



**GUÍA DE DIGITALIZACIÓN DE LICENCIAS
URBANÍSTICAS CON USO DE
METODOLOGÍA BIM
MODALIDAD: OBRA NUEVA**



TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| Objetivo | 3 |
| Contexto | 3 |
| Glosario..... | 4 |
| RADICACIÓN | 6 |
| Entregables 2D..... | 6 |
| Entregables BIM..... | 7 |
| Recepción de Documentos..... | 16 |
| ANÁLISIS DE DOCUMENTOS | 19 |
| Recursos requeridos..... | 19 |
| Revisión del modelo BIM | 19 |
| Pliego de observaciones | 21 |
| PROCESO | 22 |

BORRADOR



INTRODUCCIÓN

La creación de este documento nace de la necesidad de estandarizar y guiar la adopción de la metodología BIM dentro del proceso de licenciamiento urbanístico para que esto permita la verificación de cumplimiento de normas de las edificaciones y la posterior expedición del acto administrativo correspondiente a la licencia de construcción por parte del ente designado para desarrollar esta tarea. Para tal fin, la metodología se enfocará en la generación de información, logrando unificar el lenguaje en el que los documentos de soporte se deben entregar y facilitando el uso de herramientas tecnológicas para el procesamiento de la información solicitada.

Se debe tener en cuenta que la generación de la información necesaria para el desarrollo de un modelo BIM se ha abordado desde el uso que se le va a dar a esta por parte del receptor, de tal manera que no se ha de generar más o menos información de la necesaria.

Al curador urbano le será asignado un perfil de revisión de diseño dentro de un entorno de trabajo BIM para cumplir con sus obligaciones dentro de su proceso de licenciamiento, en el marco del cual cumplirá las tareas que hoy en día ya realiza con herramientas de trabajo tradicionales. Dicho rol será el de Revisor de Diseño, basado en el Uso de Revisión que se le da a BIM durante la etapa de diseño de un proyecto de construcción.

Objetivo

El objetivo de este documento es guiar tanto al/la interesado/a como al/la curador/a en la aplicación de los requerimientos mínimos para cumplir y verificar los requerimientos mínimos para la elaboración de las entregables digitales BIM necesarios para la radicación de licencia de construcción.

Contexto

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio reconoce en BIM una metodología de trabajo que permite la representación de las características físicas y funcionales de una instalación antes de su respectiva construcción, elaborando a través de dicha metodología una base de datos compartida que hace posible la toma de decisiones tempranas respecto de los proyectos de construcción.¹

La adopción temprana de la metodología por parte de diferentes actores del sector de la construcción ha evidenciado ser beneficiosa como fuente

¹ Estándar Nacional BIM de Estados Unidos o NBIMS-US,



de información centralizada y confiable para la verificación y seguimiento de los proyectos desde curadurías y otros entes reguladores, que pueden agilizar sus procesos sin necesidad de retomar prácticas tradicionales.

Teniendo en cuenta que el Curador Urbano, como está establecido en el Artículo 2.2.6.6.1.1 "(...)es un particular que ejerce la función pública de estudiar, tramitar y expedir licencias urbanísticas a petición del interesado en adelantar proyectos de urbanización, parcelación, construcción y subdivisión"; y que para el desempeño de sus tareas solicita documentos que puedan dar cuenta de la situación real de los proyectos mencionados, se evidencia BIM como una herramienta que, acompañada de la adopción de tecnologías de vanguardia, es capaz de proveer información precisa y real centralizada en un mismo archivo, el cual la Curaduría puede analizar a profundidad y desde el cual puede crear un puente de comunicación efectiva con el interesado.

Glosario

BIM (Building Information Modelling): Es un proceso colaborativo a través del cual se crea, comparte y usa información estandarizada en un entorno digital durante todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción. (Grupo de Trabajo BIM - EBIM, 2020)

Entregable BIM: Término general que hace referencia a un Modelo BIM, un Componente de Modelo, un Entregable basado en un Modelo y a cualquier otro entregable esperado al utilizar herramientas y flujos de trabajo BIM (BIM Dictionary, s.f.)

Modelo BIM: Un Modelo de Información de Construcción (Modelo BIM) es un modelo digital 3D basado en objetos, rico en datos creado por un Participante del Proyecto utilizando una Herramienta de Software BIM (BIM Dictionary, s.f.)

BCF: Un esquema usado para intercambio de información y puntos de vista de un modelo BIM entre individuos sin importar las herramientas de software usadas. Implementado tanto como un archivo en formato XML (bcfXML), como en RESTful API webservice (bcfAPI), el Formato de Colaboración Open BIM (bcf) es utilizado comúnmente para subrayar problemas encontrados en el proceso de revisión del modelo. Este esquema permite el intercambio de comentarios e imágenes vinculadas a Componentes específicos del Modelo a través de sus Identificadores Globales Únicos (GUID). (BIM Dictionary, s.f.)



IFC: Industry Foundation Classes son un estándar internacional abierto para datos BIM que se puede intercambiar y compartir entre diferentes aplicaciones de software usadas por diferentes participantes en el sector de la construcción o mantenimiento. (ISO, 2018)

MVD: Definición de Vista de Modelo es un subconjunto del esquema general IFC para describir intercambio de datos en un flujo de trabajo específico, reduciendo el alcance dependiendo de las necesidades del receptor de la información. (Building Smart International, s.f.)

BORRADOR JULIO



RADICACIÓN

Entregables 2D

Cuando se trate de radicación en digital de documentos para la expedición de Licencia Urbanística en cualquiera de sus modalidades, los documentos solicitados en la Resolución 0462 del 2017 solo se recibirán, de inicio a fin del proceso, en los siguientes formatos:

- **Formato de archivo ligero (PDF, Excel, CSV, DOC)**

Escala

Cada documento planimétrico debe seguir las reglas de escalas definidas en la Guía de Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto expedido por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

Nombramiento de archivos

Los archivos deben ser nombrados teniendo en cuenta que, a través de su nombre, se debe comunicar el contenido de estos. Los nombres no deben tener una longitud mayor de 40 caracteres y debe ser alfanumérico.

Se recomienda, dentro de un flujo de trabajo organizado y para facilitar la trazabilidad de los archivos que se apliquen los parámetros de nombramiento establecidos en la "Guía de Modelado BIM" del BIM Fórum Colombia.

Comprobación de identidad

La planimetría y documentos anexos deben garantizar la Veracidad, autenticidad, confidencialidad y el NO Repudio, para esto se podrán usar firmas electrónicas o digitales de acuerdo con lo señalado en las normas vigentes.

(Decreto 2609 de 2012, Artículo 25)

El proceso se podrá realizar a través del servicio de preferencia por parte del/la interesado/a, de tal manera que cumpla con los requerimientos de la normativa vigente. Cualquier servicio utilizado debe garantizar la preservación digital a largo plazo e impedir el repudio del documento.

Estructura de Archivos de Planimetría

La planimetría deberá entregarse en formato PDF/A-1b (según lo especificado en la ISO 3200-1).



Rotulado

Toda planimetría entregada debe estar rotulada teniendo en cuenta la Guía de Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto expedido por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

Se recomienda, dentro de un flujo de trabajo organizado y para facilitar la trazabilidad de los archivos que se apliquen los parámetros de rotulado establecidos en la "Guía de Modelado BIM" del BIM Fórum Colombia.

Cotas y anotaciones

Toda la planimetría debe estar con la acotación y anotaciones suficientes para la comprensión de la totalidad del proyecto teniendo en cuenta la Guía de Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto expedido por el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

Entregables BIM

Los entregables BIM solo se recibirán en formato IFC 2x3.

Se sugiere una exportación MVD (Model View Definition) Coordination View 2.0.²

El modelo de información 3D debe estar construido en escala 1:1 y su exportación se debe dar en sistema métrico, en unidad metros y con al menos dos decimales.

Definición del origen del modelo 3D

Cada modelo debe estar georreferenciado teniendo en cuenta el Sistema de referencia MAGNA-SIRGAS definido como el DATUM oficial de Colombia.

Tanto el modelo como la planimetría deben dar cuenta de la orientación real del norte.

Los niveles deben partir de un nivel de cota-calle 0.00m.

La altura sobre el nivel del mar debe ser un parámetro general del proyecto.

² Los MVD (Model View Definition) o Definiciones de Vista de Modelo son determinantes del uso del IFC, pues permite una especificidad en cuanto al uso que se le va a dar a los datos y la cantidad de estos que debe recibir el receptor. La buildingSMART establece unas definiciones para usos específicos, en el caso de la Vista de Coordinación Versión 2.0 es una de las más compatibles entre diferentes plataformas y se usa para intercambio de información entre disciplinas. En el caso de ser usuario Revit remitirse al Manual Revit IFC (<https://www.sonda-mcolatam.com/Intranet-materiales/IFC-Manual-2018-ENU-Esp.pdf>)



Estructura de Archivos

Dependiendo del tamaño del proyecto y la estrategia de subdivisión de los proyectos al interior de las organizaciones se generarán diferentes tipos de archivos para entrega.

Archivo único

Un archivo BIM único que contiene toda la información. Adecuado para proyectos pequeños con solo un edificio.

Archivos integrados

Múltiples archivos BIM que se pueden vincular con datos comunes como la georeferenciación para centralizar la información. Ideal para proyectos que tengan varios edificios o uno solo de gran tamaño. Pueden existir una subdivisión por especialidad (ej. Arquitectura, Estructura, Urbanismo). También puede existir una división de archivos por unidades estructurales (ej. Torre 1, Torre 2, etc.), pero se recomienda que la subdivisión de estos no se haga por unidad habitacional debido a la naturaleza de la revisión dentro de la curaduría.

Información Esencial de los Modelos BIM

El tipo de modelo a entregar corresponde a modelo BIM de **Sitio**, **Arquitectura** y **Estructura** con los elementos mencionados en las Entidades mínimas correspondientes para cada tipo de modelo enumerados en la Tabla 1.

Todas las radicaciones deben cumplir con los requerimientos de Información Esencial por Entidad mencionados en la Tabla 2.

Tabla 1.³

| Modelo BIM | Ejes (IfcGrid) | Terreno (IfcSite) | Elementos Geográficos (IfcCivilElement) | Cimentación (IfcFooting) | Zonas/Espacios (IfcZone-IfcSpace) | Columnas (IfcColumn) | Vigas (IfcBeam) | Losas (IfcSlab) | Muros (IfcWall) | Muros Cortina (IfcCurtainWall) | Ventanas (IfcWindow) | Puertas (IfcDoor) | Cubierta (IfcRoof) | Cielo Raso (IfcCovering) | Sistemas de circulación (IfcTransportElement - IfcRamp- IfcStair) | Equipos e Instalaciones | Muebles (IfcFurniture) | Estructuras Especiales (IfcElementAssembly) |
|---------------------|----------------|-------------------|---|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|---|-------------------------|------------------------|---|
| Sitio | | X | X* | | X* | | | | | | | | | | | | | |
| Arquitectura | X | X | X* | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Estructura* | X | | | X* | | X | X | X | X | X* | | | X | | X | | | |

*= En el caso del modelo estructural solo se deberán entregar las entidades que estén clasificadas con una propiedad de elemento de carga.

X=Obligatorio

X*=Opcional

³ Entidades mínimas para cada tipo de modelo BIM, Planbim (2017). Comité de Transformación Digital, Corfo., bajo licencia Creative Commons Attribution- Share Alike 3.0

Creación de Información Básica del modelo BIM

Para verificar que la información dentro del modelo BIM esté completa y esta pueda ser radicada sin que esto implique devolución y poder optimizar el análisis, es importante realizar un proceso de validación general de la información teniendo como base el Manual de Entrega de Información BIM⁴

Se deberá verificar:

1. Nombre del archivo

El archivo debe tener un nombre consistente con las reglas nombramiento establecidas en el presente documento

2. Posición local y orientación

La posición local del edificio deber ser coordinada y cercana al origen (0.00 de cada proyecto).

3. Niveles del proyecto y sus nombres

El nombre de cada nivel debe ser sencillo y dar cuenta de la ubicación en el espacio (ej. Nivel 01).

Cada objeto debe ser asignado al nivel correcto de origen y no deberá sobrepasar los niveles a los que se relaciona por su naturaleza constructiva (ej. El origen del Muro es el Nivel 01 y va hasta el Nivel 02).

Si hay diferentes modelos del mismo proyecto, se debe asegurar que el nombramiento de niveles tenga la misma estructura.

4. Uso Correcto de Entidades

Es necesario usar el tipo de Entidad BIM apropiado para cada elemento de construcción y debe ser consistente con la geometría correspondiente (ej. Muro=ifcWall).

5. Estructura y nombramiento

Los objetos deben estar nombrados de forma consistente con la finalidad de poder generar una trazabilidad al revisor y al interesado.

6. Sistema de clasificación

A cada elemento BIM le debe ser asignado un sistema de clasificación sea interno o internacional*.

7. Objetos con material correcto

A todos los objetos (menos los compuestos por más de un material o superficie como escaleras, mobiliario, instalaciones MEP y aparatos sanitarios) les debe ser asignado un material de construcción.

8. Elementos de carga

A cada elemento se le debe asignar la propiedad que lo clasifique como elemento de carga o libre de ella.

9. Elementos internos o externos

⁴ Manual de Entrega de Información o BIM Basic IDM guidance as a tool, BIMLocket, bajo licencia Creative Commons Attribution- Share Alike 3.0



A todos los elementos se les debe asignar su ubicación interna o externa (la externa normalmente corresponderá a los elementos de fachada).

10. Resistencia al fuego

Se debe asignar a los elementos la cantidad de minutos que resiste al fuego.

11. Proyecto Específico

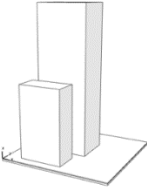
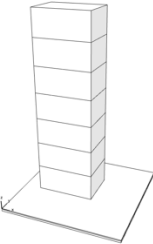
Hay propiedades específicas del proyecto y sus elementos que pueden ser utilizadas para complementar la información necesaria para el desarrollo de los estudios.

*Para información respecto al flujo de trabajo necesario para la exportación dirigirse a:

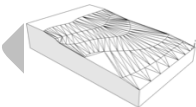
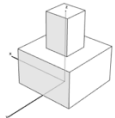
https://www.youtube.com/watch?v=drHnEAThUSg&list=PL_nBdHTTfagkFhjo_hK-4F3fge6KxWyAH&index=4

BORRADOR JULIO

**Tabla 2. Información por Entidad**

| ENTIDAD | DATO | CORRESPONDENCIA IFC |
|--|-----------------------------|--|
| PROYECTO  | Número de Proyecto | IfcProject.GlobalId (IfcGloballyUniqueId) |
| | Nombre de Proyecto | IfcProject.Name (IfcLabel) |
| | Descripción del Proyecto | IfcProject.Description (IfcText) |
| EDIFICIO  | Dirección de la instalación | IfcBuilding.BuildingAddress (IfcPostalAddress) |
| | Alto | IfcBuilding->Qto_BuildingBaseQuantities->Height (Q_LENGTH) |
| | Área | IfcBuilding->Qto_BuildingBaseQuantities->FootprintArea (Q_AREA) (Q_LENGTH) |
| | Volumen | IfcBuilding->Qto_BuildingBaseQuantities->GrossVolume (Q_VOLUME) |
| | Número de pisos | IfcBuilding->Pset_BuildingCommon->NumberOfStoreys (P_SINGLEVALUE / IfcInteger) |
| | Nombre del Edificio | IfcBuilding.LongName (IfcLabel) |
| | Número del Edificio | IfcBuilding.Name (IfcLabel) |
| TODAS LAS ENTIDADES* | Longitud | Length (Q_LENGTH) |
| | Ancho | Width (Q_LENGTH) |
| | Alto | Height (Q_LENGTH) |
| | Área de base | FootprintArea (Q_AREA) (Q_LENGTH) |



| | | |
|---|---|--|
| | Área | Qto_BaseQuantities->GrossSideArea (Q_AREA) |
| | Volumen | GrossVolume (Q_VOLUME) |
| | Tipo de posición | IfcLocalPlacement.PlacementRelTo (IfcObjectPlacement) |
| | Estado del Elemento (Existente, a ser Demolido y Nuevo) | Status (P_ENUMERATEDVALE / IfcLabel / Penum_ElementStatus) |
| | Material | ifcMaterial |
| | Número de piso | IfcBuildingStorey.Name |
| | A Nombre de la zona | fcZone.LongName |
| | A Número de la zona | IfcZone.Name |
| | Función de carga | LoadBearing (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Posición (Interna y Externa) | IsExternal (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Índice de Resistencia al Fuego | FireRating (P_SINGLEVALUE / IfcLabel) |
| | Tipo | ObjectType (IfcLabel) |
| TERRENO  | Dirección del Sitio | IfcSite.SiteAddress (IfcPostalAddress) |
| | Evaluación al Datum | IfcSite.RefElevation (IfcLengthMeasure) |
| | Ángulo de rotación | IfcSite.RefLongitud (IfcCompoundPlaneAngleMeasure) |
| CIMENTACIÓN  | TODAS* | |



| | | |
|---|-----------------------------|--|
| ZONAS | Área bruta planificada | IfcZone->Pset_ZoneCommon->GrossPlannedArea (P_SINGLEVALUE / IfcAreaMeasure) |
| | Área planificada Interior | IfcZone->Pset_ZoneCommon->NetPlannedArea (P_SINGLEVALUE / IfcAreaMeasure) |
| | Categoría de espacio | IfcZone.ObjectType (IfcLabel) |
| | Nombre de zona | COBie.Zone->Name->IfcZone.Name / IfcZone->IfcZone.Name (IFC2x3) / IfcZone->IfcZone.LongName (IFC4) |
| | Accesible al Público | IfcZone->Pset_ZoneCommon->PubliclyAccessible (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Acceso a discapacitados | IfcZone->Pset_ZoneCommon->HandicapAccessible (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| COLUMNA | Inclinación | IfcColumn->IfcQuantityLength.Name="Length" |
| VIGA | Inclinación | IfcBeam->Pset_BeamCommon->Slope |
| | Área de sección transversal | IfcBeam->Qto_BeamBaseQuantities->CrossSectionArea |
| | Área de superficie externa | IfcBeam->Qto_BeamBaseQuantities->OuterSurfaceArea |
| PLACA | Espesor | IfcSlab->Qto_SlabBaseQuantities->Depth (Q_LENGTH) o IfcSlab->Pset_PrecastSlab->NominalThickness o (P_SINGLEVALUE / IfcPositiveLengthMeasure) |
| | Inclinación | IfcSlab->Pset_SlabCommon->PitchAngle (P_SINGLEVALUE/IfcPlaneAngleMeasure) |
| MURO CORTINA | TODAS* | |
| VENTANA  | Altura de Acceso | IfcWindow->Qto_WindowBaseQuantities->Height (Q_LENGTH) |
| | Ancho de Acceso | IfcWindow->Qto_WindowBaseQuantities->Width (Q_LENGTH) |
| PUERTA | Altura de Acceso | IfcDoor->Qto_DoorBaseQuantities->Height (Q_LENGTH) |



| | | |
|-------------------------|------------------------------------|--|
| | Ancho de Acceso | IfcDoor->Qto_DoorBaseQuantities->Width (Q_LENGTH) |
| | Resistencia al fuego | IfcDoor->Pset_DoorCommon->FireRating (P_SINGLEVALUE / IfcLabel) |
| CUBIERTA - TECHO | TODAS* | |
| CIELO RASO | TODAS* | |
| ESCALERAS | Espacio mínimo requerido | IfcProduct->IfcProductDefinitionShape.Representations->IfcShapeRepresentation->IfcBoundingBox->Xdim / Ydim / Zdim (IfcPositiveLengthMeasure) |
| | Número de Contrahuellas | IfcStair->Pset_StairCommon->NumberOfRiser (P_SINGLEVALUE / IfcCountMeasure) |
| | Número de Huellas | IfcStair->Pset_StairCommon->Number OfTreads (P_SINGLEVALUE / IfcCountMeasure) |
| | Altura de Contrahuella | IfcStair->Pset_StairCommon->RiserHeight (P_SINGLEVALUE / IfcPositiveLengthMeasure) |
| | Longitud de Huella | IfcStair->Pset_StairCommon->TreadLength (P_SINGLEVALUE / IfcPositiveLengthMeasure) |
| | Longitud de Nariz | IfcStair->Pset_StairCommon->NosingLength (P_SINGLEVALUE / IfcLengthMeasure) |
| | Requerimiento de altura libre | IfcStair->Pset_StairCommon->RequiredHeadroom (P_SINGLEVALUE / IfcPositiveLengthMeasure) |
| | Acceso a discapacitados | IfcStair->Pset_StairCommon->HandicapAccessible (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Salida de emergencia | IfcStair->Pset_StairCommon->FireExit (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Tiene recubrimiento antideslizante | IfcStair->Pset_StairCommon->HasNonSkidSurface (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| RAMPA | Requerimiento de altura libre | IfcRamp->Pset_RampCommon->RequiredHeadroom (P_SINGLEVALUE / IfcPositiveLengthMeasure) |



| | | |
|---|------------------------------------|--|
| | Requerimiento de inclinación | IfcRamp->Pset_RampCommon->RequiredSlope (P_SINGLEVALUE / IfcPlaneAngleMeasure) |
| | Acceso a discapacitados | IfcRamp->Pset_RampCommon->HandicapAccessible (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Salida de emergencia | IfcRamp->Pset_RampCommon->FireExit (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| | Tiene recubrimiento antideslizante | IfcRamp->Pset_RampCommon->HasNonSkidSurface (P_SINGLEVALUE / IfcBoolean) |
| EQUIPOS E INSTALACIONES SANITARIAS | Espacio Mínimo requerido | IfcProduct->IfcProductDefinitionShape.Representations->IfcShapeRepresentation->IfcBoundingBox->Xdim / Ydim / Zdim (IfcPositiveLengthMeasure) |
| | Nombre del sistema | COBie.System->Name->IfcSystem.Name |
| MOBILIARIO | TODAS* | |
| E. ESPECIALES | TODAS* | |
| ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN | Nombre del sistema | COBie.System->Name->IfcSystem.Name |



Recepción de Documentos

Los documentos podrán ser recibidos a través de un entorno digital seguro desde el cual se debe asegurar la trazabilidad de carga, descarga y modificación de archivos, siendo accesible tanto para el/la interesado/a como para para los responsables del estudio en la curaduría, sin que ninguno de estos realice modificaciones en los documentos originales; los responsables en la curaduría generarán observaciones en los documentos ya existentes o en nuevos que al ser consignados en la carpeta de observaciones generarán una alerta a la persona interesada y podrán ser respondidos.

Los documentos se podrán cargar en una estructura de carpetas establecida o en el sitio dispuesto por la curaduría para ello dentro de los plazos establecidos dentro del Decreto 1077 del 2015 y se generará una alerta a la cuenta de la curaduría asignada avisando de nuevos documentos.

Mecanismo de entrega de Documentos

La curaduría puede disponer con un sistema de información interna que permita interconexión de sus carpetas y habilite el cargue y descargue de información por parte de los usuarios. También podrá disponer de un Drive o una nube institucional que cumpla con las siguientes características:

- El sitio debe tener en cuenta una capacidad suficiente para almacenamiento de archivos que permita tener en curso múltiples procesos de licenciamiento sin necesidad de que estos sean desmontados del entorno.
- El sitio no debe ser creado o utilizado desde cuentas personales, cualquier cuenta suministrada por la curaduría debe estar vinculada a una cuenta institucional de esta (ej. radicacion@Curaduriax.com.co).
- El sitio debe estar en la capacidad de generar notificaciones a una o más cuentas vinculadas para tener trazabilidad sobre las acciones realizadas en el entorno.
- El sitio debe tener asociado al menos un usuario responsable con nombre y apellido.
- Los equipos con los que se maneje esta información deben estar protegidos con antivirus para carga y descarga de archivos.
- El sistema debe ser capaz de garantizar la captura del nombre o la cuenta de quien está cargando la información para generar una verificación de Autenticidad.
- El sistema debe garantizar la confidencialidad de los documentos.
- El sistema debe contar con estampado cronológico que pueda garantizar la existencia de un documento en un determinado



- tiempo. Mediante la emisión de una estampa de tiempo es posible garantizar el instante de creación, modificación, recepción, etc., de los documentos o mensajes impidiendo su posterior alteración.
- El sistema debe garantizar el no repudio del cargue de la información.
 - El sistema debe validar la integridad de los documentos.
 - El sistema debe garantizar la disponibilidad de los documentos para los diferentes actores.

Para asegurar el acceso a la información en un entorno digital, el/la interesado/a en realizar el proceso de esta manera, al momento de realizar la solicitud de radicado debe asignar un correo electrónico (solo uno por proyecto) a través del cual se realizarán todas las comunicaciones y se generará acceso a las plataformas virtuales que den vía libre a la carga y descarga de archivos que hagan parte del proceso de comunicación con la curaduría.

El acceso se debe asignar a una sola cuenta o persona de la constructora, promotora o interesado(a) a través de una cuenta de correo, impidiendo que alguien más aparte de aquella persona relacionada a ese correo utilice el vínculo o acceso a la carpeta en la que se consignarán los archivos del proyecto.

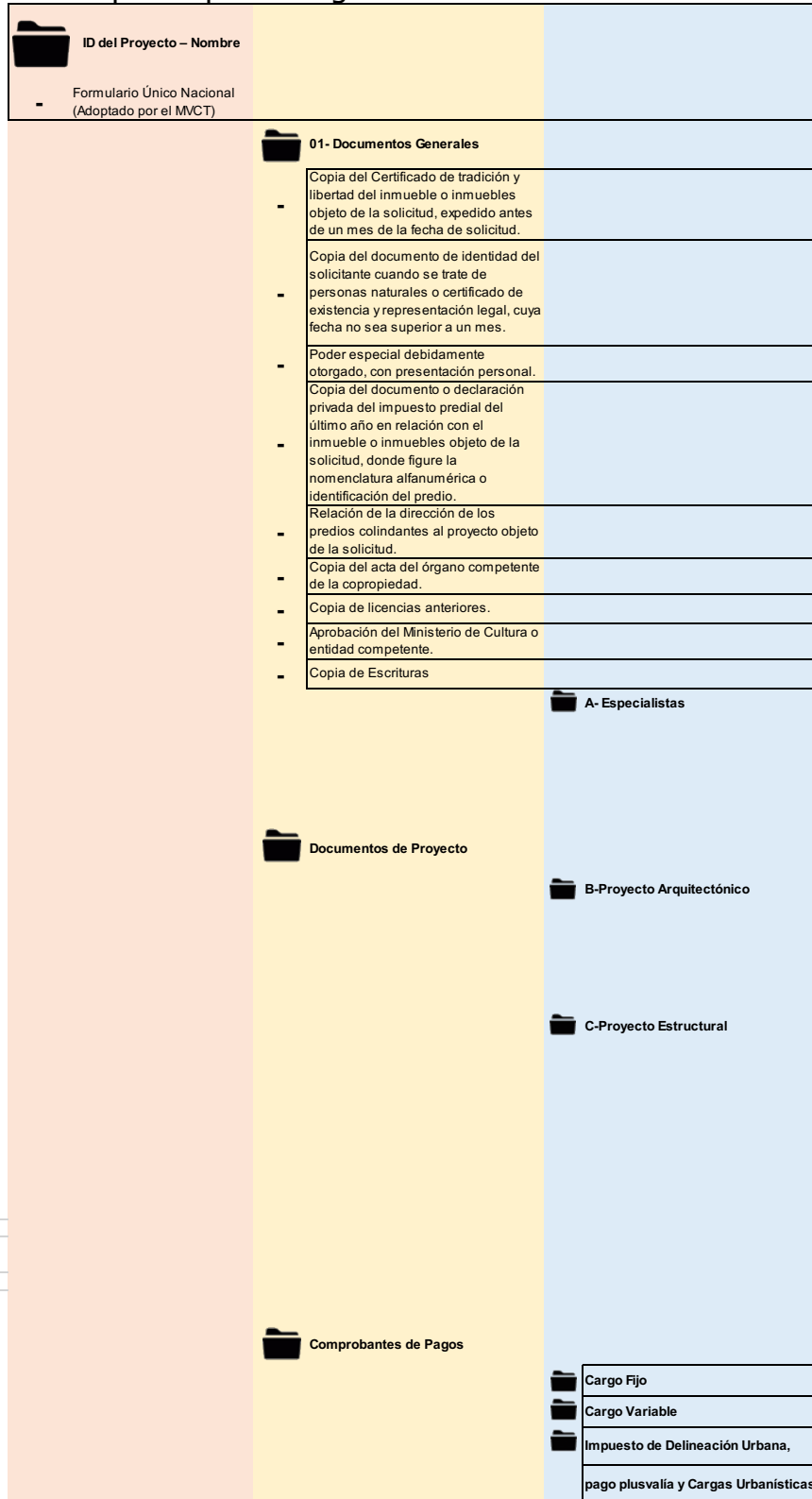
Se debe cuidar el nivel de acceso a los interesados (incluyendo el equipo interno de la curaduría), asegurando que no puedan borrar o modificar archivos ya montados, o que accedan a información sensible que puedan modificar.

Cada servicio en la nube debe contar con un respaldo programado en otro servicio o en una máquina que asegure que la información esté siempre en manos de la curaduría.



Estructura de carpetas

En el caso de contar con un sitio en la nube se sugiere seguir la siguiente estructura de carpetas para cargar los archivos:





ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Teniendo en cuenta que el Rol que asume el curador urbano es el de Revisión en BIM, sus tareas estarán enfocadas en la verificación de la veracidad de la información y el cumplimiento normativo del proyecto respecto de los requerimientos de áreas, diseño espacial, iluminación, seguridad, confort, acústica, materialidad, colores, etc.

Recursos requeridos

- Capacidad de red para carga y descarga de archivos entregados (10 MB)
- Software de visualización de modelo en formato IFC
- Hardware capaz de procesar posibles archivos pesados por existencia de grandes modelos
- Equipo de trabajo con capacidad de navegar y realizar anotaciones en un modelo 3D

Revisión del modelo BIM

Debido a la construcción de los entregables solicitados para la radicación, es importante tener en cuenta que habrá diferentes modelos que darán cuenta de diferentes características y permitirán variadas aproximaciones al proyecto.

El modelo deberá ser revisado teniendo en cuenta dos variables: la información geométrica y los metadatos.

Aunque el primer acercamiento suele tener en cuenta la información geométrica, es importante identificar la relación de los metadatos pues esto permitirá un mayor nivel de análisis.

Todo archivo BIM deber abrirse con un visor de archivos IFC, es fundamental que este permita la navegación del modelo 3D, facilitando el acceso a planos de corte tanto verticales como horizontales, herramientas de medición, herramientas de anotación, herramientas de visualización que permitan esconder o resaltar a través de filtros diferentes partes del modelo y la posibilidad de exportación de archivos en formato BCF que permita la comunicación de observaciones a los responsables del modelo.

Navegación geométrica del modelo

Cada modelo tiene una geometría correspondiente a la naturaleza de los elementos que lo componen. La navegación 3D permitirá identificar estos elementos, y facilitará la comprensión del proyecto.

Dentro de plataformas de visualización se podrá cargar más de un solo archivo, en el caso en el que se requiera complementar la información o se deba comparar información geométrica proveniente de diferentes archivos.



Se deberán filtrar elementos según la selección dentro del entorno de trabajo, aislando estos de la existencia de los demás; esta selección se podrá realizar desde el árbol IFC, o desde la interfaz de navegación 3D.

Navegación de datos

La metadata dentro del modelo servirá como herramienta de análisis del proyecto. La selección de cualquiera de los objetos del modelo permitirá la lectura de las propiedades existentes dentro del mismo, empezando por una estructura de datos común que tiene información general respecto a la entidad a la que pertenece y su relación con el resto de componentes, siguiendo por datos de Ubicación, Material, Propiedades nativas del programa de diseño, datos relacionados con la entidad del elemento y otros que corresponderán siempre a la exportación que el interesado deberá realizar obedeciendo las reglas existentes dentro del presente documento.

Habrá software de visualización que permitirán realizar un filtrado teniendo en cuenta los metadatos, facilitando una mejor relación geometría-datos y el análisis correspondiente a la existencia de la propiedad.

Validación de modelo de Terreno

La validación del modelo de terreno se construye desde el modelo que el topógrafo ha creado a través de análisis de información por medio de estaciones totales, sistemas GPS y escáneres láser.

La información topográfica se debe presentar en dos tiempos, la primera partiendo de una topografía inicial del proyecto en el que se da cuenta del estado pre-construcción del terreno y la siguiente con las intervenciones que por la naturaleza del proyecto deben realizarse.

Se deberá estudiar:

- + Lista de puntos
- + Alturas de los puntos críticos de implantación del proyecto en el terreno
- + Geo posicionamiento

Validación de modelo arquitectónico

La validación del modelo arquitectónico comprende un nivel de complejidad mayor en el que la navegación 3D y la extracción de datos serán fundamentales con la ayuda y el buen uso de herramientas tecnológicas en las que se deberá realizar una configuración previa que agilice el proceso de revisión.

Primero que todo se deberá realizar una verificación con los puntos mencionados en el Manual de Entrega de Información Básica BIM⁵, esta verificación se deberá realizar de manera rápida con una codificación de colores que den cuenta del estado correcto de la información, o filtre los componentes correspondientes a la misma, punto por punto.

- **Validación del programa arquitectónico**

Con la ayuda del cuadro de áreas y el modelo completo con sus respectivos espacios, se filtrarán los espacios por clasificación, coloreando cada grupo de manera independiente y pudiendo analizar las relaciones entre cada espacio.

Será de gran ayuda poder codificar por medio de colores las diferentes entidades del modelo con cierto nivel de transparencia para poder identificar sus relaciones y su correcta asignación para análisis.

Se deberá generar también un filtro teniendo en cuenta datos comunes de las entidades que puedan ser importantes para análisis y que filtren sus relaciones (ej. Columnas de la misma sección)

Pliego de observaciones

Existirán tres tipos de observaciones que serán resultado del estudio inicial que se le realizará al proyecto posterior a la radicación:

- **Listado de observaciones escritas:** Corresponde a textos, no necesariamente relacionados con un detalle concreto de los entregables, sino a veces con generalidad del proyecto o solicitudes de información complementaria.
- **Observaciones en formatos de archivo ligeros:** Corresponde a nubes, anotaciones, asociaciones y otras herramientas dentro de lectores de IFC que referencian la información dentro de archivos PDF y generan una nueva versión de este sin modificarlo y con una trazabilidad respecto de quién generó la marcación.
- **Observaciones relacionadas con modelos BIM:** Corresponde a observaciones que se están vinculadas a objetos tridimensionales y generan una trazabilidad respecto de quién las genera, quién las responde y una imagen muy clara de los objetos asociados.

Las observaciones escritas deberán consignarse en PDF una carpeta digital a la que tendrá acceso el interesado en el momento en el que se terminen de consignar las observaciones, esta carpeta debe permitir visualización y descarga de las observaciones, pero no sobrescritura de las mismas.

⁵ <https://www.bimloket.nl/p/240/BIM-basis-ILS-op-weg-naar-versie-2>



Las observaciones en formatos de archivo ligeros deben consignarse de la misma manera que las anteriores, sin modificar el archivo original.

Las observaciones que tengan correspondencia al análisis de los modelos BIM deberán ser generadas en un software BIM que permita la exportación de formato BCF y se deben consignar de la misma manera que las anteriores.

Los archivos BCF que consignarán una serie de incidencias que tendrán la siguiente información:

- + Título de la incidencia (este título debe comenzar con un número de consecutivo que permita relacionarla y hacerla única, de tal manera que otros formatos y archivos se puedan relacionar a ella)
- + Tipo de incidencia (Problema, falla, colisión, petición, duda, observación)
- + Prioridad (Crítica, mayor, normal, menor, en espera)
- + Asignado a (Correo de la persona responsable del cambio a realizar)
- + Vencimiento (Fecha para la cual debe estar resuelta la incidencia)
- + Descripción
- + Comentario
- + Imagen de la incidencia
- + Vinculación de elementos relacionados con la incidencia

En el caso de que exista más de una observación, el software de revisión debe permitir realizar la exportación de un BCFZip que deberá ser consignado en la carpeta correspondiente generando una alerta activa al correo de la persona asignada para la resolución del problema.

En el momento en el que se responda a las observaciones, se deberá actualizar el archivo BCF correspondiente, relacionando los cambios realizados y la actualización del archivo IFC que contiene los cambios.

Respuesta al Pliego de Observaciones

Toda respuesta deberá ser consignada en la carpeta en la que se han consignado las observaciones, sin reemplazar ningún archivo originalmente creado por la curaduría.

Las observaciones escritas tendrán como resultado un complemento de archivos que se deberán montar en esa carpeta, respondiendo al nombramiento de archivos ya establecido en este documento.

La respuesta a las observaciones en formatos ligeros dará como resultado un nuevo archivo en formato ligero que tenga en cuenta las anotaciones realizadas por parte de la curaduría.

La respuesta a las observaciones relacionadas con formatos BIM es importante tener en cuenta que se debe responder con dos archivos: un BCF que dé cuenta de la solución del problema y genere una trazabilidad de quién lo ha resuelto y un IFC con la información relacionada corregida.