REPÚBLICA DE COLOMBIA
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

"REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO"

Especificación Técnica – ET 21
Modificación 1

REQUISITOS BIM

Bogotá D.C., junio 30 de 2021

Contenido

1 INTRODUCCION 3
2 OBJETIVO 3
3 REQUISITOS 4
4 ALCANCE 5
5 PLATAFORMA 7
6 ESTÁNDARES 8
7 ARTICULACIÓN ENTRE BIM Y SIG 8
8 RESULTADOS 9

ET 21 – Requisitos BIM

1 INTRODUCCION

BIM (Building Information Modelling) es una metodología con un set de procesos coordinados, respaldados por la tecnología, la cual agrega valor mediante la creación, administración y el uso compartido de las propiedades de un activo a lo largo de su ciclo de vida.

El Proyecto debe implementar la metodología BIM para respaldar la entrega de los productos de una manera eficiente y rentable. Los procesos BIM respaldados por tecnología digital permiten la creación de modelos multidisciplinarios totalmente coordinados, que representan las características físicas y funcionales del proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá.

Se considera BIM como un proceso que debe ser adoptado por todos los involucrados y aplicado a lo largo de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto de factibilidad de la Línea 2 del Metro de Bogotá.

Implementar BIM y sus usos va a permitir a la Empresa Metro de Bogotá, el Estructurador y demás actores involucrados, conceptualizar y desarrollar proyectos desde la etapa de conceptualización & análisis, diseño & documentación, supervisión & construcción y mantenimiento & operaciones.

2 OBJETIVO

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

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

Los principales objetivos generales de BIM son[1]:

[1] *Objetivos BIM generales en todo el ciclo de desarrollo de un proyecto de infraestructura. Los objetivos estarán acorde a las etapas de cada proyecto y por lo tanto al nivel de desarrollo que se defina.*

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

3 USOS DEL BIM

Los usos del modelo BIM para el proyecto serán como mínimo los listados a continuación. En todo caso, estos deberán ser definidos y acordados en el Plan de Ejecución BIM, según el detalle de las disciplinas del Proyecto:

- Estimación de costos del Proyecto para los componentes que se acuerden en el Plan de ejecución BIM y acorde al LOD establecido
- Creación de modelos utilizando herramientas de autoría y diseño
- Revisión de modelos de diseño
- Coordinación de diseños entre los diferentes componentes

4 REQUISITOS

Se establecen los siguientes requisitos mínimos como parte integral del desarrollo del Proyecto en BIM y que, en todo caso, serán acordes a las definiciones del Plan de Ejecución BIM (BEP) debidamente aprobado por la interventoría:

- Desarrollar un Modelo BIM por especialidad del Proyecto técnico
- Desarrollar modelos 3D federados y coordinados,
- Desarrollar los Modelos BIM con objetos/elementos nativos de la aplicación, es decir, que tengan propiedades paramétricas, tales como columnas, vigas, muros, puertas, ventanas, ductos, tuberías, conductos, bandejas, etc.

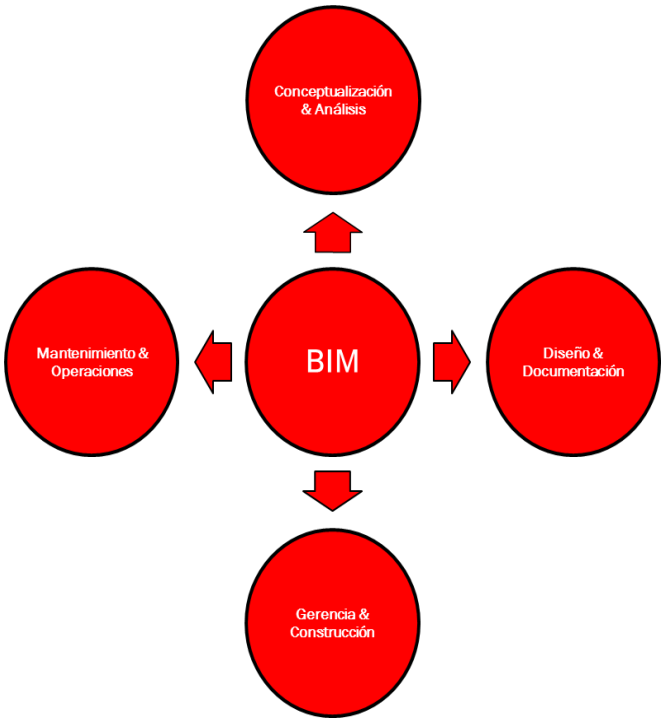
- Que todos los objetos/elementos cuenten con su información paramétrica respectiva (meta-data)
- Mantener los Modelos BIM como la fuente principal y prioritaria de información del Proyecto, tanto en 3D como en 2D
- Mantener constantemente los Modelos BIM actualizados de manera constante a lo largo de todo el proceso de desarrollo del Proyecto.
- Desarrollar el modelo BIM del Proyecto siguiendo los estándares Open BIM

5 ALCANCE

El Contratista debe cumplir con los siguientes alcances y requerimientos:

- El Contratista es responsable del hardware y software, así como dispositivos de impresión y audiovisuales requeridos a lo largo del desarrollo del Proyecto.
- El Contratista es responsable de proveer acceso a los modelos de las especialidades que forman parte del Proyecto a lo largo de todo el desarrollo de este y a todos los participantes sin excepción. Los medios requeridos para este fin deben aplicarse mediante una plataforma electrónica (nube) que permita el acceso a la información 3D y 2D del Proyecto con acceso en tiempo real y desde dispositivos móviles.
- El Contratista es responsable de contar con un especialista BIM con experiencia previa en el desarrollo de proyectos bajo esta metodología según se define en el Contrato del Proyecto.

- El Contratista es responsable de documentar mediante reportes de observaciones y reportes de interferencias todos los problemas y/o discrepancias del Proyecto a lo largo del desarrollo de este.



- Desarrollar un modelo federado de diseño que estará compuesto de referencias de modelos BIM de las diferentes especialidades que forman parte del Proyecto, según se defina en el Plan de Ejecución BIM.

- Todas las especialidades deben desarrollar un Modelo BIM libre de interferencias, acorde a las definiciones del Plan de Ejecución BIM sobre el nivel de desarrollo
- Todas las especialidades deben obtener las cantidades del Proyecto a partir del Modelo BIM, acorde a las definiciones del Plan de Ejecución BIM
- Desarrollar un Plan de Ejecución BIM como máximo a los 15 días posteriores al inicio de la fase 2, en el que se especifiquen todas las características del trabajo que se realizará en BIM, incluyendo la identificación clara de cuáles son los requisitos de calidad en cada uno de los hitos de control.
- Generar los Planos 2D principal y prioritariamente a partir del Modelo BIM.
- Utilizar el Modelo BIM en las reuniones de coordinación interdisciplinarias cuya frecuencia será definida en el Plan de Ejecución BIM.

- Al finalizar el proceso de diseño, los Modelos BIM de las diferentes especialidades deben representar los diseños al nivel de factibilidad.

- El nivel de desarrollo (LOD) del modelo BIM deberá estar acorde al alcance a nivel de factibilidad que se obtenga en cada especialidad o componente, según las respectivas especificaciones técnicas de este Contrato. En términos generales deberá ser LOD 200, pero los componentes particulares podrán variar entre LOD 100 y LOD 300, según debida justificación, que podrá ser presentada por el Contratista mediante el Plan de Ejecución BIM, para aprobación previa de la Interventoría.

- Emitir entregas parciales del proyecto al 25%, 50% y 75% sobre los que el Interventor debe emitir un reporte de supervisión BIM que permitirá reportar y/o identificar de manera temprana cualquier desviación a los requerimientos definidos en esta especificación técnica BIM.

- Para dar la conformidad del fin del proceso de diseño, los Modelos BIM de las diferentes especialidades serán auditados por la Interventoría. El proceso de revisión y ajustes del modelo BIM debe darse de acuerdo con lo establecido en el Contrato, en cuanto al procedimiento para aprobación de los productos o entregables.

6 PLATAFORMA

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

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

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

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

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

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

El desarrollo del Proyecto usando la metodología BIM debe garantizar el intercambio de información a cualquier plataforma BIM, utilizando estándares IFC 2x3 y velando por la completitud e integridad de esta. Los archivos IFC a ser exportados deben utilizar el o los Model View Definition (MVD) de acuerdo con la etapa del proyecto.

7 ESTÁNDARES

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

8 ARTICULACIÓN ENTRE BIM Y SIG

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

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

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

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

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

9 RESULTADOS

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