

## 1. INTRODUCCIÓN

El grupo de trabajo de Estandarización está creando una nueva sección que espera ir desarrollando de manera paulatina con distintos y breves artículos en torno a las temáticas BIM. Durante el año 2018, las instancias de estandarización nacional en torno a BIM surgieron, impulsadas principalmente por el desarrollo del futuro Estándar BIM para proyectos públicos. Estas instancias, complementarias entre sí, tienen como objetivo sentar las bases para dotar de documentación técnica necesaria para la implementación de BIM en Chile.

Para introducir al lector en estas materias, este artículo comienza por dar una mirada general, valiéndose de la reciente publicación de las primeras normas internacionales relacionadas al BIM. Estas normas internacionales corresponden a la serie ISO19650, las cuales han generado interés en los actores involucrados al desarrollo de proyectos en los cuales se ha implementado y requerido la metodología BIM.

Basadas en las normas británicas BS1192; PAS1192-2 y PAS1192-3, estos nuevos estándares internacionales, recogen las lecciones aprendidas de la aplicación de las normas británicas y las eleva a un nivel internacional, estableciendo:

- Principios y conceptos sobre: *la producción colaborativa de la información, entorno de datos compartidos y manejo efectivo de la información a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo (ISO19650/1)*
- Actividades y tareas dentro del proceso de gestión de la información para la fase de entrega de activos, los cuales al estar muy relacionados cobran sentido de ser incluidos en un documento estandarizado (ISO19650/2)

Contenido	
2.	<b>OBJETIVO</b> 1
3.	<b>ANTECEDENTES SOBRE LA NORMALIZACION INTERNACIONAL</b> 1
4.	<b>NORMALIZACIÓN SOBRE BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)</b> 2
4.1.	Normalización Internacional..... 2
	Otros trabajos ISO relacionados a BIM..... 2
4.2.	2
4.3.	Normalización Nacional (Chile)..... 2
4.3.1.	Comité Espejo Nacional 2
4.3.2.	Avances del Comité 2
5.	<b>SERIE DE NORMAS INTERNACIONALES REFERIDAS A BIM - ISO19650</b> 3
5.1.	Periodo de desarrollo..... 3
5.2.	Países involucrados..... 3
5.3.	Alcance y campo de aplicación ISO19650-1:2018..... 4
5.4.	Alcance y campo de aplicación ISO19650-2:2018..... 4
6.	<b>CONTENIDO TÉCNICO DE LAS NORMAS</b> 4
6.1.	Descripción general..... 4
6.2.	Contenidos ISO19650-1:2018..... 4
6.3.	Contenidos ISO19650-2:2018..... 6
<b>CONCLUSIONES</b> ¡ERROR!	
MARCADOR NO DEFINIDO.	

## 2. OBJETIVO

Introducir al lector sobre el proceso de discusión de la normativa internacional:

- Comentando acerca del proceso de discusión del estándar en cuanto al periodo de tiempo involucrado en su desarrollo, los

países involucrados en su estudio y la incorporación de Chile en el proceso.

- Mencionando los alcances de las normas ISO19650-1:2018 e ISO 19650-2:2018, recientemente publicadas.
- Listando los contenidos de las normas ISO19650-1:2018 e ISO19650-2:2018.
- Estableciendo conclusiones respecto de las normas internacionales tratadas en el presente artículo.

## 3. ANTECEDENTES SOBRE LA NORMALIZACION INTERNACIONAL

*International Organization for Standardization (ISO)*; es una organización internacional independiente, no gubernamental compuesta por 164 organismos nacionales de normalización miembros. A través de sus miembros, reúne a expertos para compartir conocimientos y desarrollar las Normas Internacionales voluntarias, basadas en el consenso, relevantes para el mercado, que fomenten la innovación y ofrezcan soluciones a los desafíos globales.<sup>1</sup>

En su labor de desarrollador de Normas Internacionales, ISO ha publicado 22567 normas internacionales y documentos relacionados, cubriendo cada una de las industrias, desde tecnología a seguridad alimentaria para la agricultura y salud, impactando a todo y a todos.

Las Normas Internacionales – al igual que las nacionales – hacen que los productos y/o procesos se desarrollen en base a lenguaje y criterios comunes, basado en el conocimiento que aportan los expertos en su desarrollo y se convierten en un instrumento para facilitar el comercio.

<sup>1</sup> <https://www.iso.org/about-us.html>

Según la definición establecida por la ISO, una norma es:

Documento, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que entrega, para usos comunes y repetidos, reglas y directrices o características para actividades o sus resultados, ayudando a la obtención de un grado óptimo de ordenamiento en un contexto dado.<sup>2</sup>

Este tipo de documento, según sus características, puede establecer requisitos, especificaciones o directivas respecto al tema a abordar, los que son claramente detallados en su alcance y campo de aplicación

## 4. NORMALIZACIÓN SOBRE BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

### 4.1. Normalización Internacional

A nivel internacional, el trabajo de normalización respecto a BIM, está a cargo del Subcomité ISO/TC 59/SC 13; Organización y digitalización de la información de obras de edificación e infraestructura con BIM. Los objetivos de este Subcomité son, principalmente, la normalización del BIM para permitir el intercambio de información de todo tipo, a lo largo de toda la vida del proyecto, y entre todas las entidades que participan en el proceso.

Las normas internacionales publicadas por el ISO/TC 59/ SC 13 son las siguientes<sup>3</sup>:

- **ISO 12006-2:2015** - *Building construction -- Organization of information about construction works -- Part 2: Framework for classification*
- **ISO 12006-3:2007** - *Building construction -- Organization of information about construction works -- Part 3: Framework for object-oriented information*
- **ISO/TS 12911:2012** - *Framework for building information modelling (BIM) guidance*
- **ISO 16354:2013** *Guidelines for knowledge libraries and object libraries*
- **ISO 16739-1:2018** - *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries -- Part 1: Data schema*
- **ISO 16757-1:2015** - *Data structures for electronic product catalogues for building services -- Part 1: Concepts, architecture and model*
- **ISO 16757-2:2016** - *Data structures for electronic product catalogues for building services -- Part 2: Geometry*
- **ISO 19650-1:2018** - *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles*
- **ISO 19650-2:2018** - *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works,*

*including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets*

- **ISO 22263:2008** - *Organization of information about construction works -- Framework for management of project information*
- **ISO 29481-1:2016** - *Building information models -- Information delivery manual -- Part 1: Methodology and format*
- **ISO 29481-2:2012** - *Building information models -- Information delivery manual -- Part 2: Interaction framework*

### 4.2. Otros trabajos ISO relacionados a BIM

Dado que BIM es una metodología de trabajo colaborativo y multidisciplinar, no es extraño, que otros Comités técnicos de ISO estén desarrollando, directa o indirectamente, documentos relacionados con el BIM. Para ejemplificar lo anterior, se listan los principales trabajos identificados:

- **ISO 11863:2011** - *Buildings and building-related facilities. Functional and user requirements and performance. Tools for assessment and comparison* (ISO/TC59/SC 3)
- **ISO 15686-4:2014** - *Building Construction. Service Life Planning. Part 4: Service Life Planning using Building Information* (ISO/TC 59/SC 14, Design life.)
- **ISO 29845:2011** - *Technical product documentation. Document types.* (ISO/TC 10/SC 1)
- **ISO/CD 19166** - *Geographic information. BIM to GIS conceptual mapping (B2GM)* (ISO/TC 211)
- **ISO/TR 16310:2014** - *Symbol libraries for construction and facilities management* (ISO/TC 10/SC 8)

### 4.3. Normalización Nacional (Chile)

#### 4.3.1. Comité Espejo Nacional

Se define como un Comité Técnico establecido en un país, para compartir información y visiones sobre propuestas y proyectos de normalización en un área en particular. Cuando el comité refleja la estructura del Comité Técnico de ISO, se denomina Comité Espejo.

Chile, a través del Instituto Nacional de Normalización (INN) generó la instancia para la constitución de este comité. El 21 de Marzo de 2018 se realizó la primera reunión, convocando a los actores relevantes para la implementación de BIM en Chile, para exponer las labores del comité y la proveer la instancia para que expertos nacionales pudiesen aportar al desarrollo en el ámbito internacional, de la que BIM Forum Chile participa desde sus inicios.

#### 4.3.2. Avances del Comité

A la fecha – Abril de 2019 – el Comité Espejo Nacional, ha realizado 8 reuniones, en las que se ha ejecutado el programa de trabajo 2018, el que contemplaba el seguimiento del estudio internacional de las dos

<sup>2</sup> ISO/IEC Guide 2 - *Standardization and related activities - General Vocabulary*. Suiza: ISO, 2004.

<sup>3</sup> <https://www.iso.org/committee/49180/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>

normas, que son materia del presente artículo y la republicación de las normas internacionales que se listan a continuación.

- a. Republicaciones de normas internacionales
  - **NCh-ISO12006/3:2018** - *Construcción de edificaciones - Organización de la información de los trabajos de construcción - Parte 3: Marco para la información orientada a objetos*
  - **NCh-ISO29481/1:2018** - *Modelos de información de construcción - Manual de entrega de la información - Parte 1: Metodología y formato*
  - **NCh-ISO29481/2:2018** - *Modelos de información de construcción - Manual de entrega de la información - Parte 2: Marco de trabajo para la interacción*
- b. Seguimiento de proyectos de normas internacionales:
  - **ISO 19650-1:2018** - *Organización y digitalización de la información de obras de edificación e infraestructura, con BIM – Gestión de la información utilizando BIM -- Parte 1: Conceptos y principios*
  - **ISO 19650-2:2018** - *Organización y digitalización de la información de obras de edificación e infraestructura, con BIM – Gestión de la información utilizando BIM -- Parte 2: Fase de entrega de los activos*

Para este año 2019, se incluye la republicación de ISO16739 (pendiente del plan de trabajo 2018) y el plan de trabajo 2019, aún está por definir.

## 5. SERIE DE NORMAS INTERNACIONALES REFERIDAS A BIM - ISO19650

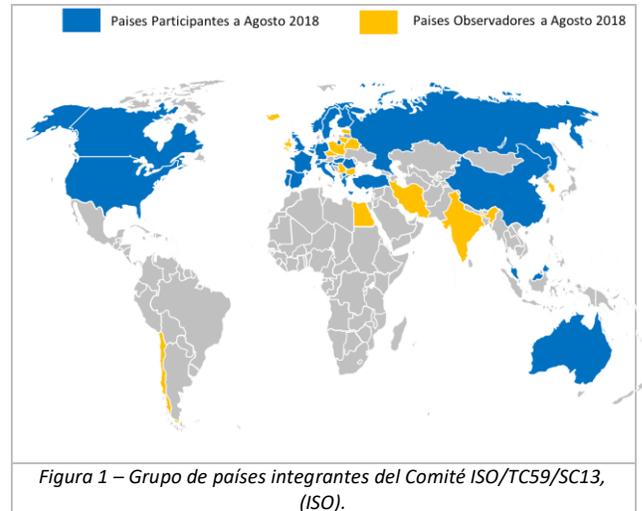
### 5.1. Periodo de desarrollo

La propuesta de estudiar las dos primeras normas de la serie ISO19650, fue aprobada en Noviembre del 2014, luego de esta etapa se dio inicio al trabajo de ambos borradores de norma para ser enviada en consulta entre los países miembros del comité ISO/TC59/SC13, en Agosto de 2016. La revisión y comentarios por parte de los países miembros participantes fue un proceso no exento de dificultades, ya a que los borradores finales debieron ser circulados en dos ocasiones entre los países, a raíz de la falta de consenso necesario y los votos necesarios para su aprobación, según los criterios establecidos por la ISO para avanzar a etapas posteriores. Ambos borradores finales estuvieron abiertos para discusión y comentarios – en una primera instancia - entre Febrero del 2017 y Septiembre de 2017, fecha en la cual se determina que vuelva a ser revisado y repita la etapa de discusión junto a nuevas versiones de los borradores finales, entre Enero 2018 a Julio del 2018. Finalmente en Agosto de 2018, ambos proyectos de norma internacional, logran el porcentaje de aprobación requerido y son enviados como *Final Draft International Standard (FDIS)* o Borrador Final de Norma Internacional aprobada para revisión editorial por parte de la ISO.

### 5.2. Países involucrados

Los países involucrados en el desarrollo de ambas normas fueron principalmente europeos, debido a su estudio se realizó en paralelo con el Comité Europeo de Normalización en BIM, identificado por su sigla

CEN/TC 442. Para Agosto de 2018, fecha en la cual se aprueba la versión final de ambos documentos (ISO19650-1 e ISO19650-2); se encontraban 26 países en calidad de miembro **P** (participante) y 14 países en calidad de miembro **O** (observador)



Países Participantes	Países Observadores
- Australia (SA)	- Bielorrusia (BELST)
- Austria (ASI)	- Bulgaria (BDS)
- Bélgica (NBN)	- Chile (INN)
- Canadá (SCC)	- Egipto (EOS)
- China (SAC)	- Estonia (EVS)
- Republica Checa (UNMZ)	- Islandia (IST)
- Dinamarca (DS)	- India (BIS)
- Finlandia (SFS)	- República Islámica de Irán (ISIRI)
- Francia (AFNOR)	- Irlanda (NSAI)
- Alemania (DIN)	- Israel (SII)
- Hungría (MSZT)	- Republica de Korea (KATS)
- Italia (UNI)	- Lituania (LST)
- Japón (JISC)	- Polonia (PKN)
- Malasia (DSM)	- Serbia (ISS)
- Holanda (NEN)	- Eslovaquia (UNMS SR)
- Noruega (SN)	
- Portugal (IPQ)	
- Rumania (ASRO)	
- Rusia (GOST R)	
- Singapur (ESG)	
- Eslovenia (SIST)	
- España (UNE)	
- Suecia (SIS)	
- Suiza (SNV)	
- Turquía (TSE)	
- Reino Unido (BSI)	
- Estados Unidos (ANSI)	

Actualmente Chile, por decisión del Comité Espejo en INN, posee el estatus de miembro **P** (participante) en el comité ISO/TC59/SC13 y esto ya se encuentra registrado en la página oficial de la ISO<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> <https://www.iso.org/committee/49180.html?view=participation>

### 5.3. Alcance y campo de aplicación ISO19650-1:2018

*Organización y digitalización de la información de obras de edificación e infraestructura, con BIM – Gestión de la información utilizando BIM – Parte 1: Conceptos y principios.*

Esta norma describe los conceptos y principios para la gestión de la información en una etapa de madurez descrita como “Modelado de Información de Construcción - *Building Information Modelling* (BIM) de acuerdo a la serie ISO19650”.

Este documento proporciona recomendaciones de un marco de trabajo para la administración de la información, que incluye el intercambio, registro, control de versiones y organización para todos los actores involucrados.

Esta norma aplica a todo el ciclo de vida de cualquier activo construido, incluyendo la planificación estratégica, diseño conceptual, diseño de ingeniería, desarrollo, documentación, construcción, operación, mantenimiento, rehabilitación y fin de la vida útil.

Esta norma puede ser adaptada a los activos o proyectos de cualquier escala y complejidad, para no obstaculizar la flexibilidad y versatilidad que caracterizan la amplia gama de posibles estrategias de adquisición; los conceptos y principios pueden adaptarse para abordar el costo de la implementación de esta norma (ISO, 2018).

### 5.4. Alcance y campo de aplicación ISO19650-2:2018

*Organización y digitalización de la información de obras de edificación e infraestructura, con BIM – Gestión de la información utilizando BIM – Parte 2: Fase de entrega de los activos*

Esta norma especifica los requisitos para la gestión de la información, en forma de un proceso de gestión, en el contexto de la fase de entrega de los activos y los intercambios de información utilizando BIM.

Este documento se puede aplicar a todos los tipos de activos y por todos los tipos y tamaños de organizaciones, independientemente de la estrategia de adquisición elegida (ISO, 2018)

## 6. CONTENIDO TÉCNICO DE LAS NORMAS

### 6.1. Descripción general

A continuación, se listan los contenidos o cuerpo técnico de las normas abordadas en el presente artículo. Este listado constituye la tabla de contenido de cada una de las normas y pretende entregar al lector un acercamiento a los temas abordados.

### 6.2. Contenidos ISO19650-1:2018

Esta norma comienza con el alcance y campo de aplicación que se encuentra descrito en 5.3, que detalla su ámbito de acción, luego sigue con el siguiente listado de contenidos

- **Cláusula 3: Términos y definiciones.**  
Esta norma posee 35 términos, los cuales se agrupan en generales (2); relativos a los activos y proyectos (14) y relativos a la gestión de la información (19).

- **Cláusula 4: Información de activos y proyectos, perspectivas y trabajo colaborativo.**

En este capítulo, se define como parte de los principios, que la información tanto de los proyectos y activos son “repositorios estructurados de información necesaria para la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida de la construcción, incluyendo información estructurada y no estructurada”. Luego establece que la gestión de la información puede ser representada como una secuencia de estados de madurez (3 estados o niveles). Para finalizar, se entregan directrices sobre las perspectivas de gestión de la información, las cuales debieran ser incorporadas en las solicitudes de información, en la planificación de la información, su entrega y formatos.

- **Cláusula 5: Definición de las solicitudes de información y los modelos de información resultantes.**

En este capítulo de la norma, se enfatiza la toma de conciencia por parte del solicitante o mandante sobre la información aplicable al proyecto o activo, la que debe estar alineada a los objetivos generales del proyecto u organizacionales. Se menciona entre los propósitos de la solicitud de la información ejemplos como: registros del activo para reportes y auditorías, apoyo al cumplimiento legal y requisitos propios del proyecto, gestión de riesgos, capacidad para la gestión, operación y mantención, análisis de impactos a lo largo del ciclo de vida del activo, entre otros

Los diferentes tipos de información y modelos son desarrollados en detalle, las cuales se ordenan según su jerarquía.

Estos tipos de información y/o modelos son.

- Requisitos de Información Organizacional (**OIR**; por sus siglas en inglés)
- Requisitos de Información del Activo (**AIR**; por sus siglas en inglés)
- Requisitos de Información del Proyecto (**PIR**; por sus siglas en inglés)
- Requisitos de Intercambio de Información (**EIR**; por sus siglas en inglés)
- Modelo de Información del Activo (**AIM**; por sus siglas en inglés)
- Modelo de Información del Proyecto (**PIM**; por sus siglas en inglés)

- **Cláusula 6: Ciclo de entrega de la información.**

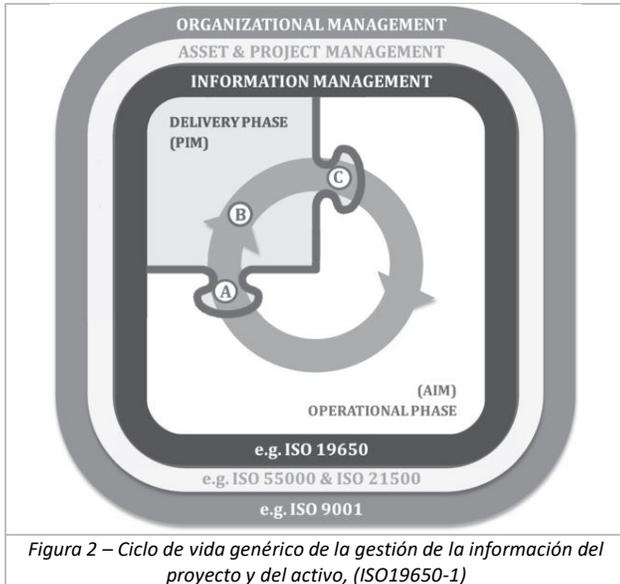
En este capítulo, se mencionan los principios para la especificación y entrega de la información del activo y del proyecto, considerando que:

- La información es necesaria para la toma de decisión durante todas las etapas del ciclo de vida del activo;
- La información es especificada de forma progresiva a través de requerimientos definidos por el mandante o solicitante;
- El intercambio de información involucra el compartir y coordinar la información mediante un entorno de datos compartidos (**CDE**; por sus siglas en inglés), utilizando estándares abiertos cuando sea posible.

Complementando lo anterior, se subraya que el ciclo de entrega de información debería estar alineado con el ciclo de vida del activo y contenido en el ámbito de la gestión del activo/proyecto y de la organización. Para representar esta relación, la norma incorpora un esquema genérico de gestión de la información (ver Figura 2),

basado en normas internacionales ISO9001<sup>5</sup> (Gestión de la Organización), ISO21500<sup>6</sup> (Gestión de Proyectos) e ISO55000<sup>7</sup> (Gestión de activos).

Adicionalmente, se incorpora un apartado en donde se entregan algunos principios y esquemas respecto a la configuración de la solicitud de información y la planificación de su entrega, explicando cómo el equipo de entrega provee la información para diversos actores involucrados (solicitante; operador del activo; tomador de decisión), como se verifica y valida dicha información al inicio y al final de las etapas del proyectos (hitos) y como ésta información es difundida para todo el resto del equipo de entrega.



• **Cláusula 7: Funciones de la gestión de la información del proyecto y/o activo.**

En este capítulo de la norma, se enfatiza que los principios de claridad, responsabilidad, grado de autoridad de las funciones, en conjunto con un alcance bien definido son aspectos esenciales para una efectiva gestión de información. Estas funciones deben estar bien definidas en el alcance de los servicios y otras obligaciones contractuales. Seguidamente, se resalta que las funciones o roles BIM, no son inherentes a los cargos y/o título profesional.

Complementando, se detallan aspectos a considerar sobre algunas funciones de gestión de información a lo largo de su ciclo de vida.

• **Cláusula 8: Competencias y capacidades del equipo de entrega.**

En este capítulo de la norma, se menciona que el mandante debería revisar las competencias y capacidades del personal propuesto por el oferente, utilizando capacidades internas o apoyado por una tercera parte.

Se sugiere que la revisión antes mencionada, contenga los siguientes aspectos:

- Compromiso para cumplir con los aspectos abordados en esta norma internacional y con las solicitudes de información.

- Experiencia del equipo/personal propuesto en trabajo colaborativo e información basado en contenedores o paquetes de información.
- Experiencia y acceso a tecnologías de información definidas o propuestas para el proyecto.
- Experiencia global y equipo acorde a los requerimientos del proyecto.

• **Cláusula 9: Información del trabajo colaborativo basado en contenedores o paquetes de información.**

En este capítulo de la norma, se enfatiza que la información debe ser estructurada y en base a un listado de principios de trabajo colaborativo basado en contenedores o paquetes de información, todo lo anterior para cumplir los objetivos planteados.

Los principios antes mencionados son:

- La producción de la información debe respetar los acuerdos de autoría de la misma.
- El nivel de detalle en la provisión de información debe ser definida claramente según el nivel requerido.
- Para la producción, uso y mantención de la información se debe contar con un entorno de datos compartidos (CDE) que entregue la información de forma apropiada, en tiempo, seguridad y disponibilidad, según los requerimientos establecidos.
- Los modelos de información deben ser desarrollados usando tecnologías que permitan demostrar conformidad respecto a esta norma (estándares abiertos).

• **Cláusula 10: Planificación de la entrega de información.**

En este capítulo de la norma, se establece que la planificación para la entrega de información, definido en un Plan de Ejecución BIM (PEB), es responsabilidad del oferente, debiendo ser formulada en respuesta a la solicitud de información establecida por el mandante en el alcance del acuerdo.

Respecto a la entrega de información, esta debiera contemplar al menos:

- Cómo responde a los AIR o EIR (ver los tipos de información definidos en Cláusula 5).
- Cuando se entregará, (hitos y fechas).
- Cómo se entregará.
- Cómo se coordinará entre las partes involucradas.
- Qué se entregará.
- Quién es el responsable de la entrega.
- Quién la recibirá.

Se sugiere que se genere una planificación previa de la entrega de información en la etapa de oferta Plan de Ejecución BIM (PEB) inicial, y en caso de ser requerido se desarrolle una más específica en cuanto se adjudique el proyecto; Plan de Ejecución BIM (PEB) definitivo.

Otros principios, como la apropiada definición de los plazos de entrega, la generación de una matriz de responsabilidades y la estructura de desglose de tareas (WBS en sus siglas en inglés) para los contenedores de la información o paquetes de información son abordados en el documento.

<sup>5</sup> Norma adoptada en Chile, como NCh-ISO9001:2015

<sup>6</sup> Norma adoptada en Chile como NCh-ISO21500:2013

<sup>7</sup> Norma adoptada en Chile como NCh-ISO55000:2014

• **Cláusula 11: Gestión de la producción colaborativa de información.**

En este capítulo de la norma, se sugiere la implementación de un entorno de datos compartidos (CDE) y un flujo de trabajo a fin de permitir que la información sea accesible según el rol desempeñado en el proyecto. Si bien estas soluciones pueden ser implementadas utilizando diferentes tecnologías, se menciona que para “BIM acorde a ISO19650” o nivel de madurez 2 la solución de un entorno de datos compartidos (CDE) y un flujo de trabajo permiten el desarrollo de un modelo de información federado.

Seguidamente, se menciona una lista de problemas que se pueden generar en el modelo de información, los cuales debieran ser evitados en las etapas previas a la entrega de la información (entregables). Con el fin de disminuir el riesgo de aparición de dichos problemas, se enfatiza la adopción de una estrategia de modelo federado.

Para un apropiado funcionamiento del modelo de información sugerido (federado), se hace necesario definir un nivel de información (NDI) adecuado en cuanto a calidad, cantidad, procurando que cada nivel establezca el mínimo de información suficiente, evitando incorporar o requerir información que no sea relevante para el nivel establecido.

En lo que respecta a la calidad de la información, esta norma indica que debe ser entendida y acordada por todos los actores involucrados en el proceso, y para ello se lista los siguientes aspectos a considerar:

- Formatos de la información.
- Formatos de los entregables.
- Estructura del modelo de información.
- Nomenclatura para estructurar y codificar los datos o información.
- Nombre para la información no gráfica de los objetos (atributos/propiedades)
- Sistema de clasificación.

En esta norma se menciona que el sistema de clasificación debería seguir los principios de ISO12006-2. En cuanto a los objetos, seguir con los principios de ISO12006-3<sup>8</sup> para el intercambio de objetos.

• **Cláusula 12: Entorno de datos compartido, solución y flujo de trabajo.**

En este capítulo de la norma, se reitera la importancia de contar con un entorno de datos compartidos (CDE) y un flujo de trabajo para gestionar la información. Se destaca que el contar con ambos apoya el proceso de gestión de información en la fase de entrega, la cual es abordada en la norma ISO19650-2:2018.

Seguidamente, se establece que la información actualizada (última versión) de cada contenedor o paquete de información, como parte integrante de un entorno de datos compartido (CDE) debiese estar definido en uno de los 3 estados siguientes:

- trabajo en progreso (*work in progress*)
- compartido (*shared*) o
- publicado (*published*)

También se define un estado “archivado” el cual permite proveer información trazable para auditorías. Todos estos estados se encuentran descritos como se muestra en la Figura 3.

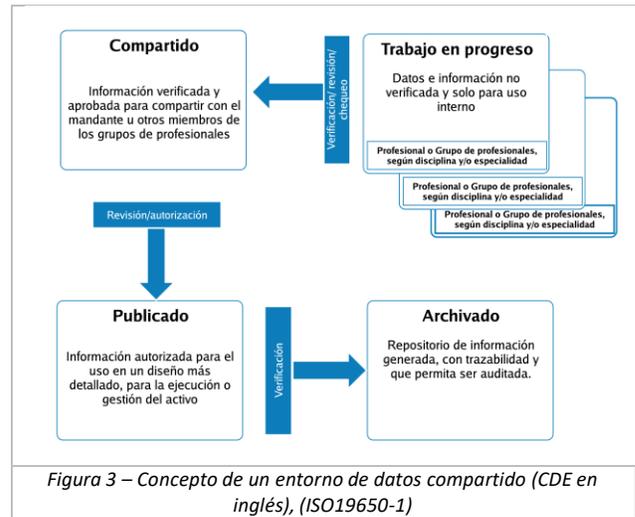


Figura 3 – Concepto de un entorno de datos compartido (CDE en inglés), (ISO19650-1)

• **Cláusula 13: Resumen BIM acorde a ISO19650.**

En este capítulo de la norma, se menciona que todos los conceptos y principios abordados en anteriormente (capítulos 4 al 12) apoyan a la implementación de BIM acorde al nivel 2 definido en esta norma.

**6.3. Contenidos ISO19650-2:2018**

Esta norma comienza con el alcance y campo de aplicación que se encuentra descrito en 5.4, que detalla su ámbito de acción, luego sigue con el siguiente listado de contenidos:

• **Cláusula 3: Términos y definiciones.**

Esta norma posee 7 términos, los que se agrupan en generales (1); relativos a los activos y proyectos (2) y relativos a la gestión de la información (4), complementando a los incorporados en la norma ISO19650-1.

• **Cláusula 4: Gestión de la información durante la etapa de entrega de los activos.**

Este capítulo ilustra, mediante un esquema, el proceso de gestión de información que aplica a la etapa de entrega para cada oferente independiente de la etapa del proyecto. Según esta norma, las actividades relacionadas a las etapas son:

- Evaluación y necesidad
- Llamado a licitación
- Respuesta a la licitación
- Adjudicación/Resolución
- Movilización del equipo
- Producción colaborativa de la información
- Entrega de la información del modelo
- Cierre del proyecto

Cada una de estas actividades es desarrollada en profundidad en el capítulo 5 de la norma.

• **Cláusula 5: Proceso de gestión de la información durante la fase de entrega de los activos.**

Como se indicó anteriormente, este capítulo desarrolla en profundidad cada una de las actividades, identificadas entre las

<sup>8</sup> Norma adoptada en Chile, como NCh-ISO12006-3:2018

sub-cláusulas 5.1 a 5.8 y que en este artículo se describen de manera resumida.

- **Evaluación y necesidad (ISO 19650-2; 5.1)**  
Esta sub-cláusula indica que se debe(n) designar a quien(es) asumirá(n) la función de gestión de la información; estableciendo los requerimientos de información del proyecto (el qué); los hitos de entrega de información del proyecto (el cuándo); los estándares, métodos y procedimientos para la producción de información del proyecto (el cómo); las referencias de información y recursos compartidos del proyecto; el entorno de datos compartidos (CDE) del proyecto; los protocolos de información del proyecto y la evaluación de todas las actividades. Cabe mencionar que todos estos aspectos deberían ser definidos por el mandante y/o solicitante.
- **Llamado a licitación (ISO 19650-2; 5.2)**  
Esta sub-cláusula indica que se debe(n) establecer lo(s) requerimiento(s) de intercambio de información para el oferente, la información de referencia y los recursos compartidos, los requisitos de respuesta de la licitación y los criterios de evaluación, la información requerida para la licitación y las actividades para el llamado a licitación.
- **Respuesta a la licitación (ISO 19650-2; 5.3)**  
Esta sub-cláusula indica que se debe(n) designar quién(es) llevará(n) a cabo la función de gestión de la información, definir el equipo de entrega en el llamado (PEB inicial), la evaluación de la capacidad y competencias del equipo de trabajo, las capacidades del equipo de entrega, el plan de movilización y despliegue del equipo de entrega, el registro de los riesgos del equipo de entrega, como se recopilará la información generada por el equipo de entrega para la propuesta/licitación y las actividades para responder a la propuesta/licitación.
- **Adjudicación/Resolución (ISO 19650-2; 5.4)**  
Esta sub-cláusula indica que se debe confirmar el equipo de entrega definido en el PEB inicial, desarrollar una matriz de responsabilidad detallada para el equipo de entrega, establecer los requerimientos del intercambio de información del oferente principal, el o los plan(es) de entrega de

información de cada equipo de trabajo, el plan maestro de entrega de información, completar los documentos del oferente principal y sus equipos de trabajo y las actividades para la adjudicación definitiva. Lo anterior son acciones requeridas en caso de ser necesario un PEB definitivo.

- **Movilización del equipo (ISO 19650-2; 5.5)**  
Esta sub-cláusula indica que una vez adjudicado el proyecto, se deben movilizar los recursos e infraestructura necesaria para generar la información, realizando pruebas a los métodos y procedimientos definidos en las etapas previas, para detectar posibles fallas y actuar sobre ellas.
- **Producción colaborativa de la información (ISO 19650-2; 5.6)**  
Esta sub-cláusula indica que el paso siguiente es corroborar el acceso a la información y recursos compartidos contenidos en el entorno de datos compartidos (CDE) definido para el proyecto. Una vez realizado se debe comenzar con la generación de la información, llevar a cabo un control de calidad, revisar y aprobar la información para ser compartida, revisar el modelo de información y realizar las actividades para la producción de la información de manera colaborativa.
- **Entrega de la información del modelo (ISO 19650-2; 5.7)**  
Esta sub-cláusula indica que las actividades siguientes corresponden al envío del modelo de información para autorización por parte del oferente principal, luego la revisión y autorización del modelo de información, el envío del modelo de información al mandante/solicitante y finalmente la revisión y aprobación del modelo.
- **Cierre del proyecto (ISO 19650-2; 5.8)**  
Esta sub-cláusula indica que se deberían realizar acciones que permitan archivar la información del proyecto para su mantenimiento, reutilización, auditorías u obtención de lecciones aprendidas, lo cual pueda ser utilizado en futuros proyectos. Lo anterior se debería realizar en un entorno de datos compartido (CDE), de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

## 7. CONCLUSIONES

Si bien es un tema que un tanto desconocido, la estandarización es uno de los pilares fundamentales para el éxito de la implementación BIM en un proyecto. Como podemos apreciar en el contenido de las normas ISO19650, es necesario pensar el uso de la metodología como parte integral de una estrategia una organización o proyecto que vaya más allá del sólo el uso concreto de herramientas o softwares específicos.

Establecer principios, lenguaje y conceptos comunes replicables entre proyectos sobre la información, es un aspecto fundamental del BIM, y constituye un avance importante para impulsar la metodología.

Sin embargo este camino está comenzando y aspectos tales como interoperabilidad, convenciones y codificaciones estandarizadas, sistemas de clasificación para entidades y elementos, enfoque para la gestión segura de la información relacionada a los activos y gestión de la información durante la etapa de operación, entre otros, pueden ser materias que requieran ser estandarizadas en el futuro próximo y para ello es necesario hacerlo de manera ordenada y consensuada con los actores de la industria.

**Documento desarrollado por:**  
**Autor Francisco Maureira A. – Consultor Senior – Independiente**  
**Javier Vallejos – Coordinador Ejecutivo – BIM Forum Chile**



Francisco Maureira  
Ingeniero Constructor

**En colaboración con:**

Grupo Técnico de Trabajo de Estandarización  
BIM Forum Chile  
Corporación de Desarrollo Tecnológico - Cámara Chilena de la Construcción



**Comité de redacción:**

Jorge Simpson (AOA – Modelo Integrado Studio)	Christian Gálvez (IDIEM)
Javier Vallejos (BIM Forum Chile)	Roberto Rojas (BIM Forum Chile)
Sebastian Manriquez (Planbim)	Rodrigo Herrera (Microgeo)
Jorge Villarroel (René Lagos Eng.)	Luis Maturana (Individual)
Francisco Maureira (Individual)	Manuel Saavedra (Individual)
Victor Alvarez (Züblin)	

**Agradecimientos por la elaboración de este documento:**

Francisco Maureira A., Consultor Independiente.  
Contacto: [franciscoj.maureira@gmail.com](mailto:franciscoj.maureira@gmail.com)

**Edición periodística:** Área Comunicaciones, CDT

**Diseño:** BIM Forum Chile

1ª Edición, Mayo 2019

Corporación de Desarrollo Tecnológico, CDT

Av. Apoquindo 6750, Piso 21, Las Condes. Santiago de Chile

Fono (56 2) 2718 7500 - [bimforum@cdt.cl](mailto:bimforum@cdt.cl) - [www.bimforum.cl](http://www.bimforum.cl)

Los contenidos del presente documento consideran el estado actual del arte en la materia al momento de su publicación. CDT no escatima esfuerzos para procurar la calidad de la información presentada en sus documentos técnicos. Sin embargo, advierte que es el usuario quien debe velar porque el personal que va a utilizar la información y recomendaciones entregadas esté adecuadamente calificado en la operación y uso de las técnicas y buenas prácticas descritas en este documento, y que dicho personal sea supervisado por profesionales o técnicos especialmente competentes en estas operaciones o usos. El contenido e información de este documento puede modificarse o actualizarse sin previo aviso. CDT puede efectuar también mejoras y/o cambios en los productos y programas informativos descritos en cualquier momento y sin previo aviso, producto de nuevas técnicas o mayor eficiencia en aplicación de habilidades ya existentes. Sin perjuicio de lo anterior, toda persona que haga uso de este documento, de sus indicaciones, recomendaciones o instrucciones, es personalmente responsable del cumplimiento de todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos necesarias frente a las leyes, ordenanzas e instrucciones que las entidades encargadas imparten para prevenir accidentes o enfermedades. Asimismo, el usuario de este documento será responsable del cumplimiento de toda la normativa técnica obligatoria que esté vigente, por sobre la interpretación que pueda derivar de la lectura de este documento.

