que se dispone ANTES del inicio de la elaboración del ETO o Documento Equivalente, y que sirve para ser utilizada durante esta elaboración. En ella podemos encontrar las siguientes carpetas:

01 INFORMACIÓN DE REFERENCIA. Contiene la documentación que puede ser utilizada como referencia por cualquiera de las partes, para el desarrollo de sus labores.

02 DOCUMENTACIÓN BIM. Los formatos preparados para la implementación de BIM en el proyecto (OIR, PIR, EIR, BEP, MIDP, etc.)

03 RECURSOS COMPARTIDOS. Elementos que podrán ser utilizados por los miembros de los equipos EN sus respectivos proyectos, como son librería de elementos, librería de materiales, formatos, etc.

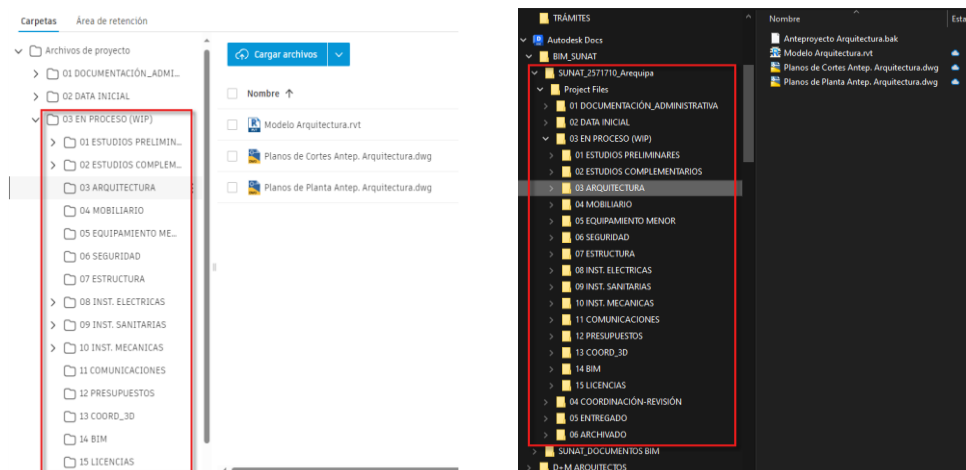


*Ilustración 8: Subcarpetas Data Inicial CDE*

**03 EN PROCESO (WIP):** Como ya se indicó, es donde cada uno de los equipos de trabajo (usualmente relacionados con las especialidades involucradas en el proyecto) lleva el avance de su trabajo. Idealmente, cada miembro del equipo tiene instalado en su pc la aplicación Autodesk Desktop Connector, que se encarga de sincronizar la información en estas carpetas con carpetas espejo en su computadora personal, de manera que estos contenedores de información estén siempre actualizados con la información que se está trabajando en todo momento.

La carpeta deberá contener la documentación necesaria que muestre el diseño de las especialidades del ETO, esta carpeta contiene los archivos para el seguimiento y control semanal, que serán actualizados 1 vez por semana. Para la nomenclatura de los archivos deberá seguir el MIDP y TIDP. Se podrá incluir las subcarpetas requeridas para el buen desarrollo del proyecto, en coordinación con el coordinador de la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI).

Las carpetas al interior de este Estado se pueden organizar según los requerimientos de cada proyecto.



*Ilustración 9: Organización carpetas CDE. Fuente: Guía Metodológica para el modelados y procedimientos BIM – Fase de Diseño Versión 1 - SUNAT*

**04 COORDINACIÓN:** Esta carpeta es equivalente al estado COMPARTIDO, y contiene los archivos que cada parte vea a bien liberar para ser utilizada por las otras partes. Puede organizarse las carpetas al interior según como se considere necesario, siempre y cuando esta organización se indique claramente en el Plan de Ejecución BIM del proyecto.

Cuando se suba un contenedor de información a esta carpeta, se deberá hacer un Informe de Transferencia indicando a las partes interesadas que el mencionado contenedor ya está disponible en la carpeta correspondiente.

El CDE- ACC, permite utilizar los servicios de DESIGN COLLABORATION Y MODEL COORDINATION, los cuales deberán estar especificados en PEB. De acuerdo con el alcance del uso de la plataforma se agregarán carpetas que vinculen el uso de dichos servicios. Para efectos de auditoría del modelo federado se utilizará el servicio de MODEL COORDINATION.

**05 ENTREGADO – REVISIÓN:** Esta carpeta es la equivalente al Estado PUBLICADO, en el que debe colocarse los documentos y contenedores de información que los equipos de trabajo consideren están listos para ser revisados por los evaluadores. En esta carpeta debe haber al menos 2 sub carpetas:

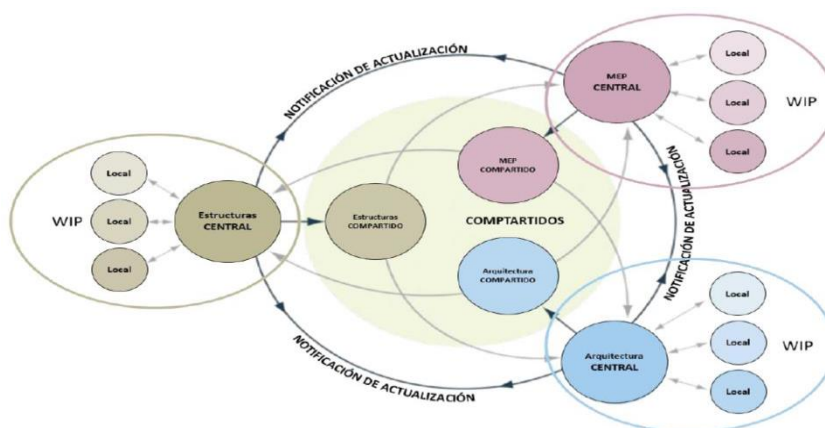
01 PARA REVISIÓN. Los equipos de trabajo deben subir los contenedores de información para ser revisados por el equipo de Evaluadores. Al subirlos (o copiarlos desde EN PROCESO), debe generarse un Informe de Transferencia dirigido a todos los involucrados (revisores, coordinadores, etc.) a fin de que puedan dar su validación.

02 APROBADOS. Los evaluadores mueven a esta carpeta los contenedores de información que consideren aprobados, considerándose entonces como entrega finalizada. Los que no cumplan con los requisitos, se quedan en la carpeta PARA REVISIÓN, haciéndose el Informe de Transferencia correspondiente a los Formuladores, para que éstos los regresen al estado EN PROCESO, a fin de levantar las observaciones, e iniciar nuevamente el proceso.

La carpeta ENTREGABLE deberá contener la documentación presentada como entrega contractual, en la cual no se podrá realizar ediciones o interacciones, más si representan una entrega formal. En cada entregable se deberá adjuntar el link del CDE. De existir observaciones y levantamiento de observaciones podrán incluirse dentro de cada ENTREGABLE respectivamente. No está permitido realizar modificaciones aleatorias al proyecto.

Cualquier modificación en el orden de las carpetas será registrada en el Plan de ejecución BIM, y registrado en el seguimiento de versiones propuesto por el consultor.

**06 ARCHIVADO:** Finalmente, cuando la etapa esté aprobada, todos los archivos deben ser movidos a esta carpeta, dejando vacías las carpetas anteriores, iniciándose nuevamente el proceso, en la siguiente etapa o hito del proyecto.

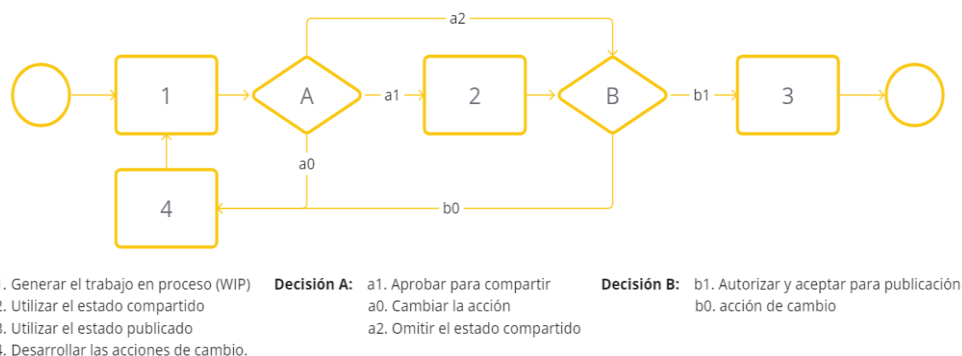


*Ilustración 10: Modelos compartidos.*

*Fuente: AEC (UK) BIM Standard for Revit*

#### IV.4.2.2. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

Cada intercambio de información -ya sea ejecutado durante o al final de una etapa o evento desencadenante- se debe ejecutar como se especifica en la norma ISO UNE-EN 19650-4:2023, al no estar aún aprobada la correspondiente NTP-ISO:



Cada proceso se detalla en el capítulo 5, cada decisión en el capítulo 6 y los criterios en el capítulo 7 de la citada norma.

*Ilustración 11: Intercambio de Información*

*Fuente: UNE-EN ISO 19650-4:2023*

#### IV.4.2.3. INFORMES DE TRANSMISIÓN

Para comunicar cualquier actividad en el CDE que deba ser reconocida por algún miembro del equipo (incidencias, modificaciones, actualizaciones, etc.), se utiliza el propio Autodesk Construction Cloud – ACC, con su módulo de INFORMES DE TRANSMISIÓN.

El informe de transmisión es una comunicación -registrada en el CDE- que envía adicionalmente un email a los destinatarios, y que hace referencia a algún documento al interior del CDE. La idea de este informe es comunicar información relevante sobre documentos subidos, movidos, actualizados al ACC que necesitamos sean de conocimiento de otras partes involucradas.



*Ilustración 12: Creación de Informe de Transmisión en ACC*

*Fuente: ACC - GDI*



Al crear el Informe de Transmisión se debe indicar lo siguiente:

1. **Título del Informe.** Este será el asunto del email que llega a los diferentes destinatarios
2. **Destinatario(s).** Se puede indicar todos los destinatarios que sea necesario, ya sea por su nombre, rol dentro del equipo, empresa (organización) o correo electrónico
3. **Permisos.** Indica si los destinatarios pueden ver a qué otras personas se ha enviado el informe o no.
4. **Archivos.** Son todos los archivos que están en el CDE (no se está enviando copia, sino un enlace) sobre los que se está creando el informe. Facilita al destinatario la ubicación exacta del (los) documentos sobre los que se establece la comunicación. En un email sería el Adjunto (pero no se envía el archivo)
5. **Mensaje.** Desarrollar el contenido de la comunicación. Este sería el cuerpo del mensaje en un email.

Crear informe de transmisión

Título \*

01 DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

Destinatarios \*

Nota: Todos los destinatarios (incluidos los que no dispongan del permiso de carpeta correspondiente) pueden descargar todos los archivos descargables de este informe de transmisión.

Miembros del proyecto

Intr. nombres, funciones, empresas o dir. electr. v v

Archivos para informe de transferencia \* Seleccione archivos

Total 97 archivos

Nota: Es posible que el número de archivos no se actualice aquí si acaba de agregar o eliminar archivos o subcarpetas en las siguientes carpetas.

Project Files/01 DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA 97 archivos ^

01 DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA 97 archivos

Mensaje v

Escriba un mensaje para incluirlo en el informe de transmisión.

☐ Enviarme una copia de la notificación por correo electrónico Cancelar Crear

Ilustración 13: Ficha de creación de Informe de Transmisión en ACC.

Fuente: ACC - GDI

#### IV.4.3. CONVENIO DE NOMENCLATURA Y METADATA

Parte importante de la comunicación, es saber los nombres de las cosas. Y en el caso del trabajo colaborativo, es importante estandarizar esos nombres. En el caso de la metodología BIM, estandarizaremos los nombres de archivos, elementos, códigos, y demás elementos que necesitan ser compartidos por los equipos de trabajo. Por otro lado, los metadatos consisten en información que caracteriza datos, describen contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de datos. Para poner el término en un ejemplo, el número del contenedor de información se puede considerar un metadato porque “describe y brinda información sobre otros datos”

Es importante dejar en claro que los autores de los contenedores de información mantienen un estricto control de su información durante todo su desarrollo. Se recomienda que esto lo logre el autor mediante la asignación de metadatos. (Guía Nacional BIM)

#### a. NOMENCLATURA DE ARCHIVOS

Los archivos digitales generados para la creación de los diferentes Modelos según las Especialidades serán codificados para que sean fácilmente identificados por cualquier usuario sin necesidad de tener que abrir cada uno de los archivos, para lo cual se debe seguir la convención de nomenclatura indicada en la Guía Nacional BIM:

Requeridos							Opcionales		
Código de Inversión	Autor	Volumen o sistema	Nivel o localización	Tipo de documento	Disciplina	Número	Descripción	Código de estado	Revisión
1001	AAA	PE	ZZZ	M3D	ARQ	001	LevExteriores	S0	P01.1
Línea 2 del metro de Lima	AAA Arquitectos	Paisaje y exteriores	Planos del primer piso	Modelo 3D	Arquitectura	N° de secuencia	Descripción del documento	Código de estado	N° de revisión

*Ilustración 14: Ejemplo de nomenclatura de archivos según la Guía Nacional BIM*

*Fuente: Guía Nacional BIM*

El contenido de cada uno de los campos se puede encontrar en la Tabla N° 4.

CAMPO	DEFINICIÓN	N° DE CARACTERES RECOMENDADO
<b>CÓDIGO DE INVERSIÓN (CUI)</b>	Identificador del expediente, contrato o inversión	2 - 6
<b>AUTOR</b>	Organización o equipo creador del documento. Permitirá identificar con claridad la autoría del contenido del documento	3-6
<b>VOLUMEN O SISTEMA</b>	Representa agrupaciones, áreas o Unidades de Trabajo en los que se fragmenta la inversión	2-3
<b>NIVEL DE LOCALIZACIÓN</b>	Identifica la localización de la información dentro de un Volumen o Sistema	3
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Identifica la tipología del documento, entregable o documento auxiliar, como Modelos 3D, Planos 2D, Memorias Descriptivas, entre otros	3
<b>DISCIPLINA</b>	Identifica la especialidad a la que pertenece el documento	2-3
<b>NÚMERO</b>	Diferencia el documento cuando el resto de los campos tengan valores idénticos	3
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Texto que describe el documento, para facilitar la comprensión de su contenido	Sin límite

<b>CÓDIGO DE ESTADO</b>	Identifica la situación -temporal o definitiva- del documento durante la gestión de la información	2
<b>REVISIÓN</b>	Identifica la versión del documento al que sustituye, donde el código de revisión mayor indica un mayor número de revisiones sobre el documento inicial	4

*Ilustración 15: Definición de campos de nomenclatura de archivos.*

*Fuente: Guía Nacional BIM*

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

Su codificación se trabaja de acuerdo con lo indicado en la Guía Nacional BIM, conforme se señala en la Tabla N° 5.

<b>CÓDIGO</b>	<b>ESTADO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>S0</b>	Trabajo en Proceso (WIP)	Asignado por los equipos de trabajo para identificar los contenedores de información que se encuentran en proceso (WIP) y, por lo tanto, no son aptos para ser compartidos fuera del equipo de trabajo.
<b>S1</b>	Compartido (NO CONTRACTUAL)	Asignado por los equipos de trabajo para identificar los contenedores de información que se encuentran en proceso (WIP) y, por lo tanto, no son aptos para ser compartidos fuera del equipo de trabajo. <sup>2</sup>
<b>S2</b>		Información de ayuda. Este estado denota que el autor lo proporciona como información solo para ayudar a otros en determinadas situaciones <sup>3</sup>
<b>S3</b>		Archivo compartido para su revisión y comentarios. Los contenedores de información a los que se asigna este estado solo deben utilizarse para revisar su contenido en relación con los requisitos de información, o para proporcionar comentarios sobre su desarrollo <sup>4</sup>
<b>S4</b>		Archivo compartido para su revisión y autorización por la Parte Designada Principal <sup>5</sup>

<sup>2</sup> Es probable que se asigne a un contenedor de información geométrica, pero es importante reconocer que el S1 puede asignarse a cualquier contenedor de información.

<sup>3</sup> Por ejemplo, la información de referencia proporcionada por la Entidad, como un informe de rutina, recibiría este código de estado

<sup>4</sup> Por ejemplo, una propuesta de boceto para resolver un problema de diseño técnico durante la fase de conceptualización

<sup>5</sup> La autorización denota que la información cumple los requisitos de la Parte Designada Principal, y está lista para ser remitida para su aceptación por la Parte que Designa.

<b>S5</b>		-
<b>S6</b>		Archivo compartido para la validación de los requisitos de la Parte que Designa (Entidad) por la Parte Designada Principal, y puede ser revisado y publicado como completo y adecuado para su uso por el Equipo del Proyecto.
<b>A1 – An</b>	Publicado (CONTRACTUAL)	Asignado por los equipos de trabajo para representar la etapa a la que se refiere el contenedor de información autorizado y aceptado de acuerdo con el Plan de Entrega de la Información.  Por ejemplo, A1 representaría un contenedor de información autorizado y aceptado generado en la etapa 1, A2 representaría la etapa 2, y así sucesivamente.

*Ilustración 16: Detalle y aplicación de los códigos de Estado.*

*Fuente: Guía Nacional BIM.*

De acuerdo con la tabla anterior, y siempre según lo indicado por la Guía Nacional BIM, se debe asignar un código de estado a cada contenedor de información por las siguientes razones:

- Para que los destinatarios tengan claro para qué se debe usar el contenedor de información y, por extensión, para qué no se debe usar.
- Para dejar claro en qué parte del flujo de trabajo del CDE reside la información.

En el caso de los campos Volumen o Sistema y Nivel, se puede utilizar los siguientes códigos en casos especiales:

- XXX No aplica
- YYY Varios volúmenes o Niveles
- ZZZ Todos los volúmenes o Niveles.

## **b. NOMENCLATURA DE ELEMENTOS DE LIBRERÍA Y TIPOS**

La nomenclatura de objetos de biblioteca proporciona un enfoque unificado para la identificación de objetos en el conjunto de datos y las herramientas asociadas. Cada campo estará separado por un guion bajo "\_". Los guiones bajos no deben utilizarse en ningún otro lugar del nombre del objeto.

Nombres de Familias:

### **AUTORÍA \_\_DESCRIPCIÓN**

AUTORÍA: Identifica la Parte creadora del elemento: SUNAT

DESCRIPCIÓN: Definición genérica del elemento contenido en la familia.

#### Nombres de Tipos:

Evitar utilizar simplemente el mismo nombre de la familia. En lugar de esto, utilizar:

### **CÓDIGO\_DIMENSIONES\_CARACT**

**CÓDIGO:** El código con el que el elemento será etiquetado en los planos. Permite la organización y búsqueda de elementos, y su relación con las especificaciones técnicas y tablas de metrados (ej.: C-01, P01, V-03). El código debe incluirse en los parámetros de tipo como TYPE MARK

**DIMENSIONES:** Se utiliza para definir aún más el tipo de objeto especificando sus dimensiones, de manera que se pueda elegir el elemento a colocar sin necesariamente conocer su código. En caso de requerirse, puede ser reemplazado por alguna otra característica que lo defina.

**CARACT (OPC.):** De ser necesario, se puede agregar alguna característica que diferencie mejor el tipo de elemento.

Ejemplos:

NOMBRE DE FAMILIA	NOMBRE DE TIPO	CONTENIDO
SUNAT_ColumnaRectangularConcreto	C-01_30x60	Columna estructural rectangular de concreto C-01, con sección 30x60,
SUNAT_PisoCerámico	PAV-01_30X30_blanco	Piso cerámico 30x30 color blanco (architectural floor)
SUNAT_PlacaConcreto	PL01_30cm	Placa de concreto de 30cm. de espesor, código PL01. Categoría: Structural Floor
SUNAT_BombaDesagüe	B02_2HP	Bomba de desagüe de 2HP de potencia, Código: B02. Categoría: Special Equipment

*Tabla 16: Nomenclatura de familias.*

*Fuente: Guía Metodológica BIM Fase de Diseño Versión 01 -SUNAT*

**CODIFICACIÓN PARA METRADOS:** Para la compatibilización de los elementos modelados y las listas de metrados y conteos, los elementos de modelo deben llevar, en el parámetro de tipo texto del grupo Datos DO\_CodigoPartida, el código que le corresponde en la Norma de Metrados y en el parámetro de tipo texto del grupo Datos DO\_DescripcionPartida: la descripción de la partida específica.

Ejemplos:

GRUPO	PREFIJO	NOMBRE	ESPECIALIDAD	TIPO DE PARAMETRO	INSTANCIA / TIPO
Datos	DO_	CodigoPartida	Común	Texto	Instancia
		DescripcionPartida	Común	Texto	Instancia
		UnidadPartida	Común	Texto	Instancia

*Tabla 17: Codificación de Metrados.*

*Fuente: Guía Metodológica BIM Fase de Diseño Versión 01 -SUNAT*

DO_CodigoPartida : 03.01.02.01 DO_DescripcionPartida : Muros de block sílico-calcáreo K.K. standard P-7 DO_UnidadPartida : m2
---

### c. NOMENCLATURA DE PROPIEDADES Y OBJETOS

Los parámetros o propiedades de objeto deben nombrarse de manera coherente y lógica para ayudar a la claridad y facilidad de uso. Siempre se debe utilizar nombres únicos.

### d. NOMENCLATURA DE VISTAS

Las convenciones en la nomenclatura y el uso de vistas son necesarias para coordinar la actividad del equipo de trabajo y evitar cambios involuntarios en los documentos de salida:

- La nomenclatura de las vistas debe ser coherente en todas las referencias a esa vista. El cambio de nombre de las vistas se debe llevar a cabo con cuidado, ya que cualquier cambio se refleja automáticamente en toda la documentación.
- El Navegador de Proyectos debe ser organizado de manera lógica, de acuerdo con las necesidades de la especialidad, pero de tal manera que cualquier usuario que reciba el archivo sea capaz de entenderlo.
- Debe separarse las vistas de trabajo o diseño de las vistas de publicación (vistas que se incorporan a las láminas de presentación) o las generadas para cualquier otro uso específico. Para esto se utiliza el Parámetro Compartido USO DE VISTA.

#### **IV.4.4. BUENAS PRÁCTICAS DEL USO DEL CDE<sup>6</sup>**

Al interactuar en el Entorno de Datos Comunes, debemos tener siempre en cuenta:

##### **a. TRABAJO EN PROCESO**

- La información descrita como Trabajo en Proceso es aquella que actualmente se encuentra en producción, y no ha sido aún revisada ni verificada para su uso fuera del equipo de autoría
- Los archivos de modelos en proceso se desarrollan de forma aislada, y contienen información de la que es responsable cada equipo de trabajo.

##### **b. COMPARTIDOS**

Para facilitar el trabajo eficiente y coordinado, cada parte deberá poner su data de diseño a disposición para el acceso formal del resto del equipo, a través de esta carpeta.

- Antes de compartirla, la data debe ser revisada, aprobada y validada por los coordinadores BIM y los especialistas de cada disciplina
- Solo la información o archivos que han sido revisados y aprobados serán transferidos a la carpeta COMPARTIDOS
- La socialización de modelos se lleva a cabo de forma periódica, a fin de que otras disciplinas trabajen con la información validada más reciente.
- Los archivos de modelo son difundidos junto con la presentación de documentos 2D verificados a fin de minimizar el riesgo de errores en la comunicación.
- Se recomienda que los archivos de modelo se publiquen exactamente como se produjeron, sin combinación o edición adicional. También debe emitirse todas las referencias necesarias y los archivos vinculados propios del equipo que comparte la información.
- El área compartida también actúa como repositorio de los datos emitidos formalmente por organizaciones externas, que se compartirán en todo el proyecto.
- Los cambios en los datos compartidos se comunican al equipo a través de los Informes de Transmisión, y por la app Microsoft Teams, en el canal correspondiente

##### **c. ENTREGAS**

Junto con otra documentación del proyecto, los datos exportados y los dibujos electrónicos 2D producidos a partir de los modelos se almacenarán en la carpeta ENTREGAS del proyecto una vez verificados, aprobados y autorizados formalmente.

- El control de revisión / emisión deberá seguir los sistemas de control de documentos establecidos para el proyecto.
- La información dentro de un modelo BIM es interdependiente y los cambios en una vista pueden afectar a otras vistas. Como tal, los archivos BIM y todas las vistas asociadas se tratarán como Trabajo en Proceso, o se compartirán como documentos no controlados hasta el momento en que salgan del entorno BIM en un formato no editable.
- Solo los datos y dibujos que se haya considerado necesario revisar se volverán a publicar después del trabajo de modificación

---

<sup>6</sup> Adaptado del AEC(UK) BIM Protocols v.2.9

**d. ARCHIVO**

- Toda la data salida y aprobada desde los modelos BIM se almacenará en la sección Archivo de la carpeta del proyecto, incluidos los planos y datos publicados, así como el levantamiento de observaciones.
- En cada entregable del servicio, una versión completa del modelo, los datos exportados y los planos asociados deben copiarse en esta carpeta.

Toda la data BIM debe tener una copia de respaldo actualizada regularmente en los servidores del equipo de trabajo, además de la copia en el CDE.

Durante el desarrollo de la ejecución contractual, así como la evaluación de las modificaciones contractuales u otros procedimientos establecidos, la ENTIDAD gestionará mecanismos de colaboración ágil, entre el PROYECTISTA, la supervisión y la ENTIDAD, que faciliten la comunicación permanente y fluida entre las partes, tales como reuniones, citas en campo o sesiones ICE (Integrated Concurrent Engineering), para evaluar posibles riesgos en la ejecución y formular propuestas técnicas oportunas en caso sean necesarias.

#### **IV.4.5. PREPARACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN**

Antes de la transferencia de los modelos, debe verificarse:

- Se debe acordar el contenido y la estructura del archivo.
- Las láminas extraídas de los modelos se publican en versión DWF, donde pueden ser revisadas, aprobadas, emitidas y archivadas como cualquier documento impreso en método tradicional de revisión de proyectos, de ser necesario, pero en este caso utilizando herramientas digitales. Debe evitarse hacer revisiones en físico, que no pueda guardarse luego en el CDE.
- Al realizar las exportaciones, estas deben hacerse solamente desde las láminas diagramadas (*sheets*). Es conveniente, para esto, definir Sets de Publicación según lo requerido.
- Configurar, en el archivo nativo, las láminas (*sheets*), Sets de Publicación y Navegador del Proyecto (Project Browser) de tal manera que las láminas que serán generadas estén claramente diferenciadas de las láminas de trabajo.
- Antes de la publicación, el archivo debe ser auditado y purgado, y revisados todos los avisos (*warnings*)
- De preferencia, eliminar todas las vistas personalizadas que no hayan sido incluidas en láminas de publicación.
- Los modelos exportados como vistas 3D deberán estar configuradas con las características necesarias para su incorporación al Modelo Federado ya sea para su revisión en busca de interferencias o conflictos, como para la revisión del diseño por los evaluadores del equipo de supervisión o los propios proyectistas.
- En todos los casos, para todas las especialidades, las exportaciones 3D deben ser ejecutadas por sistema independiente (agua potable, desagües, iluminación, baja tensión, etc.)
- Al realizar las exportaciones, asegurarse de no hacerlo con elementos que hayan sido copiados y monitoreados desde otros sistemas. Realizar la exportación ÚNICAMENTE de los elementos de los que la especialidad sea propietaria según la Matriz de Responsabilidades BIM.
- Se publica archivos en formato nativo para ser utilizados como modelos vinculados para otras especialidades u otros usos para los que se requiera manipular el modelo.
- Se utiliza también modelos en su formato nativo para su archivo y uso posterior en otros proyectos o evolución de etapa en el ciclo de vida de la inversión



- De ser necesario, elaborar un modelo matriz para explicar la estructura de los archivos compartidos. Si se ha utilizado Fases, se debe generar un documento que explique su estructura y se incorpora al Plan de Ejecución BIM del proyecto. En el caso de utilizar Opciones de Diseño, éstas deben purgarse y compartir solo la opción aprobada. Lo mismo para el caso de grupos. Deben desagruparse y purgar los grupos.
- Cualquier cambio hecho desde la última publicación debe ser comunicado al equipo del proyecto. Se recomienda mantener una bitácora de trabajo de los modelos, donde se registre dichos cambios, así como cualquier decisión de modelado indicado en el Plan de Ejecución BIM.

#### **IV.4.6. USOS PREVISTOS DEL MODELO**

El modelado y la recopilación de metadatos asociados se llevan a cabo con el nivel de detalle requerido para producir los planos y elevaciones de cada disciplina con precisión a la escala definida.

Los datos BIM solo se proporcionan para los fines específicos indicados en los Usos BIM solicitados en los EIR y confirmados en el Plan de Ejecución BIM.

#### **IV.4.7. INFORMACIÓN CONTENIDA EN LOS MODELOS**

Todos los modelos y sus elementos deben cumplir criterios para:

1. Construcción: Todas las instancias deben ser modeladas con criterios de capacidad constructiva, para cumplir con los requerimientos de procesos constructivos y detalles requeridos para la posterior ejecución física de la obra, así como los metrados y cuantías requeridas para los presupuestos y programación de obra.
2. Cubicación / metrados: Todo el modelo y sus componentes deben estar preparados para ser metrados y contabilizados en las tablas de conteo tanto de elementos como de materiales. Todos los tipos e instancias deben tener asociados sus respectivos parámetros para cumplir con este fin.
3. Parámetros Compartidos: En la estructura del CDE (carpeta DATA INICIAL) se debe incluir el TXT de Parámetros Compartidos que sea necesario para aplicarlo al modelo según los alcances de éste.
4. MEP: Todos los elementos de instalaciones deben estar asociados a su correspondiente Clasificación de sistema, Tipo de sistema y Nombre de Sistema según corresponda.

## IV.5. COORDINACIÓN ENTRE MODELOS

### IV.5.1. SISTEMA DE REFERENCIAS Y UNIDADES DEL PROYECTO

Las unidades de trabajo serán como sigue:

TIPO	UNIDAD	REDONDEO
DISTANCIA	Metros (m)	Tres decimales (0.000)
ÁREA	Metros cuadrados (m <sup>2</sup> )	Dos decimales (0.00)
VOLUMEN	Metros cuadrados (m <sup>3</sup> )	Dos decimales (0.00)
ÁNGULOS	Grados decimales (°)	Un decimal (0.0)
PENDIENTES	Grados decimales (°)	Un decimal (0.0)

*Tabla 18: Tabla de Unidades.*

*Fuente: Guía Metodológica BIM Fase de Diseño Versión 01 - SUNAT*

Los modelos utilizan unidades y medidas coherentes en todo el proyecto. Las unidades de proyecto por defecto para el diseño deben estar en metros con tres decimales a fin de emplear un nivel de precisión suficiente. Sin embargo, la precisión de las cotas es configurada según la necesidad y escala específica. Por ejemplo, al medir un elemento, la distancia del programa podría indicar 3.000, pero la cota de los planos indicará 3.00 (salvo que la escala o el elemento necesite que se indique en otras unidades, o con más decimales).

Siempre que sea posible, se evitará la conversión entre unidades imperiales / métricas para mantener medidas adecuadas o convencionales, como 50 mm en lugar de 2".

Los datos CAD se escalarán a las unidades apropiadas (escala real) antes de vincularlos al entorno BIM.

## IV.6. ACTIVIDADES DE ACEPTACIÓN

Se verificará los modelos a ser publicados.

- Para los avances semanales, la información a publicar en el CDE deberá ser revisada con anticipación por el JEFE DE PROYECTO, si se autoriza la información, el responsable de la gestión del Entorno Común de Datos (CDE) actualizará los documentos y se consideraran PUBLICADOS.
- Para las entregas, si la información no cumple los requisitos de información para ese intercambio de información. Se notificará al CONSULTOR que requiere modificaciones antes de volver a presentarla a la Gerencia de Diseño de Inversiones (GDI) para su autorización.
- Para las entregas, la información a ser publicada como ENTREGA en el CDE deberá ser revisada con anticipación por el JEFE DE PROYECTO, si se autoriza la información, el responsable de la gestión del Entorno Común de Datos (CDE) actualizará los documentos y se consideraran AUTORIZADOS Y ACEPTADOS.

## IV.7. INTERFERENCIAS

### IV.7.1. DETECCIÓN Y RESOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS

La integración de todos los modelos debe estar liderada por el Coordinador BIM, al ser el especialista responsable de la calidad de los entregables de la Parte Designada (PROYECTISTA). Este modelo -integrado y consolidado- estará compuesto de referencias de modelos BIM de las diferentes especialidades o disciplinas que forman parte del diseño.

Respecto al reporte de interferencias, con el fin de poder optimizar el análisis de las interferencias que puedan surgir en el contenido de los modelos BIM, el Coordinador BIM debe diferenciar las interferencias de las que no lo son, e incluir en el Reporte de Incidencias BIM únicamente las interferencias que son relevantes para la compatibilización.

También se debe hacer un filtro previo a la generación del reporte, donde se excluya del análisis aquellas interferencias entre elementos sólidos de modelos menores a 2 cm.

En el Reporte de Interferencias se agrupa las observaciones de acuerdo con su nivel de criticidad, asignando una de las cuatro (04) categorías indicadas en la siguiente tabla:

NIVEL DE CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
GRAVE	Observaciones que pueden generar costos o tiempos adicionales durante la ejecución física del proyecto. Para su solución se requiere la intervención de más de un especialista	Pozo de bombeo de cisterna colisiona con zapata aislada
MEDIA	Observación generada a partir de incongruencias de información entre la misma especialidad. La solución se planteará dentro de la misma especialidad, requiriendo la participación del especialista	Tubería de ventilación colisiona con tubería de agua doméstica
LEVE	Observación generada a partir de interferencias leves, cuya solución corresponde al Coordinador BIM y los modeladores	Conduit colisiona con rociador
NULA	Observación generada por el software de detección de interferencias que, aunque representa una colisión entre elementos, como procedimiento constructivo es aceptable y no se calificará como interferencia	Tubería cruza muro de albañilería

*Tabla 19: Nivel de Criticidad de Interferencias. Fuente: Guía Metodológica BIM Fase de Diseño Versión 01 - SUNAT*

Los problemas graves, así como aquellos que no tengan una solución sencilla, o cuya solución implique dos o más especialidades, o pudieran afectar el diseño integral, deben ser llevados a Sesiones de Ingeniería Concurrente (ICE).

#### IV.7.2. TIPOS DE INTERFERENCIAS

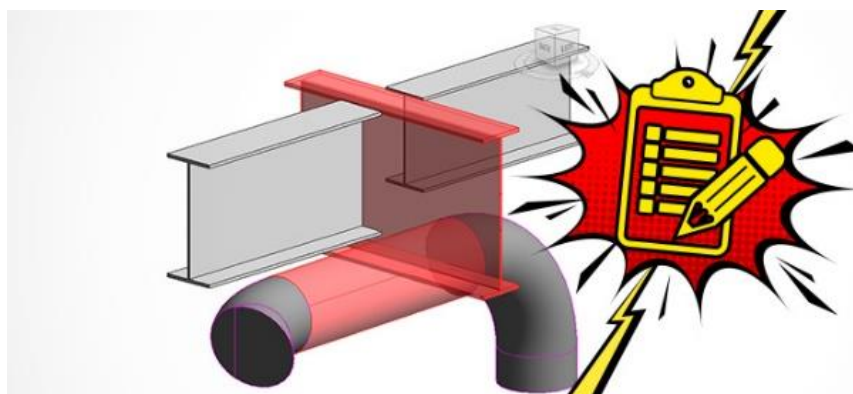
Una interferencia se da cuando elementos diferentes ocupan o se cruzan en un mismo espacio. Unos ejemplos básicos serían: un conducto de aire atravesando las paredes en lugar de ir a techo, pero también lo serían actualizaciones o cambios decididos, pero no reflejados en el modelo.

- a. **Hard Clash o Interferencia Dura**, que sucede cuando dos objetos se atraviesan entre sí.



*Ilustración 17: Colisión modelo tipo 1*

- b. **Soft Clash o Interferencia Suave**, que **sucede** cuando los objetos invaden tolerancias geométricas para otros objetos



*Ilustración 18: Colisión modelo tipo 2*

#### IV.7.3. TOLERANCIA Y EVALUACIÓN DE INTERFERENCIAS

Se considera los siguientes indicadores de tolerancia general de los modelos, así como la tolerancia de elementos para las interferencias multidisciplinarias.

TOLERANCIA POR ENTREGABLE	SEGUNDO ENTREGABLE	TERCER ENTREGABLE
Precisión / Tolerancia	+/- 3 cm	+/- 2 cm

Tabla 20: Tolerancias por elementos permitidas en interferencias.

TOLERANCIA POR ELEMENTOS	SEGUNDO ENTREGABLE	TERCER ENTREGABLE
Estructura e instalaciones MEP	Dura	+/- 2 cm
Pisos e instalaciones MEP	Dura	+/- 2 cm
Tabiques y MEP	Dura	+/- 2 cm
Techo y MEP	Dura	+/- 2 cm
Espacio de uso del mobiliario y equipamiento	Blanda	+/- 2 cm
Espacio de uso de mobiliario y espacio de apertura de puertas y ventanas	Blanda	+/- 2 cm

Tabla 21: Tolerancias por elementos permitidas en interferencias.

#### IV.7.4. REPORTES DE INTERFERENCIAS

El PROYECTISTA deberá presentar un reporte de interferencias a lo largo del proceso de diseño (Primer Entregable, Segundo Entregable, Tercer Entregable), de acuerdo con el cronograma establecido en el PEB, luego de haber realizado la integración de los modelos, los cuales serán base para las Sesiones ICE, que se realizan como parte del flujo de trabajo de cada equipo de responsable.

El levantamiento y análisis de interferencias deberá realizarse considerando las condiciones señaladas en el TDR, dándose prioridad a aquellas interferencias graves o de alto impacto, así como a aquellas condiciones que, si bien no impliquen una interferencia propiamente dicha, puedan generar problemas o restricciones en la etapa de ejecución de obra o incluso en la etapa de operación y mantenimiento de la infraestructura diseñada.

El objetivo de este análisis es asegurar la constructibilidad y reducir la necesidad de modificaciones al diseño e incluso consultas o requerimientos de información en la etapa de obras (RFIs). Por lo tanto, la emisión de reportes de interferencias, su seguimiento y levantamiento debe realizarse de manera eficiente y efectiva, evitando incidir sobre aspectos irrelevantes o que no agregan valor a este objetivo con referencia a otros aspectos que sí lo sean.

Este aspecto debe ser evaluado y dirigido por el Jefe de proyecto y contar con opinión favorable de la GDI.

Las discrepancias encontradas en el modelo durante las revisiones de Detección de Interferencias, Control del Modelo o incluso durante el desarrollo de especialidades con modelos compartidos, deben ser comunicadas y administradas. Estos Reportes de Interferencias deben contener como mínimo lo siguiente:

- Número de Incidencia.
- Localización específica del conflicto, incluyendo imágenes 2D y 3D siempre que sea posible, que ayuden a ubicar el conflicto.
- ID de los elementos en conflicto.
- Especialidades involucradas.
- Descripción detallada del problema detectado.
- Fecha de revisión / origen de la información revisada.
- Identidad de quién identificó el problema.
- Soluciones sugeridas o acciones a tomar.
- Qué equipo / persona debería solucionar la incidencia.
- Solución implementada y fecha de respuesta.

El reporte de interferencias deberá ser realizado con un software especializado como Autodesk Navisworks o similar, se deberá consignar el archivo nativo en formato \*.nwf y \*.nwc, adicionalmente el reporte deberá ser enviado en formato editable Excel \*.xlxs y en formato \*.pdf.

#### IV.7.5. INTEGRACIÓN DE LOS MODELOS

La integración de todos los modelos debe estar liderada por el Jefe de proyecto, al ser el especialista responsable de la calidad de los entregables contratados con la GDI. Este modelo integrado y consolidado estará compuesto de referencias de modelos de las diferentes especialidades o disciplinas que forman parte del diseño total.

Si existiesen deficiencias de diseño en o entre los modelos, el jefe de proyecto debe identificarlos y remitirlos a los proyectistas para su solución y correcta presentación en las distintas reuniones e Hitos de entrega.

El coordinador de la GDI, en conjunto con los especialistas, deberán velar por la correcta integración de los modelos y redimir las deficiencias.

#### IV.7.6. NAVISWORKS- CLASH DETECTIVE

El consultor deberá realizar un informe del Clash Detective permitiendo buscar a través de la integración del modelo de proyecto total, identificando las interferencias entre disciplinas en el proceso de diseño, este informe de interferencias deberá ser realizado a partir del segundo entregable como mínimo.

Se puede elegir cuatro tipos de pruebas de conflicto los que deberán estar definidos en el PEB.

- a. **Estático.** La prueba de conflictos detecta las intersecciones reales entre los elementos de la geometría.
- b. **Estático (conservador).** Esta opción ejecuta la misma prueba de conflictos que la opción Estático, pero además aplica un método de intersección conservador.
- c. **Espacio libre.** Esta opción de prueba de conflictos compruebe la geometría que se encuentra a una distancia determinada de otra geometría (consulte la tolerancia para obtener más información). Puede usar este tipo de conflicto, por ejemplo, cuando las tuberías deben mantener un espacio de aislamiento a su alrededor.

Nota: Los conflictos de espacio libre no deben confundirse con los conflictos "dinámicos". Los conflictos de espacio libre detectan geometría estática que se acerca a una distancia determinada a otra geometría, mientras que los conflictos dinámicos detectan conflictos potenciales entre componentes en movimiento.

- d. **Duplicados.** Esta opción de prueba de conflictos detecte la geometría duplicada. Puede usar este tipo de prueba de conflictos para comprobar el modelo completo y asegurarse de que, por ejemplo, no se ha dibujado, o incluido como referencia externa, la misma parte dos veces.

#### IV.7.7. CDE- INCIDENCIAS

Los equipos del CONSULTOR y la GDI utilizarán las incidencias para identificar y comunicar inquietudes o mejoras en relación con los documentos PUBLICADOS del proyecto. En el módulo Project Admin del CDE-ACC, el CONSULTOR creará atributos personalizados. Todas las incidencias realizadas en el ECD deberán ser respondidas y tener la calificación de CERRADA.

Incorporar atributos tales como:

- a. Nivel de prioridad: alta, medio o baja
- b. Niveles.
- c. Sectores.
- d. Especialidades.

Las incidencias se asocian a los documentos de la especialidad y estas se notifican automáticamente al correo electrónico del especialista.

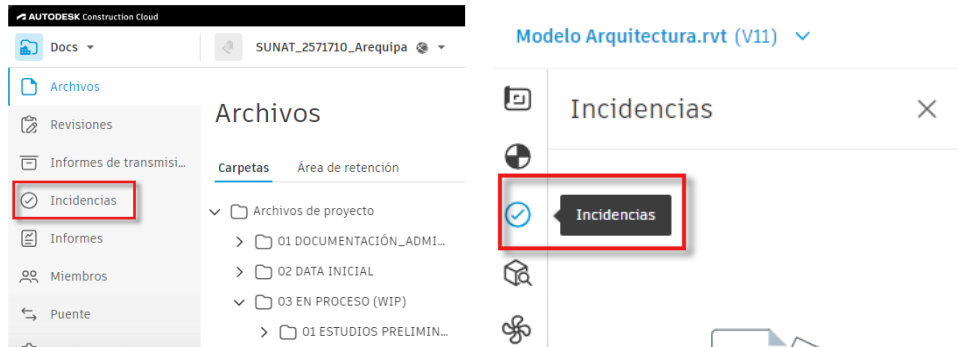


Tabla 22: Incidencia de ACC. Fuente: GDI- SUNAT

Las incidencias pueden ser acompañadas, para ayudar a su comprensión, por anotaciones (*markups*). Al registrar una incidencia, se debe completar la siguiente información obligatoriamente:

1. **Título:** Conciso y claro. Debe ayudar a hacerse una idea del tema de la incidencia.
2. **Estado:** Pueden ser:
  - Abierta
  - En revisión
  - Cerrada
3. **Tipo de Interferencia:** Cuando se trate de una interferencia, debe indicarse si es:
  - Dura (interferencia física entre 2 o más elementos) o
  - Blanda (interferencia funcional). No choca físicamente con ningún elemento, pero puede hacerlo al accionar el elemento, o impedir que una persona haga uso de este sin generar un conflicto (ej. Una puerta, cerrada, que al abrirla choca con el inodoro. Un tablero eléctrico que no permite la ubicación de una persona delante con la puerta abierta).
4. **Descripción:** Se debe describir lo más claramente posible de lo que trata la incidencia, y qué es lo que se espera del responsable de resolverla.
5. **Asignado a:** Indicar quién debe resolver la incidencia. Se puede asignar directamente por nombre, a una persona en específico, o por rol (cualquier arquitecto, sin importar su función en el equipo, cualquiera de los formuladores de II MM, sin importar si es Ingeniero Eléctrico o Mecánico no en función a su profesión, sino al rol que se le asignó en el equipo).

Para lograr la mejor comunicación posible, se recomienda llenar también los siguientes campos:

- **Tipo:** A qué aspecto del proceso hace referencia (coordinación, diseño, cambio, observación, etc.)



- **Observadores:** Cualquier otra persona -independiente del Asignado- que deba estar enterado de la incidencia, aun cuando no sea la persona responsable de resolverla.
- **Ubicación:** Cuando gráficamente no sea claro, se puede hacer alguna indicación al respecto de la ubicación de la incidencia, que permita ubicarla rápidamente en los planos.
- **Fecha de Vencimiento:** Cuando debe ser levantada la observación. Si no se resuelve en la fecha indicada, debe aparecer como PENDIENTE (en color rojo) en la lista de incidencias del proyecto.
- **Causa Principal:** Determinar el origen de la incidencia puede ayudar a resolverla más rápidamente

Adicionalmente, se puede adjuntar referencias que puedan ser importantes para entender / resolver la incidencia (una norma, una captura de algún documento, un plano referencial, etc.)

#### IV.7.7.1. FLUJO DE TRABAJO DE INCIDENCIAS

A continuación, se muestra un flujo de trabajo estándar recomendado para una incidencia básica:

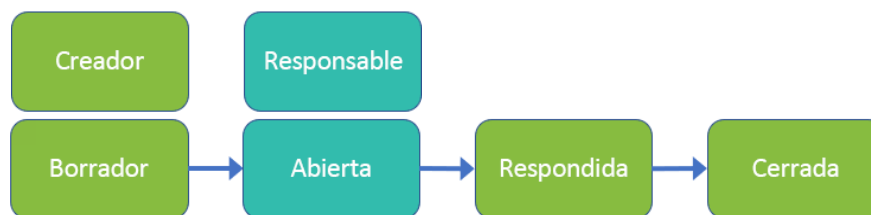


Ilustración 19: Esquema de Flujo de trabajo

Se crea una incidencia y se asigna al responsable. Este responde a la incidencia. Para ello, la establece como respondida y la asigna de nuevo al creador para cerrarla.



Las respuestas disponibles dependen de la acción que tome el responsable y de los requisitos del tipo de trabajo. El un flujo de trabajo puede incluir a más de dos personas.

Por ejemplo, se informa de una incidencia de seguridad. El responsable cree que el problema se resolvió, respondiendo Listo para inspeccionar. En este caso, el creador podría cambiar el estado a No aprobada y devolverla al responsable. Navisworks – Clash Detective.

La herramienta Clash Detective permite buscar a través de la integración del modelo de proyecto total, identificando las interferencias entre disciplinas (choques) antes en el proceso de diseño. Se puede elegir cuatro tipos de pruebas de conflicto los que deberán estar definidos en el PEB.

- **Estático.** La prueba de conflictos detecta las intersecciones reales entre los elementos de la geometría.
- **Estático (conservador).** Esta opción ejecuta la misma prueba de conflictos que la opción Estático, pero además aplica un método de intersección conservador.
- **Espacio libre.** Esta opción de prueba de conflictos compruebe la geometría que se encuentra a una distancia determinada de otra geometría (consulte la tolerancia para obtener más información). Puede usar este tipo de conflicto, por ejemplo, cuando las tuberías deben mantener un espacio de aislamiento a su alrededor.

*Nota: Los conflictos de espacio libre no deben confundirse con los conflictos "dinámicos". Los conflictos de espacio libre detectan geometría estática que se acerca a una distancia determinada a otra geometría, mientras que los conflictos dinámicos detectan conflictos potenciales entre componentes en movimiento.*

- **Duplicados.** Esta opción de prueba de conflictos detecte la geometría duplicada. Puede usar este tipo de prueba de conflictos para comprobar el modelo completo y asegurarse de que, por ejemplo, no se ha dibujado, o incluido como referencia externa, la misma parte dos veces

## V NOMENCLATURAS Y CÓDIGOS POR DISCIPLINAS

### V.1. FEDERACIÓN DE MODELOS

La federación de modelos debe estar liderada por el Coordinador BIM, al ser el especialista responsable de la calidad de los entregables definidos con el Coordinador del Proyecto. Este Modelo Federado está compuesto de referencias a modelos BIM de las diferentes especialidades o disciplinas que forman parte del proyecto.

Si existiesen interferencias, inconsistencias o falta de información en o entre los modelos, el Coordinador BIM deberá identificarlos y remitirlos a los proyectistas para su solución y correcta presentación en las distintas reuniones e hitos de entrega.

Para la revisión de las interferencias que se puedan dar entre las diferentes especialidades, es necesario unir sus modelos en un modelo federado, donde se pueda analizar todas las especialidades a la vez. Para esto, los modelos nativos deben ser exportados a archivos NWC, que se deben anexar en un modelo federado

en Autodesk Navisworks, donde se organizan por colores, según especialidad y disciplina.

## V.2. CÓDIGOS Y COLORES POR DISCIPLINA Y/O SISTEMA

La tabla de clasificación de elementos por color designa los conjuntos (sets) de materiales e indica cual es la información de los sistemas representados con su correspondiente color, basado en la información de los sistemas y subsistemas de las especialidades del proyecto (BIM- CA COLOR SYSTEM), descritos en la tabla con su respectivo sistema de color.

Los colores deberán ser asignados mediante filtros con la incorporación del nombre del material que incluye el Código de tres letras mayúsculas para las especialidades y el sistema que se encuentran más comúnmente en un proyecto, así como también colores asociados a cada uno de éstos (debiendo ser asignados en los modelos centrales y federado).

De añadirse más disciplinas, debe indicarse en el PEB con su código o nombre del sistema y su código de color RGB, como se muestra en las siguientes tablas

### Instalaciones Mecánicas, Aire Acondicionado y combustible:

SISTEMA	R	G	B
HVAC Calefacción	155	40	175
HVAC Ventilación	215	0	250
HVAC Aire acondicionado por refrigerante	255	153	255
HVAC Aire acondicionado por agua helada	146	208	80
Extracción de humos y monóxido.	135	15	80
Grupo Electrógeno.	59	56	56
Presurización escaleras	184	155	205
Tubería Refrigerante	100	60	180
Equipos y Equipamiento especializado / Maquinaria: (Fajas transportadoras, balanzas, transpaleta stocka, grúa montacarga, plataforma elevadora, otros.)	100	30	255
Transporte Vertical (Ascensores, Elevador de discapacitados, Salva escaleras).	0	128	0

Abastecimiento de Combustibles (GNC, GLP)	226	167	0
Abastecimiento de Combustibles (DB5-S50)	142	170	219
Gases especiales.	255	215	0

#### Centro de Datos

SISTEMA	R	G	B
Automatización (BMS)	215	251	35

#### Comunicaciones

SISTEMA	R	G	B
Cableado Estructurado	255	195	65
Corrientes débiles – sonido y perifoneo	255	128	0
Detección de alarmas contra incendios	225	100	150
CCTV	230	160	0
Control de accesos	0	196	0
Automatización (BMS)	215	251	35

## Instalaciones Eléctricas

<b>SISTEMA</b>	<b>R</b>	<b>G</b>	<b>B</b>
Tomacorrientes SCHUKO energía Comercial	255	255	255
Tomacorrientes SCHUKO energía estabilizada	255	80	80
Bandejas, tableros eléctricos, cajas de paso y postes eléctricos	201	201	201
Malla a Tierra, Pararrayos, Tapa de Pozo a Tierra	255	255	153
Canalizaciones en media y baja tensión, tuberías eléctricas.	0	255	0
Luminarias, redondas, cuadradas, adosadas y en postes.	246	146	0
Detectores de Presencia PIR.	0	176	240
Transformador eléctrico, media tensión y transformador aislamiento	192	0	0
Celdas de llegada y celda de protección Media tensión	255	80	80
Ducto barra y tableros equipotenciales	83	129	53
Soportes de bandeja y soportes de equipos eléctricos.	68	114	196
Interruptores de Luz.	255	255	255

## Instalaciones Sanitarias y Agua contra incendios

SISTEMA	R	G	B
Agua contra incendios	255	0	0
Agua Caliente	0	0	255
Agua Fría	128	255	255
Desagüe	0	255	0
Ventilación	128	0	255
Riego	120	85	70
Drenaje Pluvial	255	128	192
Drenaje Aire Acondicionado	255	102	0
Agua Blanda	128	255	255

### **V.3. ORGANIZACIÓN Y SEGREGACIÓN DE LA DATA**

#### **V.3.1. PRINCIPIOS GENERALES**

Algunas recomendaciones para facilitar el acceso simultáneo de varios usuarios, la eficiencia en el manejo de grandes proyectos y la colaboración interdisciplinaria. En cada caso, el Coordinador BIM, en coordinación con el Líder BIM de La Entidad, pueden validar o desestimar estas u otras prácticas, las que se deben incluir necesariamente en el Plan de Ejecución BIM del proyecto:

- Los métodos adoptados para la organización y segregación / división de la data deben ser acordados y aprobados en la Reunión de Lanzamiento por todos los equipos internos y externos que deben estar involucrados en el modelado.
- Los modelos deben ser creados como archivos aislados, de uso individual, según los criterios que se indican más adelante, y luego se podrá subdividir conforme crece o se incorporan más usuarios al equipo.
- Se sugiere no modelarse más de una edificación por archivo, de ser el caso el Coordinador BIM tendrá que coordinarlo con la entidad.
- El modelo debe contener data de una sola disciplina (se puede hacer excepciones, pero tendrá que informarse a todos los miembros del equipo)
- Eventualmente podría requerirse más divisiones para asegurar que los archivos sigan siendo manipulables por el hardware utilizado (como una guía básica, los archivos que exceden los 100MB deben ser revisados en cuanto a su desempeño para evaluar una posible subdivisión futura. Idealmente, ningún archivo debería exceder los 200MB.

### V.3.2. ESTRUCTURA DE LA DATA

Al crear nuevos datos BIM, la forma en que estos datos se dividen y estructuran es importante para garantizar la colaboración del proyecto y establecer las bases para el ciclo de vida de la información del edificio. La forma en que se dividen los datos varía según las características específicas del proyecto individual, la plataforma de software, las obligaciones contractuales y las capacidades BIM de los miembros del equipo.

- La estructura de datos debe ser acordada y documentada por el equipo como parte del BEP.
- Como mínimo, la estructura de datos debe validarse al iniciar cada etapa del ciclo de vida de la inversión.
- Cada objeto o conjunto de datos debe existir en un solo archivo. No se permite la duplicación de datos.
- Los datos deben estar estructurados de una manera lógica que sea coherente en todo el sitio. Por ejemplo, si un edificio se va a dividir por piso, entonces todo el sitio debe dividirse por piso.
- Los datos se separan para garantizar que los archivos de modelos sigan funcionando en el hardware estándar de la industria.
- Cuando se trabaja en un sitio que tiene datos BIM existentes, se debe utilizar la estructura de datos desarrollada por los equipos anteriores. Las modificaciones a la estructura de datos existente solo deben realizarse en los casos en que no hacerlo afecte negativamente al proyecto.
- La estructura de los datos debe establecerse utilizando algún desglose lógico de los datos del proyecto. Esto debe tener en cuenta tanto las necesidades inmediatas del proyecto como el uso futuro como parte del ciclo de vida de la información del edificio. Algunos ejemplos de separaciones de datos son:
  - Por pisos o grupos lógicos de pisos
  - Por juntas de construcción
  - Ala este / ala oeste
  - Sistemas MEP
  - Subespecialidades (arquitectura / mobiliario y equipamiento / acabados)
- Se debe dar prioridad a la vinculación de modelos sobre el trabajo con worksets siempre que sea posible.

### V.3.3. REFERENCIAS Y ENLACES

Una referencia externa es cualquier data a la que se accede desde un archivo, aun cuando ésta no reside en el archivo. Esto es posible entre archivos de diferente formato, como imágenes o archivos CAD al interior de un modelo BIM. Sin embargo, se recomienda evitar el uso de las referencias externas de archivos de formatos distintos, especialmente dibujos CAD (salvo que sea de manera temporal y luego se elimine).

Por ejemplo, para calcar elementos de un plano existente). Un uso excesivo de referencias de este tipo puede obstruir el proceso de vinculación y resultar en una vinculación incorrecta o incluso el bloqueo de la computadora. Los planos 2D deben ser generados en el propio software de creación para minimizar cualquier consecuencia negativa al abrir los archivos.

En caso ser necesario, las referencias deberán tener rutas relativas, y no absolutas siempre que sea posible.

Algunas recomendaciones que considerar al decidir si se vinculan o insertan archivos al interior de otros:

- Cada objeto del mundo real puede existir en un solo Modelo de Información. En ningún momento se deben duplicar estos datos.
- Al insertar, se toma posesión de los objetos insertados. Si no es el propietario de los objetos, debe vincularlos.
- Siempre que sea posible, intente trabajar en formatos nativos. Por ejemplo, se debe evitar la inserción directa de datos de AutoCAD en un modelo de Revit; en su lugar, convierta los datos DWG en geometría nativa de Revit y luego combine los dos modelos de Revit.

#### **V.3.3.1. VINCULACIÓN VS INSERCIÓN**

Cuando se hace referencia a información en un modelo (se vincula), la información permanece en su ubicación original y se administra y edita en su ubicación original. Cuando se inserta información en un modelo, la información se convierte de forma nativa en parte del modelo anfitrión, y se administrará y editará en ese modelo en el futuro.

En general, solo vincule (no inserte) a la información que se encuentra en una base de datos o en un archivo repositorio. Sin embargo, a veces es deseable insertar información de una fuente externa directamente en un modelo. Por lo general, esto solo ocurre cuando la información es un objeto de modelo en otro modelo.

Tenga en cuenta estas reglas básicas al decidir si hacer referencia o insertar información:

- Cada objeto del mundo real existe en un solo modelo. Si la información es útil en más de un modelo, ubíquela de forma nativa en un modelo y luego haga referencia a ella en los otros modelos.
- El modelo en el que se ubica un objeto de forma nativa es el modelo que "posee" ese objeto. Insertar un objeto en su modelo significa que se está apropiando de ese objeto: continuará administrando y editando la información relacionada con ese objeto. Si usted no es la parte responsable de administrar y editar esa información, haga referencia al objeto en lugar de insertarlo.
- Cuando exista una necesidad real de insertar información en un modelo, asegúrese de que el objeto insertado y el modelo tengan el mismo formato de datos. Cuando este no sea el caso, convierta la información al formato del modelo antes de la inserción. Por ejemplo, es preferible convertir datos DWG 2D en datos BIM 2D antes que insertar los datos 2D en el Modelo de Información (BIM), aunque es posible insertar datos 2D directamente en el BIM

#### **V.4. CONFIGURACIÓN INICIAL DEL ENTORNO**

Esta sección describe la configuración inicial de Revit para asegurar el uso correcto de la aplicación en el proyecto BIM, debiendo tener la siguiente configuración.





Ilustración 21: Modelo de Ventana de Inicio de los modelos

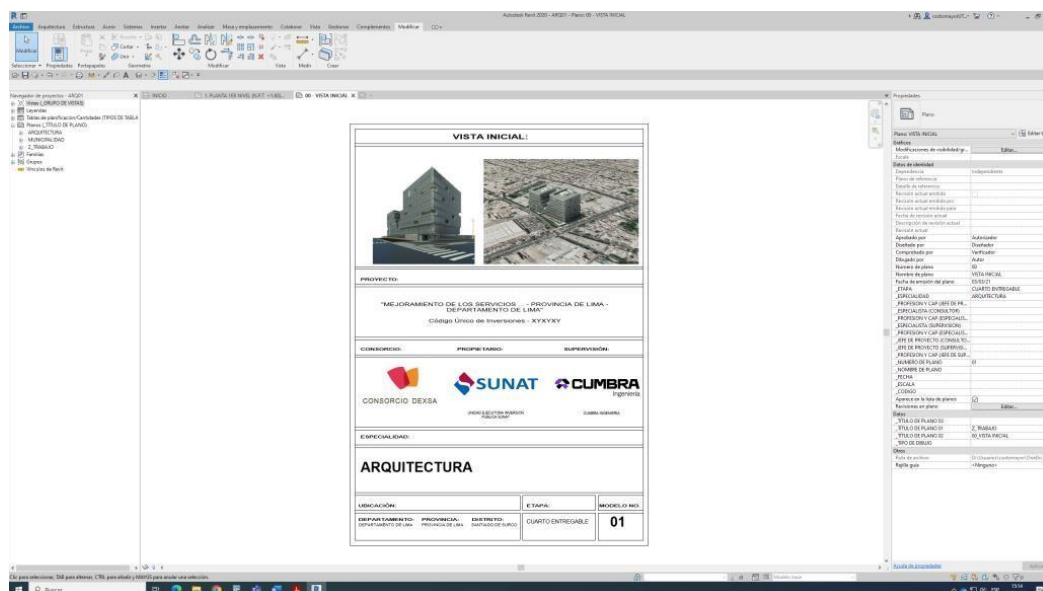


Ilustración 22: Modelo Vista Inicial

## V.5. VISTAS

Cada vista deberá estar asociada a una categoría bajo el parámetro Clasificación de Vistas (PR\_Grupo de vistas 01 y 02) las cuales permitirán una adecuada organización de estas.

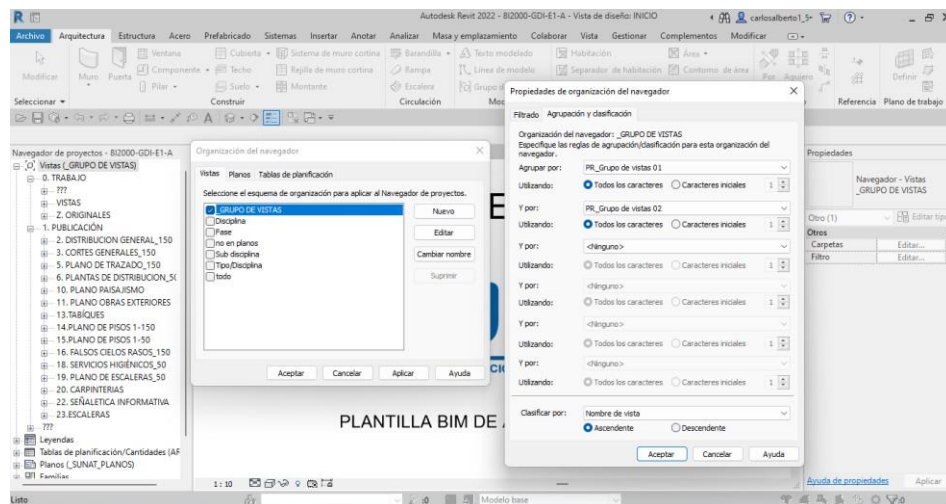


Ilustración 23: Organización del Project Browser

Estas vistas deben diferenciarse en 2 grupos:

- Vistas de trabajo: Donde se encontrarán las vistas usadas para el trabajo diario de modelado y no afecte la presentación final. (En este bloque se encontrarán todas las vistas de trabajo del consultor).
- Vistas de publicación: Donde se encontrarán las vistas finales y no podrán ser modificadas sin autorización del coordinador BIM. (En este bloque se encontrarán las vistas listas para su revisión y publicación, con las planillas correspondientes).

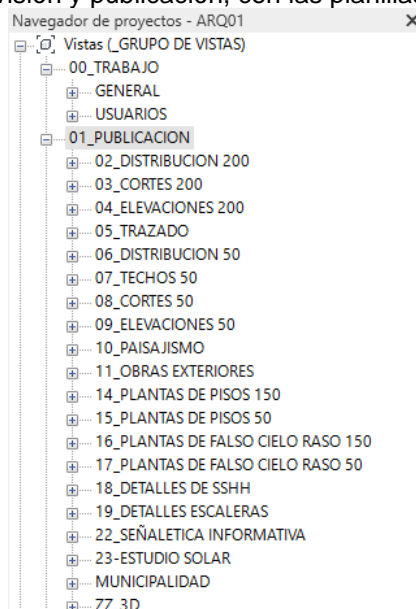


Ilustración 24: Vistas del Project Browser

## V.6. PLANTILLAS DE VISTAS

Cada vista debe contar con asignación de la PLANTILLA DE VISTA según la generación del tipo de planos, detalles, sección entre otros por especialidad, sistema o subsistema.

Se debe evitar tener plantillas sin utilizar en el modelo, esto será motivo de observación.

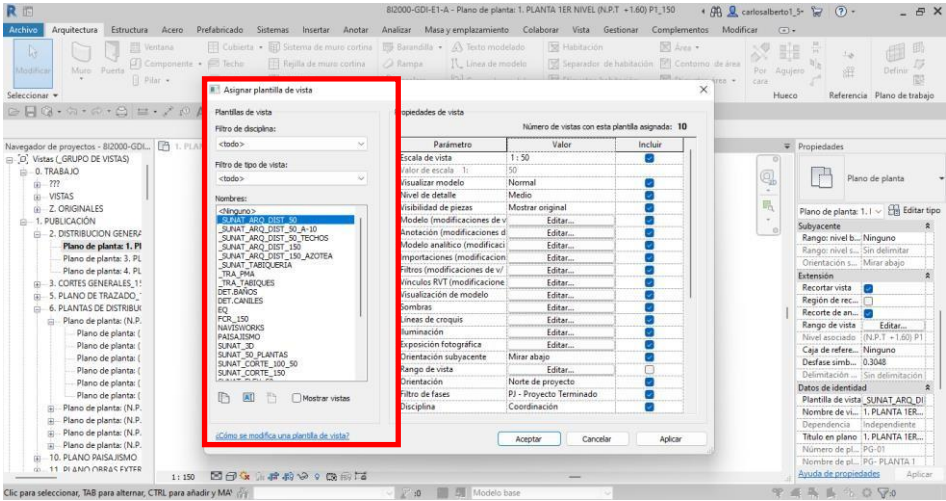


Ilustración 25: Plantillas de Vista

La presente es un modelo de nomenclatura de plantillas, el consultor presentará la Final en el PEB.

Filtro-disciplina	Filtro-tipo- vista	Nombre de Vista
A/E/IS/IE/IC/IM/OTR OS	Planos de áreas, estructurales, de suelo	SUNAT_DIST_200
		SUNAT_DIST_50
	Alzado, secciones, vistas de detalle	SUNAT_CORTE_200
		SUNAT_ELEV_200
	Planos de techo	SUNAT_FCR_150
		SUNAT_FCR_50
	vistas 3D, recorridos	SUNAT_3D
		SUNAT_NAVISWORKS

Ilustración 26: Plantillas de Vista

V.7. PARÁMETROS POR TIPO E INSTANCIA

Todos los parámetros por tipo e instancia deberán ser asignados a todo el Modelo, según corresponda y de acuerdo con la necesidad.

Se presenta un modelo de tabla con algunos parámetros, la tabla final será presentada por el Proyectista en el PEB.

GRUPO	PREFIJO	NOMBRE	EJEMPLO
<b>(*)EDI_Arquitectura</b>	<b>AR_</b>	Código- Ambientes	AMB-101
		Nombre- Ambientes	Hall
		Acabado- Ambientes	API-2e
		Tipo	P-1
		Ejes	1-A
<b>EDI_Estructura</b>	<b>EST_</b>	Resistencia f'c	210 kg/cm2
		Tipo	C-1
		Elemento estructural	Sobrecimiento
<b>EDI_Instalaciones Sanitarias (similar para todas las instalaciones)</b>	<b>IS_</b>	Equipo	Bomba contra incendio
		Código- Ambientes	AMB-101
		Sistema	Drenaje Pluvial

*Tabla 23: Llenado de Parámetros modelo*

Las demás nomenclaturas e información sobre el Modelo BIM y sus alcances deberán seguir lo indicado en la Guía BIM peruana. Todo deberá ser definido en el PEB y siempre aprobado por la GDI.