



Resolución Ministerial

Nº 42 -2019-VIVIENDA

Lima, 17 JUL. 2019

VISTOS, el Memorándum N° 684-2019-VIVIENDA/MCS-DGPRCS, por el cual el Director General de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento hace suyo el Informe N° 849-2019-VIVIENDA/MCS-DGPRCS-DC, de la Dirección de Construcción, y;

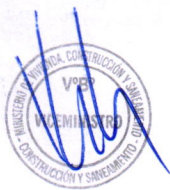
CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con los artículos 5 y 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, este es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales, entre otras materias en construcción, las cuales son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional; tiene entre otras competencias exclusivas, dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley dispone como función exclusiva del MVCS, desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

Que, el literal b) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA señala que la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento tiene como función proponer o aprobar y difundir normas, planes, reglamentos, lineamientos, directivas, procedimientos, metodologías, mecanismos y estándares, entre otros, de alcance nacional en las materias de construcción y saneamiento, en el marco de las políticas y normas que se vinculen;

Que, con Memorándum N° 684-2019-VIVIENDA/MCS-DGPRCS, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento brinda conformidad al Informe N° 849-2019-VIVIENDA/MCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción, en el cual señala que el BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información de la Construcción) es una metodología de trabajo colaborativa que utiliza herramientas informáticas para la gestión de un proyecto, cuya aplicación está orientada a aumentar la productividad de la construcción y la sustentabilidad y calidad de los proyectos a partir de una mejor planificación del diseño, reducción de costos y plazos en su ejecución, lo que permite crear un modelo tridimensional inteligente de una edificación u obra civil, a fin de facilitar construcciones seguras y sostenibles; propone su aplicación para las entidades públicas, empresas



públicas o privadas o personas naturales que opten por utilizar BIM en los proyectos de construcción;

Que, atendiendo a la naturaleza del proyecto normativo, este requiere ser sometido a consulta a efectos de recibir sugerencias, comentarios y aportes de los interesados, conforme a lo señalado en el numeral 1 del artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, el cual establece que las entidades públicas dispondrán la publicación de los proyectos de normas de carácter general que sean de su competencia en el Diario Oficial El Peruano, en sus portales electrónicos o mediante cualquier otro medio, en un plazo no menor de treinta (30) días antes de la fecha prevista para su entrada en vigencia, salvo casos excepcionales, permitiendo que las personas interesadas formulen comentarios sobre las medidas propuestas;

Que, en consecuencia, es necesario disponer la publicación del proyecto de Resolución Ministerial que aprueba los Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción, a efectos de recibir sugerencias, comentarios y aportes de las entidades públicas, privadas y de la ciudadanía en general, dentro del plazo de diez (10) días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente de publicada la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de normas legales de carácter general, aprobado por el Decreto Supremo N° 001-2009-JUS;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Publicación del Proyecto

Disponer la publicación del proyecto de Resolución Ministerial que aprueba los Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción, en el portal institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.gob.pe/vivienda), a efectos de recibir las sugerencias, comentarios y aportes de las entidades públicas, instituciones y de la ciudadanía en general, dentro del plazo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de publicada la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano.



Resolución Ministerial

Artículo 2.- Consolidación de Información

Encargar a la Dirección de Construcción de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, la consolidación de las sugerencias, comentarios y aportes que se presenten respecto del proyecto señalado en el artículo precedente, que se recibirán a través del portal institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.gob.pe/vivienda), en el link: "Proyecto de Resolución Ministerial que aprueba los "Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción".

Regístrese, comuníquese y publíquese


MIGUEL ESTRADA MENDOZA
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento



**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° -2019-VIVIENDA**

Lima,

VISTOS, el Memorándum N° -2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS, por el cual el Director General de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento hace suyo el Informe N° -2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC, de la Dirección de Construcción, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con los artículos 5 y 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, este es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales, entre otras materias en construcción, las cuales son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional; tiene entre otras competencias exclusivas, dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley dispone como función exclusiva del MVCS, desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

Que, el literal b) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA señala que la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento tiene como función proponer o aprobar y difundir normas, planes, reglamentos, lineamientos, directivas, procedimientos, metodologías, mecanismos y estándares, entre otros, de alcance nacional en las materias de construcción y saneamiento, en el marco de las políticas y normas que se vinculen;

Que, con Memorándum N° -2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento brinda conformidad al Informe N° -2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción, en el cual señala que el BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información de la Construcción) es una metodología de trabajo colaborativo que utiliza herramientas informáticas para la gestión de un proyecto de obra civil y edificación, a través de una base de datos gráfica que permite crear un modelo tridimensional inteligente, el cual incluye información no gráfica como especificaciones técnicas, estados de avance, entre otros;



Que, asimismo, el citado Informe sustenta la necesidad de contar con una herramienta normativa que permita estandarizar el uso del BIM en la ejecución de los proyectos de construcción propiciando el trabajo colaborativo de los diferentes profesionales responsables que intervienen en su diseño y ejecución, optimizando el proceso constructivo; detectar interferencias o colisiones entre las distintas especialidades de la edificación evitando sobrecostos; mejorar la supervisión de la obra; facilitar la modificación o cambios en el proyecto original, permitiendo acceder en tiempo real a las características del proyecto; generar de manera automática la documentación del proyecto; programar plazos ciertos para la ejecución del proyecto, entre otros; la aplicación de los Lineamientos Generales se propone que sea para las entidades públicas, empresas públicas o privadas o personas naturales que opten por utilizar BIM en los proyectos de construcción;

Que, de acuerdo a lo expuesto en los considerandos precedentes, es necesario que el MVCS apruebe los Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción, en el marco de sus competencias;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobación de los Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción

Aprobar los Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción, el cual forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Publicación y Difusión

Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial y de los Lineamientos Generales aprobados en el artículo precedente, en el portal institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.gob.pe/vivienda), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese



Lineamientos Generales para el uso del BIM en proyectos de construcción



LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL USO DEL BIM EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Artículo 1.- Objeto

Establecer los lineamientos mínimos para la utilización del BIM en los proyectos de construcción, a fin de facilitar construcciones seguras y sostenibles.

Artículo 2.- Finalidad

Estandarizar la aplicación del BIM para el desarrollo de proyectos de construcción, a fin de optimizar su aplicación en el diseño y ejecución de la obra, propiciando el trabajo colaborativo y concurrente de las partes interesadas.

Artículo 3.- Ámbito de aplicación

Los presentes Lineamientos Generales son de aplicación por las entidades públicas, empresas públicas, privadas o personas naturales que opten por desarrollar un proyecto de construcción utilizando BIM.

Artículo 4.- Definiciones

Para los efectos de los presentes Lineamientos Generales, son de aplicación las definiciones siguientes:

- a) BIM (*Building Information Modeling*: Modelado de Información de la Construcción).- Metodología de trabajo colaborativo que utiliza herramientas informáticas para la gestión de un proyecto de obra civil y edificación, a través de una base de datos gráfica que permite crear un modelo tridimensional inteligente de una edificación u obra civil, que además de ser una representación gráfica 3D incluye la información no gráfica, como especificaciones técnicas, estados de avance, entre otros.
- b) CAD (*Computer Aided Drafting*: Dibujo Asistido por Computadora).- Software que permite desarrollar el dibujo técnico de manera electrónica en dos o tres dimensiones utilizando vectores (puntos, líneas y todo tipo de polígonos en general) a través de una interfaz gráfica.
- c) Comunicación Sincrónica.- Tipo de comunicación en la cual las partes están disponibles en el mismo momento en que se da la comunicación y la respuesta es inmediata (tiempo real).
- d) Comunicación Asincrónica.- Tipo de comunicación en la cual las partes no están disponibles en el mismo momento. La comunicación no es en tiempo real y las respuestas tienen un tiempo de espera para concretarse.
- e) Compatibilización.- Proceso en el cual se identifican los problemas del expediente técnico y se coordina la solución.
- f) Deficiencias de diseño.- Fallas de diseño técnico e incompatibilidades del proceso de diseño, en cualquiera de las especialidades que contiene el proyecto.

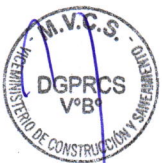


- g) Detección de interferencias.- Proceso que revisa e identifica errores, colisiones y superposiciones que pueden existir en o entre los Modelos BIM.
- h) Elemento BIM.- Es un componente, producto o material que forma parte del Modelo BIM, como vigas, tuberías, puertas, entre otros.
- i) Entidad pública.- Titular del proyecto.
- j) Entorno Común de Datos o ECD (CDE por sus siglas del inglés *Common Data Environment*).- Herramienta informática que se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos de modelo y documentos del proyecto entre equipos multidisciplinarios en un proceso gestionado, independientemente de su tamaño.
- k) Equipo BIM.- Grupo de trabajo a cargo del Modelo BIM conformado por personal competente para garantizar la calidad y los usos requeridos del Modelo BIM.

Cada uno de los integrantes del Equipo BIM es responsable de que los Modelos BIM de su especialidad contengan toda la información necesaria para el claro entendimiento y gestión del proyecto.

Respecto a la información contenida y gestionada en el Modelo BIM, cada uno de los integrantes del Equipo BIM es responsable por su autenticidad, veracidad, disponibilidad y actualización.

- l) Formato IFC (por sus siglas en inglés: *Industry Foundation Classes*).- Formato de intercambio neutral de la data de un Modelo BIM que posee un formato de archivo abierto y que permite la interoperabilidad por la que sus elementos pueden ser compartidos por los diferentes softwares BIM, con la finalidad de facilitar el traslado de la información entre éstos.
- m) Hitos.- Culminación de una etapa que simboliza el haber conseguido un logro en el proyecto previsto en la planificación del mismo.
- n) Interfaz gráfica tridimensional.- Software orientado al diseño geométrico de proyectos que permiten la visualización tridimensional de cada uno de los elementos modelados.
- ñ) Interoperabilidad.- Capacidad que tiene un producto o un sistema, cuyas interfaces son totalmente conocidas, para funcionar con otros productos o sistemas existentes o futuros y sin restricción de acceso o de implementación.
- o) Matriz de elementos BIM.- Cuadro donde se identifican los elementos BIM y se establecen las características de la información y representación gráfica de cada elemento, sistema o modelo, indicando el contenido y Nivel de Desarrollo de dicho elemento en cada etapa del proyecto y según los hitos referidos en las consideraciones previas para obtener el Modelo BIM.
- p) Modelo BIM.- Representación digital y compartida, de las características físicas y funcionales del total o parte del proyecto, a través de la información paramétrica, gráfica y no gráfica, ingresada a una base de datos con una interfaz gráfica tridimensional.



Todos los Modelos BIM deben ser desarrollados por los integrantes del Equipo BIM utilizando objetos y elementos nativos del software BIM utilizado en columnas, muros, vigas, entre otros. En caso no se pueda hacer uso de una herramienta específica, cada uno de los integrantes del Equipo BIM debe comunicar la situación al Coordinador General BIM y documentar el caso a la hora de publicar el Modelo BIM, para coordinación o entrega.

- q) Modelo conforme al proyecto finalizado.- Modelo BIM que se obtiene como resultado final de la ejecución de un proyecto y que es relevante para la operación y mantenimiento o futuras intervenciones en la edificación u obra civil. No se considerará información que haya cumplido su función en alguna etapa y por lo tanto no sea ya relevante para el uso futuro del modelo (sectorización, 4D de la obra, etc.)

Siempre estará en el Nivel de Desarrollo 500, considerando que la información gráfica y no gráfica contenida en el modelo estará verificada en lo actuado en obra. También se le denomina Modelo As Built.

- r) Modelo de estado actual.- Modelo BIM resultado del levantamiento de información existente, previo al proyecto. Puede ser resultado de un levantamiento por Nube de Puntos, sistema tradicional o cualquier otro método, de acuerdo a los objetivos BIM.

Será un Modelo BIM en el Nivel de Desarrollo 500, considerando solo la información visible y verificable de la edificación u obra civil, así como las conexiones de los sistemas, mas no los elementos ocultos, embutidos o en general ninguna información que no pueda ser verificada en la obra. La información obtenida de planos de especialidades no será considerada como verificada salvo que se haga una verificación específica (estructuras, sistemas ocultos por falsos cielos, entre otros).

En cuanto a la precisión de las medidas obtenidas del levantamiento, se definirán las tolerancias aceptadas en el Plan de Ejecución BIM y las Especificaciones Técnicas BIM del TDR correspondiente.

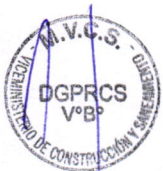
- s) Modelo BIM Integrado.- Modelo BIM compatibilizado en el que se integran de todos los modelos de las diferentes especialidades que intervienen en el proyecto.

- t) Modelo 3D.- Representación digital tridimensional que permite la visualización de la geometría de un proyecto de construcción en forma de perspectivas, isometrías, animaciones, entre otras. Este documento no contiene información ni relaciones paramétricas por lo que no se considera un Modelo BIM.

- u) Modelo Paramétrico.- Modelo que contiene la información, características y propiedades de sus elementos, que pueden ser definidos o extraídos gráfica o paramétricamente, dentro del mismo software, mediante la intervención de software adicional o herramientas informáticas.

- v) Multiplataforma.- Programa informático que puede funcionar en dos o más entornos, sistemas operativos o plataformas informáticas.

- w) Nivel de Detalle.- Indicador de la cantidad de detalle gráfico y precisión geométrica con la que el Modelo BIM y/o cualquier elemento del Modelo BIM



ha sido generado.

- x) Partes interesadas.- Aquellas partes involucradas en el proyecto como por ejemplo la entidad pública, la gerencia de proyecto, la supervisión, los especialistas de diseño, el contratista, los subcontratistas, entre otros.
- y) Protocolo BIM.- Secuencia detallada de las acciones para elaborar el Modelo BIM, en función a los objetivos y alcances definidos en el Plan de Ejecución BIM.
- z) Proyecto.- Conjunto de actividades que demandan recursos múltiples que tienen como objetivo la materialización de una idea. Información técnica que permite ejecutar una obra civil o de edificación.

Artículo 5.- Consideraciones previas para obtener el Modelo BIM

En los casos en que se opte desarrollar proyectos utilizando BIM, se deben incorporar, como mínimo, las siguientes consideraciones previas:

- a) Objetivo(s) general(es) y específico(s) del proyecto orientados al desempeño y a la finalidad del mismo, y que sirvan de referencia para su articulación en el Modelo BIM.
- b) Objetivo(s) general(es) y específico(s) del Modelo BIM, orientados a justificar su uso para lograr y medir el cumplimiento del (los) Objetivo(s) general(es) y específico(s) del proyecto. Deben ser medibles y direccionados a mejorar el planeamiento, diseño, construcción u operación del proyecto.
- c) Alcances del Modelo BIM:
 - Indicar la(s) etapa(s) del proyecto en la(s) que se utilizará el Modelo BIM.
 - Explicar la manera cómo se utilizará el Modelo BIM en cada etapa del proyecto.
 - Indicar los integrantes y responsabilidades del Equipo BIM involucrados en el desarrollo del Modelo BIM para cada etapa del proyecto.
 - Indicar las especialidades que serán modeladas en BIM (arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, entre otras).
 - Precisar los hitos para el cumplimiento de las diferentes etapas.
 - Aplicar la codificación, denominación, unidad de medida y forma de medición de las actividades que conforman el proyecto según la norma técnica aplicable.
 - Precisar los entregables del proyecto, los mismos que deben ser generados y obtenidos exclusivamente del Modelo BIM, como, planos, metrados, entre otros. Es aceptable la geometría 2D como parte de la entrega final del Modelo BIM, siempre que haya sido generada desde el Modelo BIM y esté vinculada al mismo. Estas excepciones deberán estar especificadas en el Plan de Ejecución BIM.
 - Precisar el responsable para la elaboración el Plan de Ejecución BIM en base a lo indicado en el presente artículo.



Artículo 6.- Plan de Ejecución BIM

- 6.1 El Plan de Ejecución BIM - PEB es el documento que contiene las características técnicas, roles, funciones, metodología de trabajo e hitos y

productos a entregar, para obtener un Modelo BIM de acuerdo a lo establecido en los presentes Lineamientos Generales.

- 6.2 El PEB es elaborado y suscrito por el Coordinador BIM y deberá contar con la conformidad del Coordinador General BIM.
- 6.3 El PEB debe contener:
- a) Las consideraciones previas para obtener el Modelo BIM, de acuerdo a lo indicado en el artículo 5 de los presentes Lineamientos Generales.
 - b) Nivel de Desarrollo de los Elementos BIM o Modelo BIM, incluyendo la explicación y sustento de lo que se considera alcanzar en cada etapa y para cada caso, conforme al(los) objetivo(s) general(es) y específico(s) del Modelo BIM y de acuerdo a los niveles descritos en el artículo 7 de los presentes Lineamientos Generales.
 - c) Plataforma BIM, de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de los presentes Lineamientos Generales.
 - d) Actores y funciones del Equipo BIM, deben establecer los roles y responsabilidades de cada uno de los integrantes del Equipo BIM, a fin de buscar el cumplimiento de lo establecido en el PEB, de acuerdo a lo indicado en el artículo 9 de los presentes Lineamientos Generales.
 - e) Protocolo BIM, deben establecer las actividades de los integrantes del Equipo BIM, a fin de asegurar que el Modelo BIM cumpla con las consideraciones previas para obtener el Modelo BIM, de acuerdo a lo establecido en la Especificación Técnica Peruana ISO/TS 12911:2018 Guía Marco para el modelado de información de la edificación (BIM) o la norma que la sustituya.



Artículo 7.- Niveles de Desarrollo de los Elementos BIM del PEB

- 7.1 El Nivel de Desarrollo o LOD (*Level of Development*) es el indicador del grado de confiabilidad de los Elementos BIM del Modelo BIM correspondientes a los elementos físicos reales. En un mismo Modelo BIM pueden existir distintos Elementos BIM con diferentes niveles de detalle gráfico (LOd) y no gráfico (LOi).
- 7.2 De acuerdo al nivel de detalle gráfico y no gráfico que incluya el Elemento BIM o Modelo BIM, se incluye en uno de los siguientes LOD:
- a) LOD 100.- Se caracteriza por:
 - El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un símbolo u otra representación similar, como por ejemplo una figura en 2D o un volumen simple.
 - El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es de carácter general y/o referencial desde otros elementos del modelo, como por ejemplo características técnicas, costos, entre otros.
 - Las características del Elemento BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.
 - Usualmente asociado a la etapa de prediseño.

b) LOD 200.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un sistema, objeto o ensamblaje genérico, con cantidades, tamaño, forma, ubicación y orientación aproximados, como por ejemplo, un volumen.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es de carácter general y/o referencial desde otros elementos del modelo, como por ejemplo características técnicas, costos, entre otros.
- Las características del Elemento BIM tienen altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.
- Usualmente asociado a la etapa de anteproyecto en consulta.

c) LOD 300.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación, precisos y detallados. Estos, tal como se diseñaron, se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo, las notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM y/o Modelo BIM está definido y ubicado con precisión respecto al origen del proyecto e incluye información no gráfica específica.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos u otros documentos propios del expediente técnico y de ser utilizado para detectar interferencias.
- Las características del Modelo BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.
- Usualmente asociado a la etapa de proyecto básico.

d) LOD 350.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interacción con otros sistemas del edificio u obra de construcción.
- Se modelan las piezas necesarias para la coordinación y compatibilización del Elemento BIM con otros elementos cercanos o conectados. Estas partes pueden incluir elementos tales como soportes y conexiones.
- El modelo ha pasado por un proceso de compatibilización y detección de interferencias.
- El Elemento BIM, tal como se diseñó, se puede medir directamente, sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo, las notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM es específica, como por ejemplo, especificaciones técnicas, metrados, costos, fechas de determinación del presupuesto, análisis de precios, entre otros.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos u otros documentos propios del expediente técnico.
- Las características del Modelo BIM tienen muy pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto, pero sí pueden definirse más características con mayor precisión.



- Usualmente asociado a la etapa de proyecto detallado.

e) LOD 400.- Se caracteriza por:

- El nivel de detalle gráfico del Elemento BIM es modelado como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interacción con otros sistemas del edificio u obra de construcción, con la precisión necesaria para la fabricación, montaje y la instalación del elemento representado. Asimismo, las piezas necesarias para la coordinación del Elemento BIM son modeladas con otros elementos cercanos o conectados y pueden incluir elementos tales como soportes y conexiones.
- El Elemento BIM se puede medir directamente desde el Modelo BIM sin hacer referencia a información no modelada, como por ejemplo, las notas o cotas.
- El nivel de detalle no gráfico del Elemento BIM y/o Modelo BIM incluye detalles de fabricación, montaje e información específica de instalación, como por ejemplo, especificaciones técnicas, metrados, costos, fechas de determinación del presupuesto, análisis de precios, entre otros.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos de fabricación, montaje y ejecución u otros documentos propios del expediente técnico.
- Es improbable que varíen las características o especificaciones del Modelo BIM.
- Usualmente asociado a la etapa de construcción y fabricación.

f) LOD 500.- Se caracteriza por:

- El Elemento BIM y/o Modelo BIM es una información, gráfica y no gráfica, del proyecto finalizado, en términos de tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante.
- El Modelo BIM está en capacidad de producir planos del proyecto finalizado y en operación.
- No varían las características o especificaciones del Modelo BIM.
- Tanto la información contenida en el Modelo conforme a proyecto finalizado así como en el Modelo de Estado Actual debe ser fidedigna con la realidad construida.

Artículo 8.- Plataforma BIM

8.1 La Plataforma BIM es el entorno en el que se desarrolla un Modelo BIM y se encuentra constituida por el software, hardware, protocolos de comunicación y el Entorno Común de Datos.

8.2 Las características de los elementos de la Plataforma BIM deben ser las siguientes:

a) En el software, se debe:

- Precisar sus especificaciones técnicas.



- Permitir la integración de los modelos BIM de las diferentes especialidades presentes en el proyecto y de las diferentes etapas del proyecto.
 - Tener la capacidad para contener toda la información gráfica y no gráfica del proyecto, tanto en 3D como en 2D; pudiendo a su vez, importar y exportar información a formatos IFC y a programas vectoriales CAD.
 - La arquitectura del software debe permitir el desarrollo de modelos paramétricos.
 - Permitir que toda la información pueda ser extraída directamente de los Modelos BIM, de manera que toda la volumetría pueda ser representada por el software en vistas 2D y que cualquier data no geométrica, pueda ser vinculada o ingresada a los elementos que conforman los modelos de información.
 - Indicar la versión de todo software a utilizar por cada uno de los diferentes usuarios en el Diseño, Visualización, Comunicación, Seguimiento y Control, Simulación, entre otros.
- b) En el hardware, se debe precisar las especificaciones técnicas para soportar el proyecto, según el uso requerido: modelado, revisión, extracción de información, visualización, entre otros, a fin de garantizar el uso eficiente del Modelo BIM por todas las partes interesadas.
- c) En el Protocolo de Comunicación, se debe:
- Precisar los medios de comunicación y la información a transmitirse, durante el manejo del Modelo BIM.
 - Considerar y permitir la comunicación sincrónica y asincrónica.
 - El software a utilizar debe ser multiplataforma.
 - Definir las funciones, jerarquías y datos de contacto de todos los participantes en el proyecto que tengan acceso al Modelo BIM o a la información del mismo.
- d) En el Entorno Común de Datos (ECD), se debe sustentar su capacidad para:
- Incorporar, consultar y obtener la información del proyecto, tanto archivos como comunicaciones entre los interesados (correos electrónicos, órdenes de cambio, tareas, consultas, etc.).
 - Compartir información mediante enlaces.
 - Facilitar la búsqueda de información mediante filtros, etiquetas, entre otros.
 - Controlar las versiones.
 - Visualizar y anotar los archivos y modelos.
 - Gestionar modelos integrados.
 - Gestionar accesos: Niveles de acceso a la información y al Modelo BIM.
 - Incorporar flujos de trabajo integrados en la gestión de la documentación: aprobaciones, comentarios, u otros.
 - Planificar de manera colaborativa el proyecto en BIM que incluye los requerimientos de información de la Entidad, PEB, protocolos, niveles de detalle e información y gestión estructurada de los datos.



Artículo 9.- Actores y funciones

9.1 En la aplicación del BIM se debe distinguir como mínimo los siguientes actores de acuerdo a la modalidad de ejecución del proyecto, según sea el caso: Coordinador General BIM, Coordinador BIM y Supervisor BIM, quienes deben velar por la calidad del Modelo BIM.

9.2 Dos o más funciones pueden ser asumidos por un mismo actor según las características de la entidad interesada. Las funciones de Revisor o Supervisor son incompatibles con las funciones de Coordinador BIM.

9.3 Las responsabilidades a cargo de cada actor son las siguientes:

a) Coordinador General BIM.- Aquél que representa a la Entidad, sus responsabilidades son:

- Dar conformidad a las consideraciones previas para obtener el Modelo BIM, según lo previsto en el artículo 5 de los presentes Lineamientos Generales.
- Dar conformidad al PEB, según lo previsto en el artículo 6 de los presentes Lineamientos Generales.
- Asegurar que todos los planos se generen o vinculen desde el Modelo BIM.
- Verificar el cumplimiento de lo establecido en el PEB.
- Coordinar la gestión de cambios del Modelo BIM según lo indicado en el PEB.
- Facilitar el trabajo colaborativo entre los involucrados en el desarrollo del Modelo BIM (Entidad, Proyectistas, Constructores, Supervisor BIM, Coordinador General BIM, etc.), según lo indicado en el PEB.
- Dar conformidad al ECD, según lo indicado en el artículo 8 de los presentes Lineamientos Generales.
- Propiciar la interoperabilidad entre plataformas y herramientas, según lo indicado en el artículo 8 de los presentes Lineamientos Generales.
- Administrar el ECD, según lo indicado en el artículo 8 de los presentes Lineamientos Generales.

b) Coordinador BIM.- Responsable del cumplimiento del PEB, desarrollo del Modelo BIM, de la gestión de su información y de la integración de los modelos BIM. Representa al consultor o contratista en la aplicación del BIM y tiene las siguientes responsabilidades:

- Elaborar y dar conformidad al PEB, según lo indicado en el artículo 6 de los presentes Lineamientos Generales.
- Conformar el Equipo BIM considerando un Coordinador BIM por cada especialidad si fuera el caso (es decir, de acuerdo al tipo de especialidades que incluya el proyecto). Elaborar y actualizar el organigrama del proyecto donde se precise la articulación entre la Gerencia del Proyecto con cada uno de los integrantes del Equipo BIM.
- Elaborar la Matriz de Responsabilidades que precise las obligaciones de cada uno de los integrantes del Equipo BIM en cada etapa del proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de los presentes Lineamientos Generales.



- Presentar el Modelo BIM cumpliendo con la calidad de diseño de acuerdo a lo establecido en el PEB, según lo indicado en el artículo 6 de los presentes Lineamientos Generales.
- Coordinar con los equipos involucrados acerca de los aspectos técnicos relacionados al Modelo BIM tales como software, versiones, herramientas, contenidos, estándares, requerimientos, así como de interfaces, transferencia de datos, normas y cooperación, según lo indicado en el artículo 8 de los presentes Lineamientos Generales.
- Asegurar que los objetos paramétricos representen adecuadamente la volumetría e información necesaria en el Modelo BIM de acuerdo al PEB y los Protocolos BIM.
- Verificar que no existan incompatibilidades dentro del Modelo BIM, de manera previa a su presentación en las reuniones de coordinación.
- Dar conformidad a la subsanación de las interferencias dentro del Modelo BIM de cada especialidad, de manera previa a su presentación en las reuniones de coordinación.
- Conducir las reuniones relacionadas al Modelo BIM.
- Elaborar y dar conformidad a los informes sobre las reuniones de coordinación, así como de la identificación y resolución de conflictos expuestos.
- Presentar los productos, según lo indicado en el artículo 6 de los presentes Lineamientos Generales.

c) Revisor o Supervisor BIM.- Es el responsable del control de calidad de Modelo BIM que vela por los intereses de la Entidad. Tiene las siguientes responsabilidades:

- Verificar el cumplimiento de lo establecido en las características técnicas del Modelo BIM requerido por la Entidad.
- Dar seguimiento a los trabajos realizados por el Coordinador BIM para obtener el Modelo BIM, cautelando de forma directa y permanentemente el cumplimiento de los presentes Lineamientos Generales.
- Verificar que los objetos paramétricos representen adecuadamente la volumetría e información necesaria en el Modelo BIM de acuerdo al PEB y los Protocolos BIM.
- Verificar que no existan incompatibilidades dentro del Modelo BIM, de manera previa a su presentación en las reuniones de coordinación.
- Verificar la subsanación de las interferencias dentro del Modelo BIM de cada especialidad, de manera previa a su presentación en las reuniones de coordinación.
- Participar de las reuniones relacionadas al Modelo BIM.

9.4 El nivel de participación y el flujo de transferencia de información entre los actores para el uso del BIM se esquematiza, respectivamente, en los Anexos N°s. 01 y 02 de los presentes Lineamientos Generales.



ANEXO N° 01
NIVEL DE PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES PARA EL USO DEL BIM

FUNCIONES	Coordinador General BIM	Revisor o Supervisor BIM	Coordinador BIM
Conformidad a las consideraciones previas para obtener el Modelo BIM elaborados y firmados.	R	I	I
PEB elaborado y firmado.	A	A	R
PEB aprobado.	R	I	I
Modelo BIM cumple con calidad de diseño de acuerdo a lo establecido en el PEB.	A	A	R
Administración del Entorno Común de Datos.	A	A	R
Matriz de roles y responsabilidades precisa las obligaciones de los integrantes en cada etapa del proyecto.	A	A	R
Aseguramiento de la calidad del Modelo BIM.	A	R	P
Coordinación de reuniones BIM.	P	P	R
Elaboración de informes sobre reuniones de coordinación, identificación y resolución de conflictos.	A	A	R
Coordinación con todos los equipos involucrados acerca de los aspectos técnicos relacionados al BIM (software, versiones, herramientas, contenidos, estándares, requerimientos).	I	I	R
Coordinación con todos los equipos involucrados en lo relacionado a interfaces, transferencia de datos, normas y cooperación.	I	I	R
Verificación que no haya incompatibilidades dentro del Modelo BIM antes de llevarlo a las reuniones de ingeniería concurrente	I	I	R
Objetos paramétricos representan adecuadamente la volumetría e información necesaria en el modelo de acuerdo al PEB y los protocolos del modelado.	I	A	R
Entregables	A	A	R

R = Responsable	A = Aprueba	P = Participa	I = Informado
------------------------	--------------------	----------------------	----------------------



ANEXO N° 02
FLUJO DE INFORMACIÓN ENTRE LOS ACTORES PARA EL USO DEL BIM

