
 <p>ESE Hospital San Rafael Yolombó Transformando vidas</p>	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
Páginas: 1 de 9		

ANEXO IV
PROTOCOLO DE MODELADO BIM

ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS NUEVAS EDIFICACIONES, LA TORRE CLÍNICA UCI, UCE Y RM, Y EL CENTRO ESPECIALIZADO DE PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN DE LA ESE HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ.

1.	DIRECTRICES DE MODELADO BIM PARA CONSULTORES:.....	2
2.	DEFINICIONES DE LOD:.....	3
	LOD 100:.....	3
	LOD 200:.....	3
	LOD 300:.....	4
	LOD 350:.....	4
	LOD 400:.....	5
	LOD 500:.....	5

	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO		Fecha de Aprobación: 28/06/2021
		Páginas: 2 de 9

1. DIRECTRICES DE MODELADO BIM PARA CONSULTORES:

En este documento se describen en detalle las acciones a ejecutar para llevar a buen término la implementación de la metodología BIM y el protocolo para la ejecución del proyecto.

El Protocolo BIM es un acuerdo legal complementario que se incorpora en los contratos con los profesionales de la construcción que participaran en la elaboración de un modelo para un proyecto específico.

El Protocolo crea obligaciones adicionales y derechos para EL CONTRATANTE, EL CONTRATISTA consultor, y LA INTERVENTORÍA.


Los principios fundamentales de la aplicación del Protocolo BIM son los siguientes:

El consultor deberá modelar, mediante el software REVIT, el cual emplea metodología BIM (Building Information Modeling), o en su defecto en formato compatible IFC, los diseños de las diferentes especialidades que hacen parte de su alcance, para garantizar que el funcionamiento y la construcción de las redes, la estructura, y demás componentes del proyecto, no interfieren entre sí.

En caso de que se evidencie alguna colisión entre los diferentes componentes de los sistemas diseñados, el consultor deberá realizar todas las correcciones necesarias, hasta que se eliminen las colisiones e inconsistencias, entre las diferentes redes, la estructura y la arquitectura, y de este modo se reduzcan al máximo los inconvenientes durante la etapa de construcción.

Se entenderá por modelado de información BIM, el diseño de todos los elementos en tercera dimensión (3D) de acuerdo al LOD especificado (que se explica más adelante), que incluyan sus relaciones espaciales propias y con otros elementos, en términos de ancho, largo y altura, buscando fomentar la eficiencia y la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información gráfica y no gráfica, y utilizar la información intercambiada entre diseñadores, procesos y herramientas.

El protocolo aquí desarrollado es de estricto cumplimiento y debe ser socializado al momento de su entrega dentro de los plazos pactados.

 <p>ESE Hospital San Rafael Yolombó Transformando vidas</p>	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
		Páginas: 3 de 9

El Protocolo debe detallar todos los modelos BIM, Arquitectura, Estructural, hidráulico, eléctrico y mecánicos, etc., especificar que van a ser producidos por todas las partes contratadas para EL CONTRATANTE en el proyecto y que serán la única fuente de información para su construcción.

La misma versión del Protocolo y los Anexos debe ser incorporado en cada contrato.

Los anexos son los documentos específicos respecto al proyecto. Los anexos tienen que completarse con información particular de cada proyecto como son sus alcances, tiempos de ejecución y entregables.

El texto del Protocolo BIM no debe modificarse. Los cambios en el Protocolo y sus anexos deben ser tratados como variaciones en el Contrato. Todos los miembros del equipo de proyecto deben tener el mismo protocolo BIM y los Anexos del proyecto.

2. DEFINICIONES DE LOD:

El LOD como Level of Detail define el nivel de detalle o madurez de información que posee un elemento del modelo, y a su vez, la parte de un componente, sistema constructivo o red del edificio. Abarca la información gráfica y no gráfica del modelo.


LOD 100:

Es el nivel básico en el que se enumeran los elementos conceptuales de un proyecto. El elemento puede estar representado por un símbolo o representación genérica. No es necesaria su definición geométrica aunque este puede depender de otros objetos definidos gráfica y geoméricamente. Muchos elementos pueden permanecer en este nivel de desarrollo en fases muy avanzadas del proyecto.

Basado en dimensiones geométricas (si existen), orientación y ubicación, así como relación con otros elementos.

LOD 200:

Es el nivel en el que se definen gráficamente el elemento, especificando aproximadamente cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto. Puede incluir información no gráfica.

 <p>ESE Hospital San Rafael Yolombó Transformando vidas</p>	<p>HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ</p>	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
<p>PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO</p>		Fecha de Aprobación: 28/06/2021
		Páginas: 4 de 9

El elemento está determinado por su posición y ya posee una definición geométrica no completa. Tiene los datos aproximados de dimensiones, forma, ubicación y orientación. Su uso está vinculado a elementos genéricos o cuyas definiciones detalladas vienen dadas por agentes externos al proyecto.

Es el LOD más bajo en el que se indica la posibilidad de incluir información no gráfica de un elemento, como puede ser el costo real (no estimado del LOD 100), así como características de envolventes, pesos, fabricantes y manuales de mantenimiento.

LOD 300:

Es el nivel en el que se define gráficamente el elemento, especificando de forma precisa cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto. Debe incluir información no gráfica que amplíen las especificaciones.


El elemento está definido geoméricamente en detalle, así como su posición, pertenencia a un sistema constructivo específico, uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación.

LOD 350:

Equivalente al nivel LOD 300 pero incluyendo la detección de interferencias entre distintos elementos. Es propio de proyectos complejos desarrollados independientemente por disciplinas u otra desagregación de proyecto específico, afecta al análisis, programación y coordinación del proyecto.

Habitualmente, modifica la totalidad del proyecto respecto a LOD 300 según criterios definidos en los que suele ser prioritario el respeto a la estructura frente a instalaciones, y de estas frente a arquitectura.

Requieren de una perfecta coordinación entre todos los agentes y las distintas disciplinas y sub - disciplinas para una correcta ejecución en obra y una drástica reducción de errores y modificaciones en esta.

	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
		Páginas: 5 de 9

LOD 400:

El elemento está definido geométricamente en detalle, así como su posición, pertenencia a un sistema constructivo específico, uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación con detallado completo, información de fabricación específica para el proyecto, puesta en obra/montaje e instalación. También se indica la necesidad de incluir información no gráfica vinculada al elemento.


LOD 500:

El elemento objeto está definido geométricamente en detalle, así como su posición, pertenencia a un sistema constructivo específico, uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación. También se indica la necesidad de incluir información no gráfica vinculada al elemento. Se verifica la información de este nivel en relación al proceso constructivo finalizado (“as built”) y no es aplicable a todos los elementos del proyecto. El criterio válido será definido por la propiedad y las normativas correspondientes.

La información de este nivel sustituye a las equivalentes de otros niveles inferiores en todos los casos. Elementos del modelo pueden estar definidos a nivel de LOD 500 sin haberlo hecho en niveles anteriores.

Es necesario marcar unas pautas adicionales en el modelado de los diferentes sistemas:

- 1) Origen: es fundamental conservar siempre el mismo origen en cada modelo, así, cuando se haga la integración de estos, todos se ubiquen en el mismo lugar.
- 2) Niveles y ejes: Es fundamental considerar estos elementos como constantes en todos los modelos; a raíz de esto es necesario definir los niveles arquitectónicos como los únicos a los cuales se van a asociar todos los elementos de modelo; de esta manera se podrán realizar análisis de colisiones y cantidades de obra discriminados por niveles. Así, el equipo arquitectónico definirá los niveles, y todos los diseñadores deberán asociar a éstos los elementos modelados.

	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
Páginas: 6 de 9		

- 3) Referencias: Los modelos arquitectónicos y estructurales deben estar presentes a manera de links durante el modelado de cada red, con el fin de, minimizar al máximo inconsistencias y colisiones con estructura y arquitectura.


- 4) Archivos de trabajo: Sirven de exploración al diseño, evaluando diferentes alternativas de los modelos, es posible insertar archivos externos de AutoCAD y Revit a manera de referencias externas, que facilitan la comprensión del proyecto y sus espacios, de igual manera, dentro de los mismo es posible modelar ensambles aislados representando las diferentes opciones de solucionar puntos problema.

- 5) Archivos definitivos: Son aquellos que serán entregados para la coordinación BIM, dichos modelos deberán estar limpios de archivos de AutoCAD y links, solo deben contener los elementos correspondientes a cada diseñador (Arquitectura, Estructura, Eléctrico, Hidráulico, Mecánicos).

- 6) Archivos completos: Es necesario que se haga entrega para la coordinación BIM, archivos completos, es decir, si por algún motivo se decidió que es necesaria la modelación de un nuevo espacio dentro del proyecto, dicho espacio debe modelarse dentro del modelo general, no como un modelo aislado que luego se anexara a manera de link al modelo del grupo específico.

- 7) Conexiones: Este punto va dirigido especialmente para los diseñadores y modeladores de las redes, es necesario que las redes estén siempre conectadas, no solo gráficamente, sino también analíticamente (usar conectores MEP) para evitar colisiones obvias en el reporte de colisiones general.

- 8) Elementos asociados a muros, pisos y cielos: Existen algunos elementos que necesitan un 'Host' para poder ubicarse en el modelo como lo son las terminales eléctricas, luminarias, aparatos sanitarios, etc. Para esto no es necesario crear muros pequeños y asociar el elemento, ya que si los modelos arquitectónicos y estructurales están como links dentro del modelo, dichos elementos se pueden asociar a los muros, pisos y cielos del link a través de copy monitor.

	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
Páginas: 7 de 9		

9) Elementos duplicados: En algunos casos habrá elementos que pertenecen a varias disciplinas, como por ejemplo un inodoro, este hace parte de arquitectura y sistema hidrosanitario; con el fin de no duplicar elementos en la coordinación BIM, no es necesario que cada diseñador ubique un inodoro en el mismo espacio, para esto se define quien ubica el inodoro y con la herramienta 'Copy Monitor' se copia y se monitorea dicho elemento dentro del modelo en el cual no está presente.


10) Equipos especiales: Los equipos especiales que no se encuentren en las librerías de Revit, pueden ser modelados en las plantillas de la familia respectiva que ofrece Revit o simplemente modelados y cargados desde otro software o páginas WEB. Lo importante es que dicho equipo tenga los conectores MEP e información con sus propiedades gráficas y no gráficas e incorporarles el LOD especificado para ese tipo de elemento.

11) Tipos de redes: Con miras a una discriminación mayor en cuanto a tipos de redes y sus cantidades de obra, es necesario diferenciar por tipo y por 'routing preferences', el sistema dibujado, es decir, crear un tipo y una configuración para R.C.I, otra para abastos, otra para aguas lluvias, etc.

Además de los puntos anteriores, es necesario modelar los sistemas en su totalidad, complementando los porcentajes de entregas pautados contractualmente, además se requiere el modelado de las cuelgas de las diferentes redes para analizar las posibles colisiones que se pueden generar a raíz de estas.

El consultor es responsable del diseño global integrado con cada uno de los sistemas modelados independientemente para cada disciplina de diseño, reduciendo problemas entre la integración de los sistemas y el software.

En vista que el procedimiento de implementación de la metodología BIM para el proyecto es a través de la cooperación de diferentes disciplinas (diseñadores del consultor), se creará un comité BIM que programará reuniones con el fin de que se traten temas de avances en la modelación del proyecto y temas de diseño.

	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
Páginas: 8 de 9		

El profesional BIM propuesto por el consultor para la modelación del proyecto, podrá elaborar actas de reunión de este comité y documentar con cada uno de los diseñadores los temas netamente de diseño y normativa requerida para la modelación realizada y remitir a la entidad periódicamente con el fin de que el profesional BIM del Contratante o de la Interventoría le sirva como elemento de revisión.


El diseñador es responsable de la calidad de su propio diseño y la información modelada. El profesional encargado de la modelación BIM del proyecto por parte del consultor deberá asegurar que la calidad de cada uno de los modelos funciona en forma bidireccional, es decir, los diseñadores se retroalimentan de la información del responsable de la calidad del modelado del proyecto sobre los inconvenientes encontrados en los diferentes modelos.

Al inicio de la ejecución de los diseños, el consultor en coordinación con el BIM manager que participaran en el proyecto deberá informar en qué momento se integraran los modelos (con la calidad requerida en cada uno de ellos). En todo caso la definición de la fecha deberá especificarse en el Anexo correspondiente.

El Contratante en conjunto con el consultor y el profesional BIM del consultor e interventoría acordaran la forma de almacenamiento de la información del proyecto y la transferencia de información entre las partes para avanzar en el modelado de cada una de las disciplinas.

Mediante las reuniones de trabajo acordadas entre las partes se establecerán las fechas de encuentro y desarrollo de las mismas y se especificarán en el Anexo para evaluar el avance del modelado y tratar inconvenientes del diseño. Sin embargo, en el momento de inicio de la modelación de las diferentes disciplinas, deberán existir reuniones periódicas para evaluar el avance de las modelaciones BIM y tratar temas técnicos del diseño y las dificultades con la modelación.

Los puntos de control que se tendrán durante la modelación de los diseños a través de la metodología se verificarán como mínimo al iniciar los diseños (interacción arquitectura – estructura), durante la ejecución y definición de alternativas de diseño (selección de la alternativa definitiva con la que se diseñara y modelara la estructura) y en el momento de generar la documentación y planos (plantas, secciones, detalles) del proyecto extraídos del mismo modelado.

 <p>ESE Hospital San Rafael Yolombó Transformando vidas</p>	HOSPITAL SAN RAFAEL YOLOMBÓ	Código: GA-FR-23
		Versión: 01
	PLANTILLA ANEXO TÉCNICO ESTUDIOS PREVIOS CONVOCATORIA CONTRATO	Fecha de Aprobación: 28/06/2021
		Páginas: 9 de 9


Estos puntos de control específicos que se definan entre las partes servirán para garantizar la calidad de los modelos a entregar por parte del consultor, por lo que el BIM manager en el momento de la entrega definitiva de los diferentes modelos, manifestara por escrito que el modelo cumple con requisitos establecidos en el protocolo, aprobara el modelo general, aprobara los modelos de cada una de las disciplinas y los modelos integrados con la solución de conflictos entre ellos. Por lo anterior los diseñadores deberán comprobar la integralidad de los modelos de forma continua a medida que avanza la elaboración de los diseños.

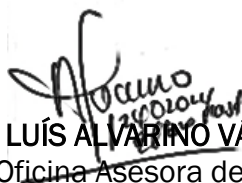
Al terminar la modelación del proyecto, el consultor debe entregar los formatos originales del software, además de cada uno de los diseños y planos en formato DWG (luego de la aprobación de los diferentes modelos coordinados entre sí, el modelo entregado será utilizado en preparación de la documentación del proceso de contratación de la construcción en general.

Todos los diseños modelados, familias y objetos usados en la modelación deberán ser entregados para la correcta lectura del modelo. Esta información será transferida en su momento por la entidad Contratante al oferente seleccionado en la etapa de construcción.

El equipo consultor debe ceñir su cotización a los requerimientos dictados por este ANEXO y los demás que hagan parte del presente proceso de convocatoria.


JUAN FERNANDO RIVERA USUGA
 Gerente


HUBER ANDRES YEPES PIEDRAHITA
 Jefe Oficina Administrativa y Financiera


JOSÉ LUÍS ALVARINO VÁSQUEZ
 Jefe Oficina Asesora de Planeación

Elaboró: José Luis Alvarino Vasquez
08.04.2026