

Primera edición
2019.12.23

Corregida y reimpressa en 2021

**Organización y digitalización de la información
en obras de edificación e ingeniería civil,
incluyendo modelamiento de la información de la
construcción (BIM) — Gestión de la información
utilizando modelamiento de la información de la
construcción — Parte 1: Conceptos y principios**

*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*

ICS 35.240.67; 91.010.01



DOCUMENTO PROTEGIDO POR COPYRIGHT

© ISO 2018 - Todos los derechos reservados

© INN 2019 - Para la adopción nacional

Derechos de autor:

La presente Norma Chilena se encuentra protegida por derechos de autor o copyright, por lo cual, no puede ser reproducida o utilizada en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, sin permiso escrito del INN. La publicación en Internet se encuentra prohibida y penada por la ley.

Se deja expresa constancia que en caso de adquirir algún documento en formato impreso, éste no puede ser copiado (fotocopia, digitalización o similares) en cualquier forma. Bajo ninguna circunstancia puede ser revendida. Asimismo, y sin perjuicio de lo indicado en el párrafo anterior, los documentos adquiridos en formato .pdf, tiene autorizada sólo una impresión por archivo, para uso personal del Cliente. El Cliente ha comprado una sola licencia de usuario para guardar este archivo en su computador personal. El uso compartido de estos archivos está prohibido, sea que se materialice a través de envíos o transferencias por correo electrónico, copia en CD, publicación en Intranet o Internet y similares.

Si tiene alguna dificultad en relación con las condiciones antes citadas, o si usted tiene alguna pregunta con respecto a los derechos de autor, por favor contacte la siguiente dirección:

Instituto Nacional de Normalización - INN

Av. Libertador Bernardo O'Higgins 1449, Santiago Downtown Torre 7, piso 18 • Santiago de Chile

Tel. + 56 2 2445 88 00

Correo Electrónico contacto@inn.cl

Sitio Web www.inn.cl

Publicado en Chile

Contenido	Página
Preámbulo	vi
0 Introducción	1
1 Alcance y campo de aplicación	2
2 Referencias	2
3 Términos y definiciones	3
3.1 Términos generales	3
3.2 Términos relacionados con activos y proyectos	3
3.3 Términos relacionados con la gestión de la información	5
4 Información del activo y del proyecto, perspectivas y trabajo colaborativo	8
4.1 Principios	8
4.2 Gestión de la información según la serie ISO 19650	9
4.3 Perspectivas de gestión de la información	10
5 Definición de los requisitos de información y modelos de información resultantes	11
5.1 Principios	11
5.2 Requisitos de Información de la Organización (OIR)	13
5.3 Requisitos de Información del Activo (AIR)	14
5.4 Requisitos de Información del Proyecto (PIR)	14
5.5 Requisitos de Intercambio de Información (EIR)	14
5.6 Modelo de información del activo (AIM)	15
5.7 Modelo de información del proyecto (PIM)	15
6 El ciclo de desarrollo de la información	15
6.1 Principios	15
6.2 Alineamiento con el ciclo de vida del activo	16
6.3 Configuración de los requisitos de información y planificación del desarrollo de información	17
7 Funciones de la gestión de la información de proyectos y activos	24
7.1 Principios	24
7.2 Funciones de la gestión de la información de activos	24
7.3 Funciones de la gestión de la información de proyectos	25
7.4 Funciones de la gestión de la información de tareas	25
8 Aptitud y capacidad del equipo de desarrollo	25
8.1 Principios	25
8.2 Alcance de la evaluación de aptitudes y capacidades	25
9 Trabajo colaborativo basado en contenedores de información	26
10 Planificación del desarrollo de la información	26
10.1 Principios	26
10.2 Calendario de desarrollo de la información	27
10.3 Matriz de responsabilidad	28
10.4 Definición de la estrategia de federación y estructura de distribución de los contenedores de información	28

11	Gestión de la producción colaborativa de la información	29
11.1	Principios	29
11.2	Nivel de información necesaria	29
11.3	Calidad de la información.....	30
12	Solución de entorno de datos compartidos (CDE) y flujo de trabajo	30
12.1	Principios	30
12.2	El estatus “trabajo en progreso”	32
12.3	Transición Control/Revisión/Aprobación	32
12.4	El estatus “Compartido”	32
12.5	Transición Revisión/Autorización.....	33
12.6	El estatus “Publicado”	33
12.7	El estatus “Archivado”	33
13	Resumen de “Modelamiento de la información de la construcción (BIM) según la serie ISO 19650”	33

Anexos

Anexo A (informativo) Ilustraciones de estrategias de federación y estructuras de distribución de contenedores de información	36
A.1 Generalidades.....	36
A.2 Trabajo simultáneo.....	36
A.3 Seguridad de la información	36
A.4 Transmisión de información.....	37
Anexo B (informativo) Bibliografía	40
Anexo C (informativo) Justificación de los cambios editoriales	42

Figuras

Figura 1 – Una perspectiva sobre las etapas de madurez de la gestión de información analógica y digital.....	10
Figura 2 – Jerarquía de los requisitos de información	13
Figura 3 – Ciclo de vida de la gestión de información genérica de proyectos y activos	17
Figura 4 – Planificación y especificación genéricas para el desarrollo de información	18
Figura 5 – Ilustración de la subdivisión de procesos	19
Figura 6 – Relación entre la decisión clave y la información de un proveedor principal.....	20
Figura 7 – Verificación de la información durante el intercambio de información.....	21
Figura 8 – Ejemplo de información suministrada por equipos completos de desarrollo	22
Figura 9 – Ejemplo de desarrollo de información a través del intercambio de información para respaldar la toma de decisiones del solicitante	23
Figura 10 – Concepto de entorno de datos compartidos (CDE).....	32

Figura 11 – Resumen e ilustración del proceso de gestión de la información35
Figura A.1 – Ilustración de la federación de sistemas en la sección de un túnel en un proyecto ferroviario37
Figura A.2 – Ilustración de estrategia de federación espacial por disciplina en un proyecto de construcción.....38
Figura A.3 – Ilustración de estrategia de federación espacial por disciplina en un proyecto de construcción38
Figura A.4 – Ilustración de la estructura de distribución de los contenedores de información para información de seguridad39

Tablas

Tabla 1 – Perspectivas de gestión de la información..... 11
Tabla C.1 – Cambios editoriales.....42

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

Esta norma se estudió a través del Comité Espejo ISO/TC 59/SC 13 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)*, para presentar los conceptos y principios para la gestión de la información en una etapa de madurez descrita como “Building Information Modeling (BIM) según la serie de Normas ISO 19650”.

Esta norma es idéntica a la versión en inglés de la Norma Internacional 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*.

La Nota Explicativa incluida en un recuadro en Anexo B Bibliografía, es un cambio editorial que se incluye con el propósito de informar la equivalencia de las Normas Internacionales citadas en esta norma con las Normas Chilenas.

Los Anexos A, B y C no forman parte de la norma, se insertan sólo a título informativo.

La Norma Internacional ISO 19650 contiene las siguientes partes bajo el título *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*.

Part 2: *Delivery phase of the assets*.

Part 3: *Operational phase of assets*¹.

Part 4: *Information exchange*².

Part 5: *Security-minded approach to information management*³.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 23 de diciembre de 2019.

Esta norma ha sido corregida y reimpressa en 2021, corrigiéndose errores de forma y de términos utilizados en el documento por ser los términos preferidos a nivel nacional en: Portada, cláusula 1 y 13, subcláusulas 3.2.3, 3.2.4, 3.3.14, 3.3.18, 3.3.19, y Figuras 1, y A.1.

Si bien se ha tomado todo el cuidado razonable en la preparación y revisión de los documentos normativos producto de la presente comercialización, INN no garantiza que el contenido del documento es actualizado o exacto o que el documento será adecuado para los fines esperados por el Cliente.

En la medida permitida por la legislación aplicable, el INN no es responsable de ningún daño directo, indirecto, punitivo, incidental, especial, consecucional o cualquier daño que surja o esté conectado con el uso o el uso indebido de este documento.

1 En estudio.

2 En estudio.

3 En estudio.

Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil, incluyendo modelamiento de la información de la construcción (BIM) — Gestión de la información utilizando modelamiento de la información de la construcción — Parte 1: Conceptos y principios

0 Introducción

Este documento establece los conceptos y principios recomendados para los procesos de negocio en el sector de la construcción, siendo un apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos (denominada “gestión de información”) cuando se utiliza *Building Information Modelling* (BIM). Estos procesos pueden producir resultados beneficiosos de negocio para los propietarios/operadores de activos, los clientes, sus cadenas de suministro y aquellos involucrados en la financiación de proyectos, como son mayores oportunidades, reducción de riesgos y reducción de costos a través de la producción y el uso de modelos de información de activos y proyectos. En esta norma, la forma verbal “debería” se usa para indicar una recomendación.

Esta norma está destinada principalmente a:

- las partes involucradas en la programación, diseño, construcción y/o puesta en servicio de activos construidos; y
- las partes involucradas en actividades de gestión de activos, incluidas la operación y el mantenimiento.

Esta norma es de aplicación a activos construidos y a proyectos de construcción de cualquier tamaño y nivel de complejidad. Esto incluye grandes propiedades, redes de infraestructuras, edificios individuales y obras de infraestructura, y los proyectos o conjuntos de proyectos que los desarrollan. Sin embargo, los conceptos y principios establecidos en esta norma se deberían aplicar de manera proporcional y adaptada a la escala y complejidad del activo o proyecto. Este es particularmente el caso de las pequeñas y medianas empresas que participan en la gestión de activos o en la ejecución de proyectos. También es importante que los proveedores para la gestión de los activos o para el desarrollo de los proyectos se involucren en la medida de lo posible en los procesos de gestión de la información.

Los conceptos y principios de esta norma están dirigidos a todos aquellos involucrados en el ciclo de vida de los activos. Esto incluye, pero no se limita a, el propietario/operador del activo, el cliente, el gestor de activos, el equipo de diseño, el equipo de construcción, un fabricante de equipos, un especialista técnico, un ente regulador, un inversionista, una aseguradora y un usuario final.

Los requisitos específicos para la gestión de la información durante el desarrollo de activos construidos se especifican en ISO 19650-2. Estos requisitos se basan en los conceptos y principios de esta norma, pero aquí no se incluye la obligación de aplicar ISO 19650-2 ni ninguna otra parte de la serie ISO 19650 pendiente de publicación.

Hay muchas maneras diferentes en que los propietarios/operadores de activos o clientes pueden responder mejor a sus requisitos particulares o contextos nacionales. Esto incluye acuerdos de adquisición y contratación. Los conceptos y principios para la gestión de la información descritos en esta norma se deberían adoptar y aplicar de acuerdo con las circunstancias y los requisitos específicos de las actividades de gestión de activos o de desarrollo de proyectos. Los requisitos de información deberían especificar o guiar en cómo se logrará esto y los detalles se deberían acordar a tiempo para cumplir los requisitos de manera eficiente y eficaz.

La colaboración entre los participantes involucrados en proyectos de construcción y en la gestión de activos es esencial para el desarrollo y operación eficiente de los activos. Las organizaciones trabajan cada vez más en nuevos entornos de colaboración para alcanzar niveles más altos de calidad y capitalizar el conocimiento y la experiencia previa. Un resultado importante de estos entornos de colaboración es la capacidad de comunicar, reutilizar y compartir información de manera efectiva, y de reducir el riesgo de pérdida, contradicción o mala interpretación.

El verdadero trabajo colaborativo requiere comprensión y confianza mutua y un nivel mayor de estandarización de los procesos que el que se ha utilizado normalmente, si la información se va a producir y poner a disposición de manera consistente y oportuna. Los requisitos de información deberían fluir a través de la cadena de suministro hasta el punto donde la información se puede producir con la mayor eficiencia, y la información necesita ser cotejada a su retorno. En la actualidad, se gastan recursos considerables en hacer correcciones a la información no estructurada, o al uso inadecuado de la información por parte de personal no capacitado para resolver problemas derivados de la descoordinación de los equipos de desarrollo y para resolver problemas relacionados con la reutilización y reproducción de la información. Estos retrasos se pueden reducir si se adoptan los conceptos y principios de esta norma.

Con el fin de mejorar las futuras ediciones de la serie ISO 19650, se recomienda que los propietarios nacionales de activos, clientes públicos y autoridades recopilen información y experiencias sobre su implementación y uso.

La serie ISO 19650 se puede beneficiar de un proceso formal de la gestión de activos, por ejemplo, la serie ISO 55000. La serie ISO 19650 también se puede beneficiar de un enfoque sistemático de la calidad dentro de una organización, por ejemplo, como en ISO 9001, aunque la certificación de ISO 9001 no es un requisito de la serie ISO 19650. Otras normas relacionadas con las estructuras de información y los métodos de desarrollo también se proporcionan en la Bibliografía.

1 Alcance y campo de aplicación

Esta norma presenta los conceptos y principios para la gestión de la información en una etapa de madurez descrita como "Modelamiento de la Información de la Construcción (BIM) según la serie ISO 19650".

Esta norma proporciona recomendaciones para definir un marco de gestión de la información que incluye el intercambio, el registro, el control de versiones y la organización de todos los actores.

Esta norma se aplica a todo el ciclo de vida de cualquier activo construido, incluida la planificación estratégica, el diseño inicial, la ingeniería, el desarrollo, la documentación y la construcción, las operaciones diarias, el mantenimiento, la remodelación, la reparación y el final de la vida útil.

Esta norma se puede adaptar a activos o proyectos de cualquier escala y complejidad, para no obstaculizar la flexibilidad y versatilidad que caracterizan la amplia gama de mercados potenciales y para cubrir el costo de implementación de esta norma.

2 Referencias

No hay referencias normativas.

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su utilización en normalización en las siguientes direcciones:

- Plataforma de búsqueda en línea de ISO: disponible en <http://www.iso.org/obp>
- Electropedia de IEC: disponible en <http://www.electropedia.org/>

3.1 Términos generales

3.1.1

matriz de responsabilidades

organigrama que describe la participación de varias funciones, en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables

NOTA 1 Una matriz de responsabilidades puede indicar responsabilidad, nivel de consulta y de información, así como la obligación de realizar tareas o proveer entregables.

[FUENTE: ISO 37500:2014, 3.16, modificado – La palabra “roles” ha sido reemplazada por “funciones”; se han eliminado las palabras “para un acuerdo de subcontratación”; se ha agregado Nota 1]

3.1.2

espacio

extensión tridimensional limitada definida física o teóricamente

[FUENTE: ISO 12006-2:2015, 3.1.8]

3.2 Términos relacionados con activos y proyectos

3.2.1

actor

persona, organización o unidad organizacional involucrada en un proceso de construcción

NOTA 1 Las unidades organizacionales incluyen, pero no se limitan a, departamentos, equipos.

NOTA 2 En el contexto de esta norma, los procesos de construcción tienen lugar durante la *fase de desarrollo* (3.2.11) y la *fase de operación* (3.2.12).

[FUENTE: ISO 29481-1:2016, 3.1, modificado – Se han eliminado las palabras “como un departamento, equipo, etc.”; se han añadido Notas 1 y 2]

3.2.2

contratación

instrucción acordada para el suministro de *información* (3.3.1) relacionada con obras, bienes o servicios

NOTA 1 Este término se usa ya sea que haya o no un contrato formal entre las partes.

3.2.3

proveedor

actor que entrega *información* (3.3.1) referente a trabajos, bienes o servicios.

NOTA 1 Se debería identificar un proveedor principal para cada *equipo de desarrollo* (3.2.6), pero este puede ser de la misma organización que uno de los *equipos de trabajo* (3.2.7).

NOTA 2 Este término se usa haya o no una *contratación* (3.2.2) formal por escrito.

3.2.4

solicitante

receptor de *información* (3.3.1) relacionada con obras, bienes o servicios por parte del *proveedor* (3.2.3) principal

NOTA 1 En algunos países, el solicitante se puede denominar como *cliente* (3.2.5), propietario o contratista, pero el solicitante no está limitado a estas funciones.

NOTA 2 Este término se usa haya o no una *contratación* (3.2.2) formal entre las partes.

3.2.5

cliente

actor (3.2.1) responsable de iniciar un proyecto y aprobar sus instrucciones

3.2.6

equipo de desarrollo

proveedor (3.2.3) principal y sus proveedores

NOTA 1 Un equipo de desarrollo puede tener cualquier tamaño, desde una persona que realiza todas las funciones necesarias hasta *equipos de trabajo* (3.2.7) complejos con diferentes niveles. El tamaño y la estructura de cada equipo de desarrollo se adaptan a la escala y complejidad de las actividades de gestión o de activos de desarrollo del proyecto.

NOTA 2 Se pueden designar múltiples equipos de desarrollo de forma simultánea y/o secuencial en relación con un solo activo o proyecto, en función de la escala y complejidad de las actividades de gestión de activos o de desarrollo del proyecto.

NOTA 3 Un equipo de desarrollo puede estar compuesto de varios equipos de trabajo dentro de la organización del proveedor principal o los proveedores.

NOTA 4 Un equipo de desarrollo puede estar organizado por el *solicitante* (3.2.4) en lugar de por el proveedor principal.

3.2.7

equipo de trabajo

conjunto de individuos organizados para realizar una tarea específica

3.2.8

activo

elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización

[FUENTE: ISO 55000:2014, 3.2.1, modificado – Se han eliminado las Notas 1, 2 y 3]

3.2.9

información del proyecto

información (3.3.1) producida o utilizada en un proyecto particular

[FUENTE: ISO 6707-2:2017, 3.2.3]

3.2.10**ciclo de vida**

vida del *activo* (3.2.8) desde la definición de sus requisitos hasta la finalización de su uso, que abarca su concepción, desarrollo/producción, operación, mantenimiento y disposición

[FUENTE: ISO/TS 12911:2012, 3.13, modificado – Las palabras “etapas y actividades que abarcan la vida del sistema” se han reemplazado por “vida del activo”; las Notas 1 y 2 han sido eliminadas]

3.2.11**fase de desarrollo**

parte del *ciclo de vida* (3.2.10), durante el cual se diseña, construye y pone en servicio un *activo* (3.2.8)

NOTA 1 La fase de desarrollo refleja normalmente un enfoque por etapas para un proyecto.

3.2.12**fase de operación**

conjunto de información que se puede recuperar desde dentro de una jerarquía de almacenamiento de archivos, sistemas o aplicaciones

3.2.13**evento desencadenante**

evento planificado o no planificado que cambia un *activo* (3.2.8) o su estatus durante su *ciclo de vida* (3.2.10), lo que provoca un *intercambio de información* (3.3.7)

NOTA 1 Durante la *fase de desarrollo* (3.2.11), los eventos desencadenantes normalmente reflejan el final de cada etapa del proyecto.

3.2.14**punto clave de decisión**

momento en el *ciclo de vida* (3.2.10) en el que se toma una decisión crucial para la dirección o viabilidad del *activo* (3.2.8)

NOTA 1 Durante un proyecto, estos puntos de decisión están generalmente alineados con las etapas del proyecto.

3.3 Términos relacionados con la gestión de la información**3.3.1****información**

representación reinterpretable de datos en una manera formalizada y adecuada para su comunicación, interpretación o procesamiento

NOTA 1 La información puede ser procesada por medios humanos o automáticos.

[FUENTE: IEC 82045-1:2001, 3.1.4, modificado – El término “datos” se ha cambiado a “información”: en la definición, la palabra “información” se ha reemplazado por “datos”]

3.3.2**requisitos de información**

especificación de para qué, cuándo, cómo y para quién se debe producir la información (3.3.1)

3.3.3
requisitos de información de la organización
OIR⁴

requisitos de información (3.3.2) relativos a los objetivos de la organización

3.3.4
requisitos de información del activo
AIR⁵

requisitos de información (3.3.2) relativos a la operación de un activo (3.2.8)

3.3.5
requisitos de información del proyecto
PIR⁶

requisitos de información (3.3.2) relativos al desarrollo de un activo (3.2.8)

3.3.6
requisitos de intercambio de información
EIR⁷

requisitos de información (3.3.2) relativos a una contratación (3.2.2)

3.3.7
intercambio de información, verbo
acto de satisfacer un *requisito de información (3.3.2)* o parte de él

3.3.8
modelo de información
conjunto de *contenedores de información (3.3.12)* estructurada o no-estructurada

3.3.9
modelo de información del activo
AIM⁸
modelo de información (3.3.8) relacionado con la fase de operación (3.2.12)

3.3.10
modelo de información del proyecto
PIM⁹
modelo de información (3.3.8) relacionado con la fase de desarrollo (3.2.11)

NOTA 1 Durante el proyecto, el modelo de información del proyecto se puede utilizar para transmitir la intención de diseño (a veces se denomina propuesta de modelo de diseño) o la representación virtual del *activo (3.2.8)* que se va a construir (a veces se denomina modelo de intención de diseño).

4 En inglés: *Organizational Information Requirements, OIR.*

5 En inglés: *Asset Information Requirements, AIR.*

6 En inglés: *Project Information Requirements, PIR.*

7 En inglés: *Exchange Information Requirements, EIR.*

8 En inglés: *Asset Information Model, AIM.*

9 En inglés: *Project Information Model, PIM.*

3.3.11**federación**

creación de un *modelo de información* (3.3.8) compuesto de *contenedores de información* (3.3.12) independientes

NOTA 1 Los contenedores de información independientes que se utilizan en la federación pueden proceder de diferentes *equipos de trabajo* (3.2.7).

3.3.12**contenedor de información**

conjunto de *información* (3.3.1) que se puede recuperar desde dentro de una jerarquía de almacenamiento de archivos, sistemas o aplicaciones

EJEMPLO Incluye un subdirectorio, un archivo de información (que incluye modelo, documento, tabla, programación) o un subconjunto distinto de un archivo de información, como un capítulo o sección, capa o símbolo.

NOTA 1 Los contenedores de información estructurada incluyen modelos geométricos, programaciones y bases de datos. Los contenedores de información no estructurada incluyen documentación, videoclips y grabaciones de audio.

NOTA 2 La información persistente existe en una escala de tiempo lo suficientemente larga como para que tenga que ser gestionada, por ejemplo, esto excluye información transitoria como los resultados de una búsqueda en internet.

NOTA 3 La denominación de un contenedor de información se debería realizar conforme a una convención de denominación acordada.

3.3.13**código de estatus**

metadato que describe la idoneidad del contenido de un *contenedor de información* (3.3.12)

3.3.14**modelamiento de la información de la construcción****BIM¹⁰**

uso de una representación digital compartida de un *activo* (3.2.8) construido para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, y proporcionar una base confiable para la toma de decisiones

NOTA 1 Los activos construidos incluyen, pero no se limitan a, edificios, puentes, carreteras, plantas industriales.

[FUENTE: ISO 29481-1:2016, 3.2, modificado – La palabra “objeto” se ha reemplazado por “activo”; se han eliminado las palabras “incluidos edificios, puentes, carreteras, plantas industriales, etc.”; la Nota 1 original ha sido reemplazada por una nueva]

3.3.15**entorno de datos compartidos****CDE¹¹**

fuelle de *información* (3.3.1) acordada para cualquier proyecto o *activo* (3.2.8), para recopilar, gestionar y difundir cada *contenedor de información* (3.3.12) a través de un proceso gestionado

NOTA 1 Un flujo de trabajo de CDE describe los procesos que se utilizarán y una solución de CDE puede proporcionar la tecnología para soportar esos procesos.

¹⁰ En inglés: *Building Information Modelling, BIM*.

¹¹ En inglés: *Common Data Environment, CDE*.

3.3.16

nivel de información necesaria

marco que define el alcance y la granularidad de la *información* (3.3.1)

NOTA 1 Uno de los propósitos de definir el nivel de información necesaria es evitar la entrega de demasiada información.

3.3.17

aptitud

medida de la habilidad para desempeñarse y funcionar

NOTA 1 En el contexto de esta norma, esto se relaciona con la habilidad, el conocimiento o la experiencia para gestionar la *información* (3.3.1).

[FUENTE: ISO 6707-1:2017, 3.7.1.11, modificado – Se ha agregado la Nota 1]

3.3.18

capacidad

recursos disponibles para desempeñarse y funcionar

NOTA 1 En el contexto de esta norma, hace referencia a medios, recursos y procedimientos para gestionar *información* (3.3.1).

4 Información del activo y del proyecto, perspectivas y trabajo colaborativo

4.1 Principios

Los modelos de información de activos (AIM) y los modelos de información de proyectos (PIM) son los repositorios estructurados de información necesarios para la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida de un activo construido. Esto incluye el diseño y la construcción de nuevos activos, la rehabilitación de activos existentes y la operación y mantenimiento de un activo. Cabe esperar que la cantidad de información almacenada en los modelos de información, y los diferentes propósitos para los que se utilizarán, aumentarán especialmente durante el desarrollo del proyecto y la gestión del activo.

AIM y PIM pueden incluir información estructurada y no estructurada. Los modelos geométricos, programaciones y bases de datos son ejemplos de información estructurada. La documentación, los videoclips y las grabaciones de sonido son ejemplos de información no estructurada. Las fuentes físicas de información, como las muestras de suelo y producto, se deberían gestionar utilizando el proceso de gestión de información descrito en este documento, a través de referencias cruzadas adecuadas, como los números de muestra.

La mayoría de los proyectos implican trabajar en un activo existente, incluso si este es un emplazamiento que no ha sido objeto de un estudio anterior. Estos proyectos deberían incluir cierta información de activos preexistentes para facilitar el desarrollo de las instrucciones del proyecto y estar disponibles para los proveedores principales que trabajan en el proyecto.

Los procesos de gestión de la información descritos en este documento incluyen la transferencia de información relevante entre un AIM y un PIM al inicio y al final de un proyecto.

La información de activos y proyectos tiene un valor significativo para el solicitante, el proveedor principal y los proveedores involucrados en la gestión de activos y el desarrollo de proyectos. Esto incluye aquellos casos en que no existen acuerdos formales. El solicitante, el proveedor principal y los proveedores incluyen a los propietarios, operadores y gestores de activos construidos, y aquellos que diseñan y llevan a cabo proyectos de construcción. La información sobre activos y proyectos también es valiosa para los legisladores, entes reguladores, inversionistas, aseguradoras y otros agentes externos.

Los conceptos y principios contenidos en este documento se deberían aplicar de manera proporcional y adaptarse a la escala y complejidad del activo o proyecto.

4.2 Gestión de la información según la serie ISO 19650

Las recomendaciones y los requisitos para la gestión de la información de la serie ISO 19650 se basan en el solicitante, el proveedor principal y los proveedores que trabajan colaborativamente, y todas las partes deberían participar en la implementación de la serie ISO 19650.

La gestión de la información se puede representar como una secuencia de etapas de madurez, mostradas como Etapas 1, 2 y 3 en Figura 1. Esta Figura muestra que el desarrollo de estándares, los avances tecnológicos y las formas más sofisticadas de gestión de la información se combinan para aumentar los beneficios del negocio. La serie ISO 19650 tiene aplicación principalmente en la Etapa 2 de madurez, pero también se puede aplicar parcialmente en Etapas 1 y 3.

La Etapa 2 de madurez también se denomina como “BIM según la serie ISO 19650”. Aquí es donde se utiliza una combinación de procesos manuales y automatizados de gestión de información, que se utilizan para producir un modelo de información federado. El modelo de información incluye todos los contenedores de información proporcionados por los equipos de trabajo relacionados con un activo o un proyecto.

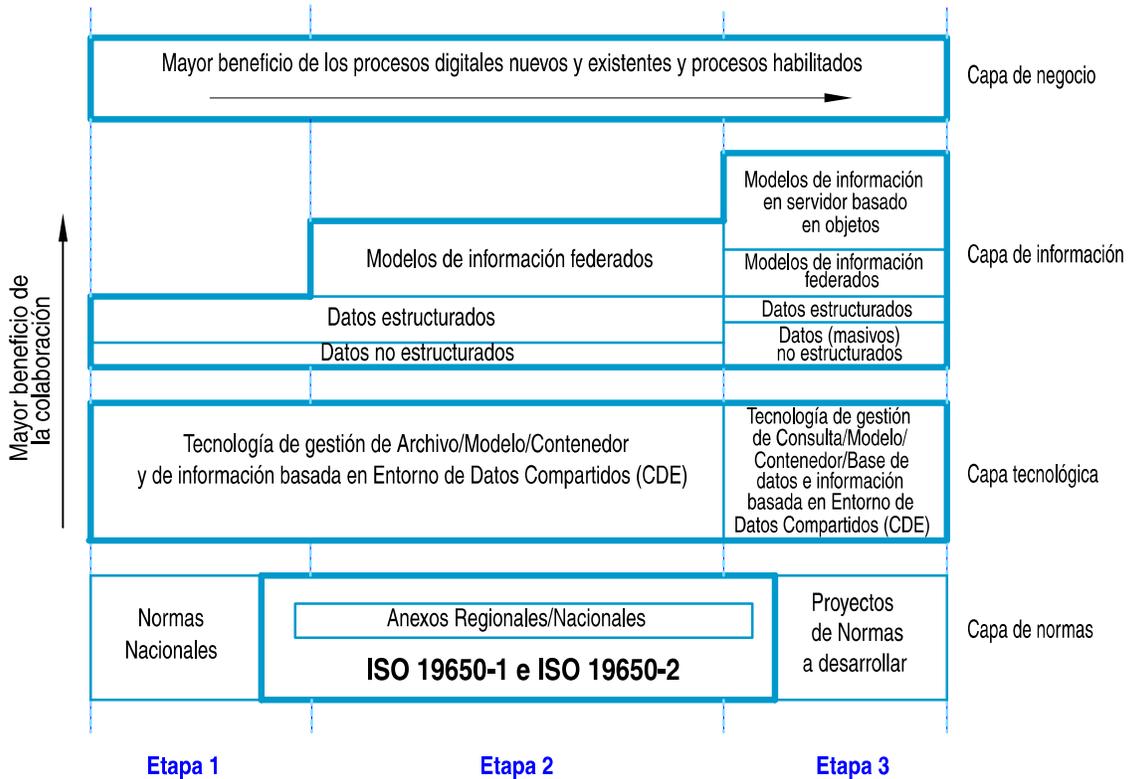


Figura 1 – Una perspectiva sobre las etapas de madurez de la gestión de información analógica y digital

4.3 Perspectivas de gestión de la información

En el proceso de gestión de la información se deberían tener en cuenta las diferentes perspectivas de gestión de la información e incorporarse en el proceso de la siguiente manera:

- en la especificación de requisitos de información;
- en la planificación del desarrollo de información; y
- en el desarrollo de información.

Las perspectivas de gestión de la información se deberían definir caso por caso, aunque se recomiendan las cuatro perspectivas descritas en Tabla 1. También pueden ser útiles otras perspectivas, dependiendo de la naturaleza del activo o proyecto.

Tabla 1 – Perspectivas de gestión de la información

Perspectiva	Propósito	Ejemplo de Entregables
Perspectiva del propietario del activo	Establecer y mantener el propósito del activo o proyecto. Para tomar las decisiones estratégicas del negocio.	Plan de Negocio Evaluación de la cartera de activos estratégicos Análisis del coste del ciclo de vida
Perspectiva del usuario del activo	Identificar los requisitos reales del usuario y asegurar que el activo tenga la calidad y capacidad adecuada.	Documentación del Proyecto AIM PIM Documentación de producto
Perspectiva del desarrollo del proyecto o de la gestión del activo	Planificar y organizar el trabajo, movilizar los recursos adecuados, coordinar y controlar el desarrollo.	Planes, por ejemplo, Planes de Ejecución BIM Organigramas Definición de funciones
Perspectiva de la Sociedad	Asegurar que el interés de la comunidad se tiene en cuenta a lo largo del ciclo de vida del activo (planificación, desarrollo y operación).	Decisiones políticas Planes de área Permisos de obra, concesiones
NOTA Los ejemplos de entregables son relevantes desde el punto de vista de cada perspectiva y no indican la propiedad de los entregables o quien hace el trabajo de producirlos.		

5 Definición de los requisitos de información y modelos de información resultantes

5.1 Principios

El solicitante debería comprender qué información se requiere con respecto a su(s) activo(s) o proyecto(s) para respaldar sus objetivos de organización o de proyecto. Estos requisitos pueden proceder de su propia organización o de agentes interesados externos. El solicitante debería poder presentar estos requisitos a otras organizaciones e individuos, que necesitan conocerlos para definir su trabajo. Esta recomendación se aplica a activos y proyectos de cualquier tamaño, pero los principios de este documento se deberían aplicar de forma proporcional. Los solicitantes con menos experiencia pueden buscar la asistencia de expertos para ayudarlos con estas tareas.

Los proveedores, incluyendo a los proveedores principales, pueden, agregar sus propios requisitos de información a los que reciben. Algunos de los requisitos de información se pueden transmitir a sus propios proveedores, particularmente cuando el intercambio de información es necesario dentro del equipo de desarrollo y esta información no tenga que ser intercambiada con el solicitante.

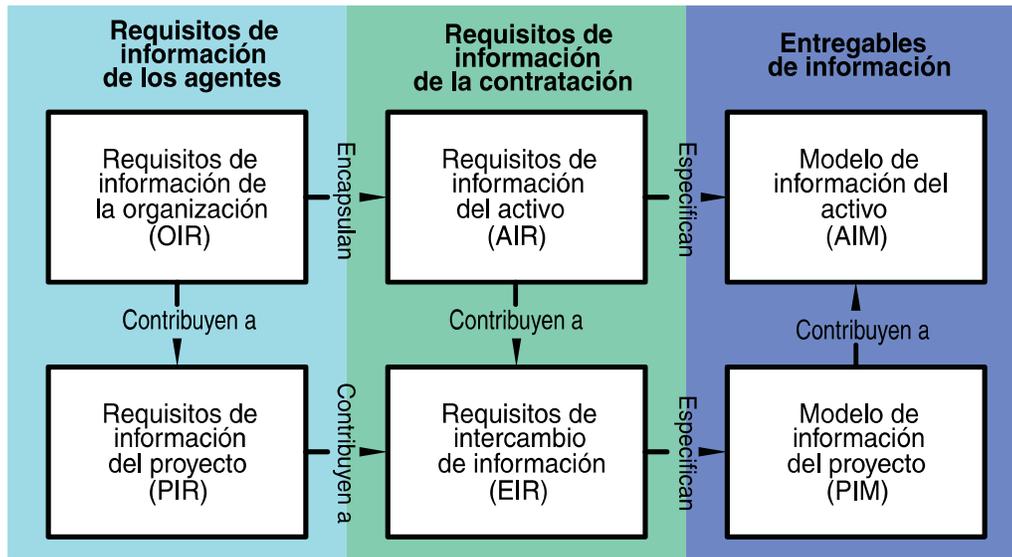
El solicitante debería indicar sus objetivos para requerir entregables de información, incluidos los aspectos del activo que se pretende gestionar. Estos objetivos pueden incluir:

- registro de activos: se debería proporcionar un registro de activos para permitir auditorías e informes precisos. Se debería incluir los activos físicos y de espacios y sus agrupaciones;

- apoyo para el cumplimiento y responsabilidades reglamentarias: el solicitante debería especificar la información requerida para respaldar la preservación de la seguridad y salud de los usuarios del activo;
- gestión de riesgos: la información debería ser requerida o eliminada como soporte a la gestión de riesgos, en particular para identificar y evaluar los riesgos a los que un proyecto o activo puede estar expuesto, por ejemplo, desastres naturales, fenómenos meteorológicos extremos o incendios; o
- soporte para cuestiones de negocios: el solicitante debería especificar la información requerida como soporte a la revisión respecto al modelo de negocio para la propiedad y operación del activo; esto debería incluir el desarrollo continuo de los siguientes impactos y aspectos beneficiosos del activo, desde el primer entregable en adelante:
 - gestión de la capacidad y el uso: se debería proporcionar la documentación de la capacidad y uso previsto del activo, ya que se requiere para respaldar las comparaciones del uso real y la gestión de la cartera y los usos;
 - gestión de la seguridad y la vigilancia: la información debería ser requerida o suprimida como soporte a la gestión de la seguridad y la vigilancia del activo y los emplazamientos vecinos o adyacentes de acuerdo con los requisitos de seguridad;
 - apoyo para la renovación: la renovación de cada espacio y de todo el activo debería estar respaldado por información detallada sobre la capacidad, en términos de área, volumen, ocupación, condiciones ambientales y carga estructural;
 - impactos previstos y reales: el solicitante debería requerir información relacionada con los impactos en la calidad, el costo, la programación, las emisiones de carbono (CO₂e), la energía, los residuos, el consumo de agua u otros efectos ambientales;
 - operaciones: se debería proporcionar la información necesaria para las operaciones normales del activo para ayudar al solicitante a estimar los costos operativos;
 - mantenimiento y reparación: se debería proporcionar información sobre las tareas de mantenimiento recomendadas, incluido el plan de mantenimiento preventivo programado, para ayudar al solicitante a estimar y planificar los costos de mantenimiento;
 - sustitución: la información sobre la vida útil y los costes asociados debería estar disponible para el solicitante para estimar el coste de sustitución; el reciclaje de los activos físicos se debería apoyar con información detallada relacionada con los materiales principales; y
 - demolición y eliminación: se debería proporcionar información sobre la demolición recomendada para ayudar al solicitante a estimar y planificar los costos del final de la vida útil.

Los requisitos de información asociados con la fase de desarrollo de un activo se deberían expresar en función de las etapas del proyecto que el solicitante o el proveedor principal planean utilizar. Los requisitos de información asociados con la fase de operación de un activo se deberían expresar en función de los eventos desencadenantes en el ciclo de vida, como el mantenimiento planificado o reactivo, la inspección de equipos contra incendios, la sustitución de componentes o el cambio del proveedor de gestión de activos.

Los diferentes tipos de requisitos de información y de modelos de información se muestran en Figura 2 y se explican en 5.2 a 5.7.



NOTA En esta figura, "encapsulan" significa "proporciona la entrada a", "contribuye a" significa "proporciona una entrada a", "especifica" significa "determina el contenido, la estructura y la metodología"

Figura 2 – Jerarquía de los requisitos de información

5.2 Requisitos de Información de la Organización (OIR)

Los OIR describen la información necesaria para responder a los objetivos estratégicos de alto nivel del solicitante. Estos requisitos pueden surgir de una serie de factores, incluyendo:

- operación de negocio estratégica;
- gestión de activos estratégica.
- planificación de cartera;
- obligaciones regulatorias; o
- desarrollo de políticas.

Los OIR pueden existir por otras razones, distintas a la gestión de activos, por ejemplo, en relación con el envío de las cuentas anuales. Estos OIR no se consideran en esta norma.

5.3 Requisitos de Información del Activo (AIR)

Los AIR establecen los aspectos de gestión, comerciales y técnicos de la producción de información de los activos. Los aspectos de gestión y comerciales deberían incluir el estándar de información, así como los métodos y procedimientos de producción que implementará el equipo de desarrollo.

Los aspectos técnicos de los AIR especifican la información detallada necesaria para dar respuesta a los OIR relacionados con los activos. Estos requisitos se deberían expresar de tal manera que se puedan incorporar en las contrataciones para dar soporte a la toma de decisiones de la organización sobre la gestión de activos.

Se debería preparar un conjunto de AIR en respuesta a cada evento desencadenante que tenga lugar durante la operación del activo y, cuando corresponda, también se vincule a los requisitos de seguridad.

Si hay una cadena de suministro, los AIR recibidos por un proveedor principal se pueden subdividir y transmitir en cualquiera de sus propios contratos. Los AIR recibidos por un proveedor principal se pueden enriquecer con sus propios requisitos de información.

A través de una planificación y estrategia de gestión de activos, pueden existir diferentes contrataciones. Los AIR de estas contrataciones deberían formar un conjunto único, coherente y coordinado, de requisitos de información, suficientes para abordar todos los OIR relacionados con los activos.

5.4 Requisitos de Información del Proyecto (PIR)

Los PIR describen la información necesaria para lograr, o para informar, los objetivos estratégicos del solicitante, en relación con un proyecto en particular. Los PIR se identifican tanto en el proceso de gestión del proyecto como en el proceso de gestión de activos.

Se debería desarrollar un conjunto de requisitos de información para cada uno de los puntos clave de decisión del solicitante durante el proyecto.

Los clientes pueden desarrollar un conjunto genérico de PIR que puede ser adoptado, con o sin enmiendas, en todos sus proyectos.

5.5 Requisitos de Intercambio de Información (EIR)

Los EIR describen los aspectos de gestión, comerciales y técnicos de la producción de información del proyecto. Los aspectos de gestión y comerciales deberían incluir el estándar de información y los métodos y procedimientos de producción que implementará el equipo de desarrollo.

Los aspectos técnicos de los EIR deberían especificar la información detallada necesaria para cumplir los PIR. Estos requisitos se deberían definir de tal manera que se puedan incorporar en las contrataciones relacionadas con el proyecto. Normalmente, los EIR se deberían alinear con los eventos desencadenantes que representan la finalización de todos o parte de los hitos del proyecto.

Los EIR se deberían identificar en cualquier contratación que se establezcan. En particular, los EIR recibidos por un proveedor principal se pueden subdividir y transmitir en cualquiera de sus propias contrataciones, y así sucesivamente a lo largo de la cadena de suministro. Los EIR recibidos por los proveedores, incluyendo a los proveedores principales, se pueden enriquecer con sus propios EIR. Algunos de los EIR se pueden transmitir a sus propios proveedores, especialmente cuando es necesario el intercambio de información dentro de un equipo de desarrollo y esta información no se intercambia con el solicitante.

A lo largo de un proyecto pueden existir varias contrataciones diferentes. Los EIR de todas estas contrataciones deberían formar un conjunto único de requisitos de información coherente y coordinado, y suficiente para abordar todos los PIR.

5.6 Modelo de información del activo (AIM)

El AIM da soporte a los procesos de gestión de activos, estratégicos y diarios, establecidos por el solicitante. También puede proporcionar información al inicio del proceso de desarrollo del proyecto. Por ejemplo, el AIM puede contener registros de equipos, tarifas de mantenimiento acumuladas, registros de fechas de instalación y mantenimiento, información acerca de los derechos de propiedad y otra información que el solicitante considere valiosa y desee gestionar de forma sistemática.

5.7 Modelo de información del proyecto (PIM)

El PIM da soporte al desarrollo del proyecto y contribuye al AIM para facilitar las actividades de gestión de activos. El PIM también se debería almacenar con fines de archivo a largo plazo y auditoría. Por ejemplo, el PIM puede contener detalles de la geometría del proyecto, la ubicación de los equipos, los requisitos de funcionamiento en la etapa de diseño del proyecto, y del método de construcción, la programación, los costes y detalles de los sistemas instalados, componentes y equipos, incluidos los requisitos de mantenimiento, durante la etapa de construcción del proyecto.

6 El ciclo de desarrollo de la información

6.1 Principios

La definición y desarrollo de la información de proyectos y activos sigue cuatro principios generales, cada uno de los cuales se trata con mayor detalle en esta norma:

- 1) La información es necesaria para la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida del activo, incluyendo los casos en que se pretende construir un nuevo activo, modificar o mejorar un activo existente, o demoler un activo, todo como parte del sistema de gestión de activos.
- 2) La información se especifica de forma progresiva a partir de conjuntos de requisitos definidos por el solicitante, y el desarrollo de la información se planifica y desarrolla progresivamente por los equipos de desarrollo. Además, el solicitante también puede proporcionar cierta información de referencia a uno o más proveedores.
- 3) Cuando un equipo de desarrollo contiene más de un agente, los requisitos de información se deberían transmitir al agente más relevante o al punto en el que la información se puede proporcionar con mayor facilidad.
- 4) El intercambio de información implica compartir y coordinar la información a través de un CDE, utilizando estándares abiertos siempre que sea posible y aplicar procedimientos operativos claramente definidos para garantizar un enfoque coherente por parte de todas las organizaciones involucradas.

Estos principios se deberían aplicar de modo adecuado en el contexto de la gestión de activos o del desarrollo del proyecto.

6.2 Alineamiento con el ciclo de vida del activo

El AIM y el PIM se producen a lo largo del ciclo de vida de la información. Estos modelos de información se utilizan durante el ciclo de vida de los activos para tomar decisiones relacionadas con los activos y con los proyectos.

La Figura 3 muestra el ciclo de vida de los activos para las fases de operación y de desarrollo (el anillo verde) y algunas actividades de gestión de la información (puntos A a C). Además de los tres puntos que se muestran en la figura, la verificación de las propuestas de los diseñadores se debería realizar durante la evaluación del funcionamiento de los activos en fase de operación. El momento dependerá de cuándo y con qué frecuencia se realizan las pruebas después de la finalización y la evaluación del funcionamiento. Si la verificación falla, se pueden requerir trabajos de corrección. Durante la fase de operación, se producen eventos desencadenantes que pueden requerir una respuesta de gestión de información, lo que implica uno o más intercambios de información.

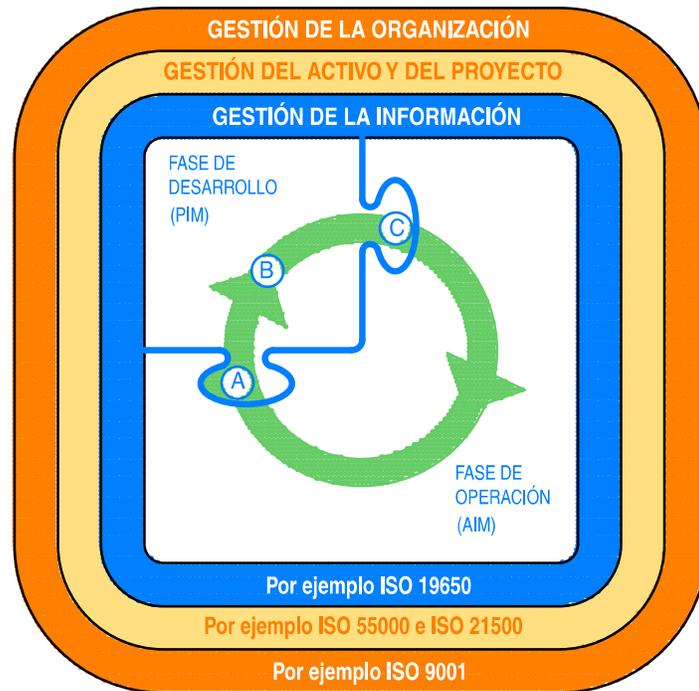
La Figura 3 también muestra que la serie ISO 19650 para la gestión de la información tiene lugar en el contexto de un sistema de gestión de activos, como ISO 55000, o un marco de gestión de proyectos, como ISO 21500, que a su vez se lleva a cabo dentro de la gestión organizativa de acuerdo con un sistema de gestión de la calidad, como ISO 9001. Otras normas, como ISO 8000 (calidad de datos) e ISO/IEC 27000 (gestión de seguridad de la información) e ISO 31000 (gestión de riesgos) también son relevantes, pero se omiten en la figura para una mayor claridad.

Los siguientes principios fundamentales (según lo establecido en ISO 55000) son importantes para la gestión de información de activos según lo establecido en la serie ISO 19650:

- el solicitante vincula específicamente la gestión de activos con el logro de sus objetivos de negocio a través de políticas, estrategias y planes de la gestión de activos;
- que la información de los activos sea la apropiada y oportuna es uno de los requisitos fundamentales para una exitosa gestión de activos; y
- el liderazgo y la gobernanza en relación con la gestión de la información de los activos procede del propietario/operador de los activos.

Los siguientes principios fundamentales (según lo establecido en ISO 9001) son importantes para la gestión de información de activos según lo establecido en la serie ISO 19650:

- se pone el foco en el usuario final (el destinatario o usuario del activo o de la información del proyecto);
- se utiliza un ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (para desarrollar y proporcionar la información de activos o proyectos);
- el compromiso de las personas y el fomento de un comportamiento adecuado son esenciales para lograr resultados consistentes; y
- hay un enfoque de compartir lecciones aprendidas y de mejora continua.



- A Inicio de la fase de desarrollo - Transferencia de información relevantes del AIM al PIM
- B Desarrollo progresivo del modelo de diseño inicial en el modelo de construcción virtual (ver 3.3.10, Nota 1)
- C Fin de la fase de desarrollo - Transferencia de información relevante del PIM al AIM

Figura 3 – Ciclo de vida de la gestión de información genérica de proyectos y activos

6.3 Configuración de los requisitos de información y planificación del desarrollo de información

6.3.1 Principios generales

El solicitante debería definir, por medio de conjuntos de requisitos de información, toda la información de activos y proyectos que se proporcionará durante el ciclo de vida de los activos. Los requisitos de información relevantes se deberían transmitir a cada proveedor principal propuesta como parte del proceso de contratación. Esta recomendación también se aplica cuando se transmiten las instrucciones de trabajo por una parte de una organización a otra parte de la misma organización. El proveedor principal debería proporcionar la respuesta a cada requisito, que será revisada por el solicitante antes de la contratación. La respuesta a los requisitos de información es luego gestionada y desarrollada por cada proveedor principal e integrada en la planificación para sus actividades de gestión de activos o de desarrollo de proyectos. La información se gestiona y entrega por cada proveedor principal y se acepta por la parte que especificó los requisitos. Los ciclos de retroalimentación permiten revisar los entregables de información. El diagrama de flujo genérico para este proceso se muestra en Figura 4.

En la evaluación general de riesgos de activos o proyectos, se debería incluir una evaluación documentada de riesgos asociados al desarrollo de la información de activos o proyectos, de modo que se entiendan, se comuniquen y se gestionen la naturaleza de estos riesgos, sus consecuencias y la probabilidad de que se produzcan. Los conceptos y principios en esta norma se deberían considerar en la evaluación de riesgos asociados al desarrollo de información.

Los requisitos de información se definen para abordar las preguntas que se deben responder para la toma de decisiones claves relacionadas con los activos en diferentes momentos durante el desarrollo y la operación del activo. Los programas de desarrollo de información se realizan cada vez que se designa un proveedor principal en relación con las actividades de gestión de activos o de desarrollo de proyectos. Esto incluye las contrataciones paralelas realizadas por el solicitante en relación con el diseño, la construcción o cualquier otro servicio, y las contrataciones secuenciales realizadas para formar una cadena de suministro, por ejemplo, dentro de un equipo de construcción.

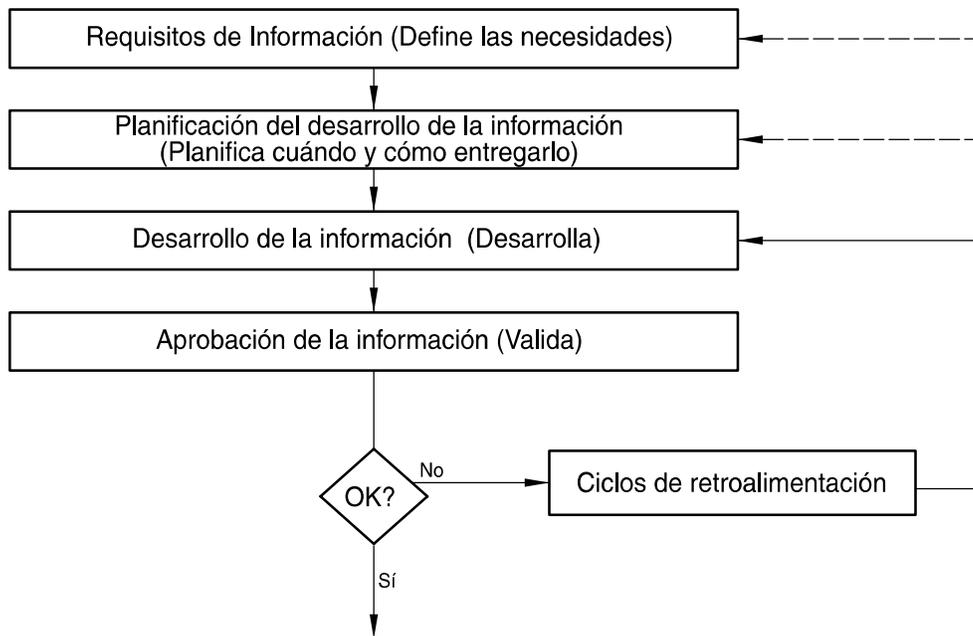


Figura 4 – Planificación y especificación genéricas para el desarrollo de información

La Figura 5 muestra la subdivisión de los procesos de gestión de la información y cómo se aplican a cada contratación dentro de un proyecto. Una subdivisión de procesos similar se debería aplicar para cada contratación durante la gestión de activos.



Figura 5 – Ilustración de la subdivisión de procesos

La cascada de requisitos de información y la entrega de información tienen algunas características claves que se explican en 6.3.2 a 6.3.5 y se ejemplifican para una forma particular de contratación.

En cláusulas 7, 8 y 9 se establecen otros principios adicionales relacionados con las funciones de gestión de la información, el trabajo colaborativo y la capacidad de los proveedores. Los principios adicionales relativos a la planificación del desarrollo de información se establecen en cláusula 10. Los principios adicionales relativos a la producción y entrega de información se establecen en cláusulas 11 y 12.

6.3.2 El equipo de desarrollo proporciona información para las decisiones del propietario/operador de activos o del cliente

La Figura 6 muestra un ejemplo de una decisión clave que tiene que tomar el solicitante. Esa decisión se toma en un punto de decisión clave, el diamante, donde se define un conjunto de requisitos de información y se envía en cascada al equipo de desarrollo (proveedor principal y proveedores, según corresponda). La información se proporciona a través del intercambio de información, el círculo sólido.

El solicitante debería definir las situaciones o los momentos en que tiene que tomar decisiones clave y, establecer con precisión la información que necesitan del equipo de desarrollo para tomar cada decisión. Cualquier cambio significativo en los requisitos de información se debería discutir y acordar entre el solicitante y el proveedor principal, cualquiera de los cuales puede realizar dicha solicitud.

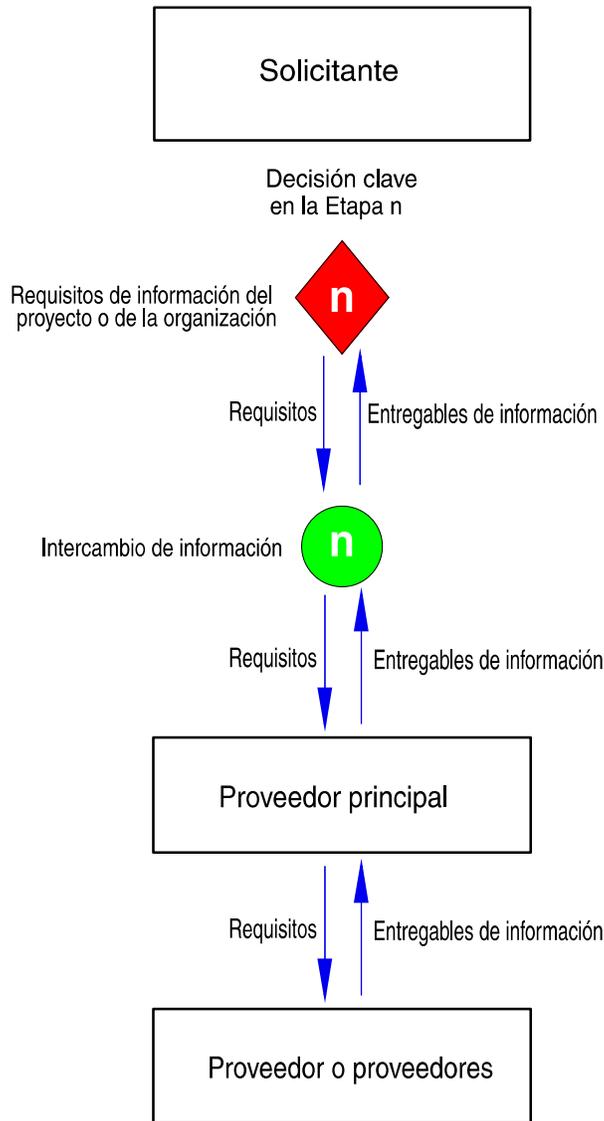


Figura 6 – Relación entre la decisión clave y la información de un proveedor principal

6.3.3 Verificación y validación de la información al inicio y al final de las etapas del proyecto

La Figura 7 muestra el intercambio de información que se produce entre el final de una etapa de desarrollo del proyecto y el inicio de la etapa siguiente de desarrollo del proyecto.

El círculo sólido representa el intercambio de información. Las flechas verticales representan los requisitos de información y los entregables de información que fluyen entre el solicitante y el proveedor principal. Las flechas circulares a la izquierda de las flechas verticales representan el desarrollo de la información por el proveedor principal, la verificación de esa información por parte del solicitante respecto a los requisitos y cualquier iteración que sea necesaria para completar el intercambio de información (por ejemplo, cuando falta información requerida o no se ha suministrado con la calidad requerida). Las flechas circulares a la derecha de las flechas verticales representan la entrega de información desde el solicitante al proveedor principal, la verificación de esa información respecto a lo que se necesita para comenzar la siguiente etapa del proyecto y cualquier iteración para completar el intercambio de información.

En los métodos de validación y verificación, es esencial acordar y documentar los procedimientos de aprobación y aceptación antes de que se realice cualquier intercambio de información.

Es particularmente importante que se realice una segunda verificación de la información, para comenzar una etapa del proyecto, donde haya un cambio de proveedor entre una etapa y la siguiente, con especial atención a la posibilidad de utilizar la información recibida. También se debería realizar la segunda verificación en caso de retraso antes del inicio de la siguiente etapa del proyecto. Puede haber algunas situaciones en las que, la segunda verificación de información no sea necesaria, por ejemplo, cuando el mismo proveedor principal está alimentando ambas etapas del proyecto y no se producen demoras en el cronograma del proyecto entre estas etapas.

La información también se debería verificar si hay un cambio del proveedor principal durante una etapa del proyecto. En estas circunstancias, se debería tener en cuenta cualquier limitación en el uso de la información del proveedor previamente.

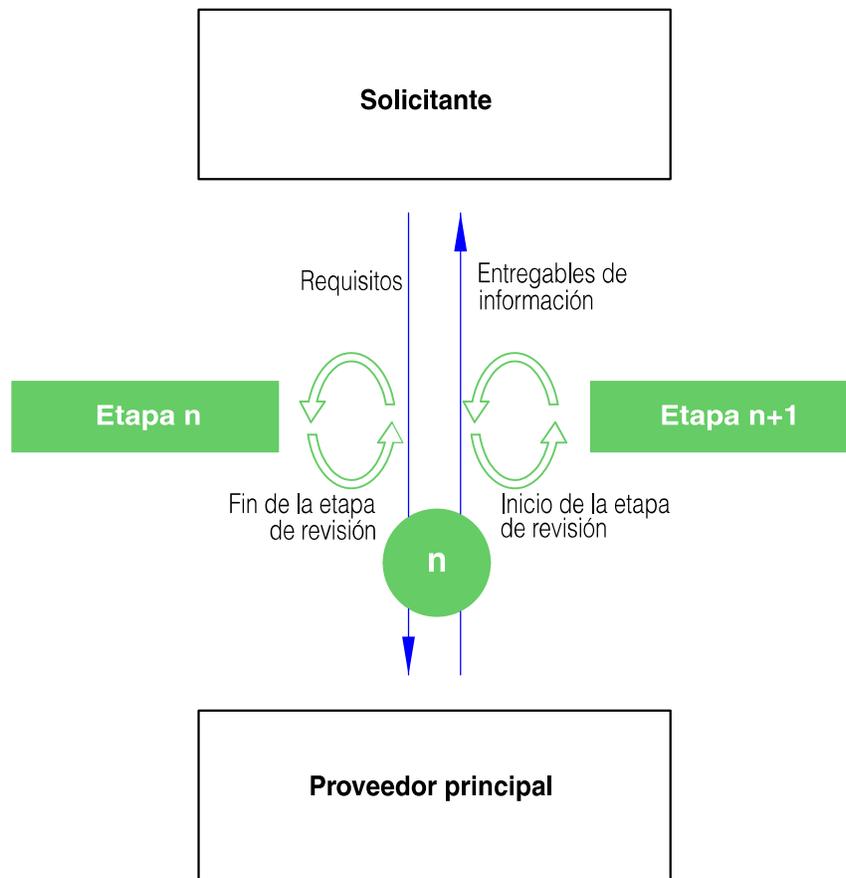


Figura 7 – Verificación de la información durante el intercambio de información

6.3.4 La información se obtiene de todo el equipo de desarrollo

La Figura 8 muestra cómo se coteja desde los equipos de desarrollo la información entregada en el intercambio de información, para el trabajo de diseño a la izquierda, y para el trabajo de construcción, a la derecha. Para la forma de adquisición ilustrada, las líneas de puntos horizontales representan, a modo de ejemplo, los niveles de contratación. Cada proveedor principal puede delegar la totalidad o parte de los requisitos de información recibidos de su solicitante y también puede añadir sus propios requisitos de información. El rol de cada proveedor principal se debería definir en los programas de desarrollo, para satisfacer el AIR o EIR, según corresponda. La información es recopilada por cada proveedor principal de su equipo de desarrollo y entregada al solicitante, con revisión y posible reenvío como se explica en Figura 7.

Si se unen al equipo de desarrollo nuevas partes, el programa de desarrollo se debería actualizar para incluir y confirmar la información que contribuirán en futuros intercambios de información.

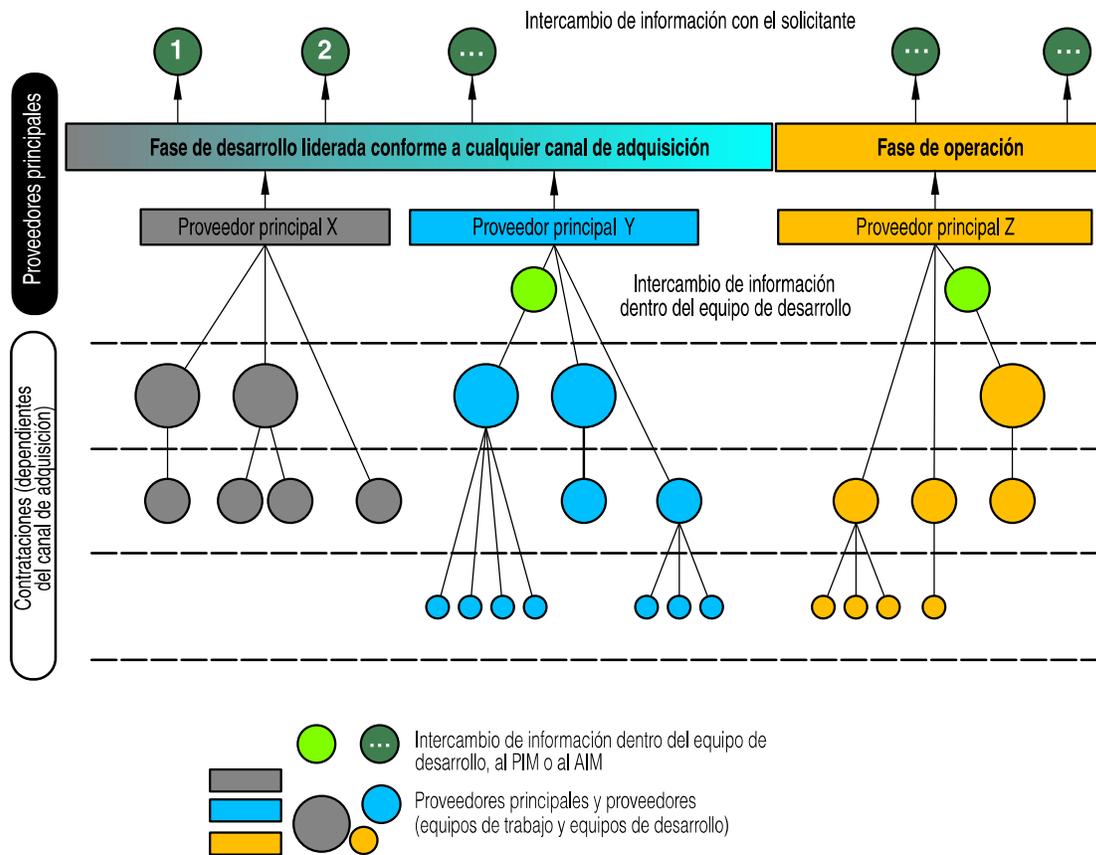
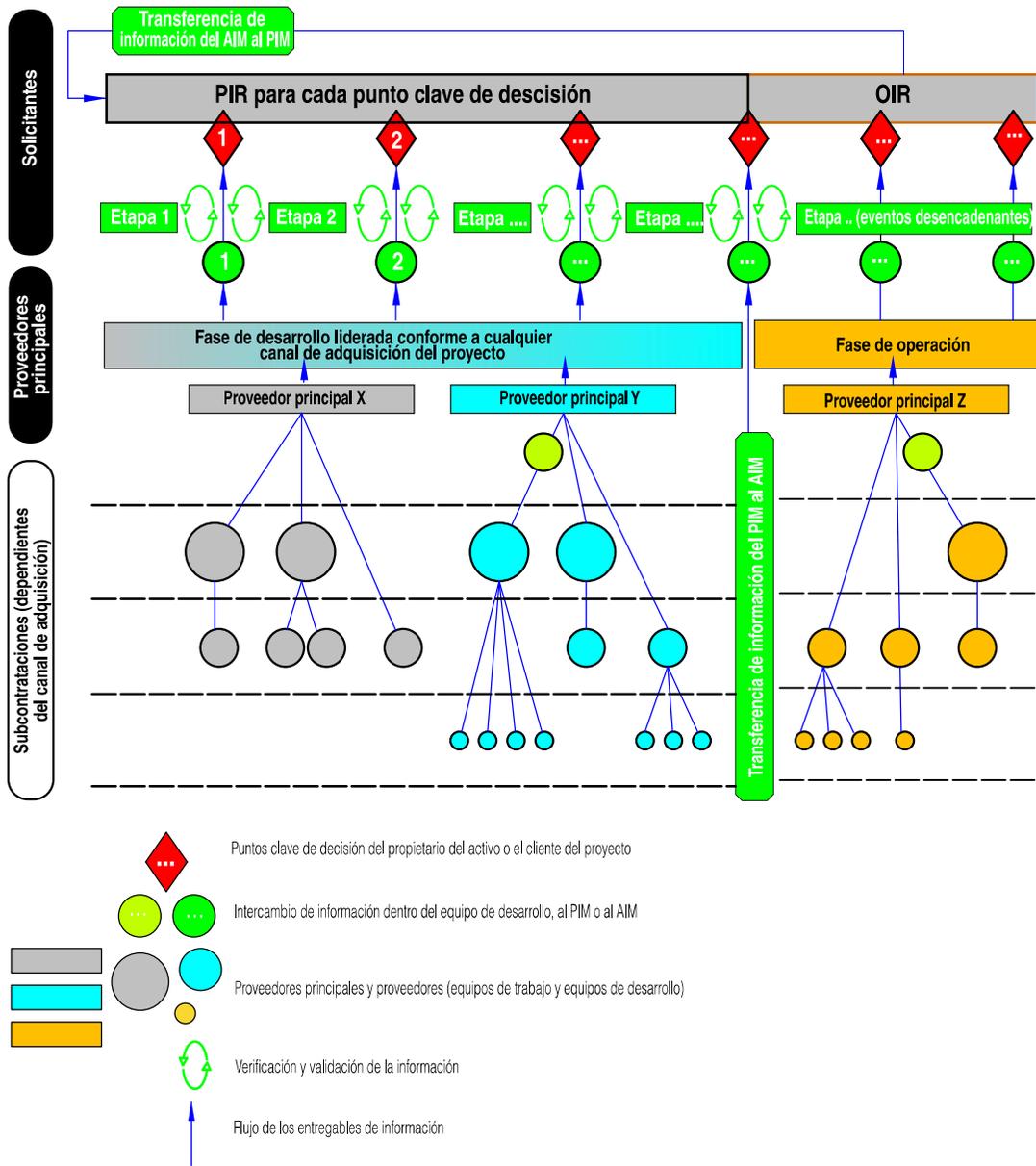


Figura 8 – Ejemplo de información suministrada por equipos completos de desarrollo

6.3.5 Resumen del desarrollo de información del proyecto y del activo por los equipos de desarrollo

La Figura 9 muestra la cascada de requisitos y el desarrollo de información para un tipo particular de adquisición. La estructura de las etapas del proyecto, los puntos clave de decisión y el intercambio de información, pueden ser diferentes de los representados en la figura. Un ejemplo es el suministro de información de progreso desde el constructor principal al cliente durante la construcción. Sin embargo, las características clave explicadas en 6.3.2, 6.3.3 y 6.3.4 se deberían aplicar a todos los acuerdos de desarrollo de proyectos y gestión de activos.



NOTA En ciertas situaciones, los intercambios de información también pueden ocurrir entre proveedores. Por simplicidad, estos no se han mostrado en la figura.

Figura 9 – Ejemplo de desarrollo de información a través del intercambio de información para respaldar la toma de decisiones del solicitante

7 Funciones de la gestión de la información de proyectos y activos

7.1 Principios

La claridad de las funciones, la responsabilidad, la autoridad y el alcance de cualquier tarea son aspectos esenciales de la gestión eficaz de la información. Las funciones deberían estar integradas en las contrataciones, ya sea a través de una programación específica de servicios o haciendo referencia a obligaciones más generales.

Esta norma identifica los tipos de funciones de gestión de la información que se deberían considerar y sus responsabilidades, y se debería leer junto con la documentación de la contratación. Las funciones de gestión de la información, la responsabilidad y la autoridad se deberían asignar a las partes en base a su adecuación y capacidad para realizarlas. En pequeños negocios o proyectos pequeños, un individuo o una parte pueden realizar múltiples funciones.

Las funciones de gestión de la información no se deberían referir a las responsabilidades de diseño. Sin embargo, para activos o proyectos más pequeños o menos complejos, las funciones de gestión de la información se pueden realizar junto con otras funciones como la gestión de activos, la gestión de proyectos o el liderazgo del equipo de diseño o del de construcción.

Es importante no confundir funciones y responsabilidades con cargas o atribuciones profesionales o con designaciones profesionales o de otro tipo.

En las actividades complejas de gestión de activos o desarrollo de proyectos, es posible definir una función específica de facilitación de la información o gestión de los procesos de la información para apoyar el trabajo en equipo y la colaboración. Esto debería permitir un mejor enfoque en estos diferentes aspectos de la gestión de la información para la implementación eficiente del proceso de gestión de la información.

7.2 Funciones de la gestión de la información de activos

La complejidad de las funciones de gestión de información de activos debería reflejar la escala y la complejidad del activo o la cartera de activos que se gestionan. Es importante que las funciones se asignen en todo momento a lo largo del ciclo de vida del activo. Sin embargo, dada la naturaleza a largo plazo de la gestión de activos, es casi seguro que las funciones se cumplirán por una sucesión de organizaciones o individuos. Por lo tanto, es importante que la planificación de esta sucesión se aborde adecuadamente en el proceso de gestión de la información.

En relación con los activos, la gestión de la información de activos se puede asignar a una o más personas del personal del solicitante. La gestión de la información de activos implica liderazgo en la validación de la información suministrada por cada proveedor y liderazgo en su autorización para su inclusión en el AIM. La función de gestión de información de activos se debería asignar desde la etapa más temprana de la gestión de activos.

Al final de cualquier proyecto, la información clave que hay que entregar debería incluir la información requerida para la operación y el mantenimiento del activo. Por lo tanto, la gestión de información de activos debería estar presente en todas las etapas del desarrollo del proyecto, tal como se define en Tabla 1.

7.3 Funciones de la gestión de la información de proyectos

La complejidad de las funciones de gestión de información del proyecto debería reflejar el alcance y la complejidad de la información del proyecto. Es importante que las funciones se asignen en todo momento a lo largo del proyecto, pero la secuencia de las contrataciones y su alcance deberían reflejar el canal de adquisición que se está utilizando.

La gestión de información del proyecto requiere de liderazgo en el establecimiento del estándar de la información del proyecto, los métodos y procedimientos de producción y el CDE del proyecto.

El solicitante asigna la responsabilidad del desarrollo de la información a los proveedores principales, según corresponda. La asignación de estas responsabilidades debería ser específica del proyecto y se debería documentar en el (los) documento(s) de la contratación.

7.4 Funciones de la gestión de la información de tareas

Cuando los equipos de desarrollo se subdividen en equipos de trabajo, se deberían asignar funciones de gestión de la información para cada equipo de trabajo. La gestión de la información a nivel de equipo de trabajo se ocupa tanto de la información asociada con la tarea como del requisito de coordinar la información a través de múltiples tareas.

8 Aptitud y capacidad del equipo de desarrollo

8.1 Principios

El solicitante debería evaluar la aptitud y la capacidad del equipo de desarrollo propuesto para cumplir con los requisitos de información. Esta evaluación se puede realizar por el solicitante, por el equipo de desarrollo propuesto o por una parte independiente. El alcance de la evaluación se debería comunicar al equipo de desarrollo propuesto. La evaluación se puede realizar en varias etapas, por ejemplo, en el caso de que exista precalificación, pero se debería realizar antes que la contratación.

La aptitud se relaciona con el desempeño de una actividad determinada, por ejemplo, tener la experiencia, habilidades o los recursos técnicos necesarios. La capacidad hace referencia a poder completar una actividad determinada en el tiempo requerido.

Cuando se hace una nueva contratación durante un acuerdo marco o una disposición a largo plazo similar, el alcance de la evaluación se puede reducir a solo los aspectos relevantes de aptitud y capacidad. Por ejemplo, en un acuerdo marco de proyecto, la experiencia del equipo de desarrollo propuesto y el acceso a las tecnologías de la información no es necesario que se evalúe para cada nuevo proyecto a menos que los requisitos sean significativamente diferentes respecto a los de los proyectos anteriores. En un acuerdo marco de mantenimiento de activos, la idoneidad del posible equipo de desarrollo solo necesita evaluarse en intervalos predefinidos durante el proyecto, y no antes de cada actividad de mantenimiento.

8.2 Alcance de la evaluación de aptitudes y capacidades

La revisión de las aptitudes y capacidades del equipo de desarrollo propuesto debería incluir al menos los siguientes factores:

- el compromiso de cumplir con este documento y los requisitos de información;

- la capacidad del equipo de desarrollo propuesto para trabajar de manera colaborativa y su experiencia en el trabajo colaborativo basado en contenedores de información;
- acceso y experiencia en las tecnologías de la información especificadas o previstas dentro de los requisitos de información, o propuestas por el equipo de desarrollo; y
- el número de personas con experiencia y adecuadamente equipadas dentro del equipo de desarrollo propuesto, así como con su disponibilidad para trabajar en las tareas del activo o proyecto propuesto.

9 Trabajo colaborativo basado en contenedores de información

Se recomienda definir la producción colaborativa de información en términos generales de información estructurada para poder aplicar los principios fundamentales del trabajo colaborativo basado en contenedores de información. Estos principios fundamentales son los siguientes:

- a) los autores producen información, sujeta a acuerdos de propiedad intelectual, que controlan y verifican, y solo obtienen información de fuentes verificadas de terceros cuando se requiere se obtiene como referencia, federación o intercambio directo de información;
- b) la provisión de requisitos de información claramente definidos a nivel estratégico, por las partes interesadas asociadas con el proyecto o activo, y a nivel detallado por el solicitante;
- c) revisión del enfoque propuesto, la aptitud y la capacidad de cada equipo de desarrollo antes de la contratación por parte de un solicitante frente a los requisitos;
- d) provisión de un CDE para gestionar y almacenar información compartida, disponible de manera adecuada y segura para todas las personas o partes que tienen que producir, usar y mantener esa información;
- e) modelos de información que se desarrollarán utilizando tecnologías de acuerdo con este documento;
- f) los procesos relacionados con la seguridad de la información que se deberían implementar durante toda la vida útil del activo para abordar problemas como el acceso no autorizado, la pérdida o corrupción de información, la degradación y, en la medida de lo posible, la obsolescencia.

10 Planificación del desarrollo de la información

10.1 Principios

La planificación del desarrollo de la información es responsabilidad de cada proveedor principal y cada proveedor. Los programas se deberían formular en respuesta a los requisitos de información establecidos por el solicitante y deberían reflejar el alcance de la contratación a lo largo del ciclo de vida de los activos en general. En cada programa de desarrollo de la información se debería indicar:

- cómo cumplirá la información con los requisitos definidos en el AIR o EIR;
- cuándo se entregará la información, inicialmente en relación a las fases del proyecto o los hitos para la gestión de activos y más tarde en relación a las fechas de entrega reales;

- cómo se va a entregar la información;
- cómo se coordinará la información con la información de otros proveedores relevantes;
- qué información se va a desarrollar;
- quién será responsable de desarrollar la información; y
- quién será el destinatario de la información.

Al menos parte de la planificación para el desarrollo de la información se debería realizar antes de la contratación, ya sea por el proveedor principal o por el proveedor, ya que esto debería formar parte de la revisión realizada por el solicitante. Posteriormente, se puede requerir una planificación más detallada una vez realizada la contratación como parte de la movilización. La planificación de desarrollo de información adicional debería ocurrir si se realizan cambios en los requisitos de información o en el equipo de desarrollo.

Se recomienda que el equipo de desarrollo revise la solución de gestión de la información antes de comenzar cualquier tarea de diseño técnico, construcción o gestión de activos. Esto incluye lo siguiente:

- se han preparado y acordado las condiciones de la contratación y las modificaciones necesarias;
- están en marcha los procesos de gestión de la información;
- el programa de desarrollo de la información tiene en cuenta la capacidad del equipo de desarrollo;
- el equipo de entrega tiene las habilidades y competencias adecuadas; y
- la tecnología soporta y permite la gestión de la información de acuerdo con esta norma.

Se deberían prever en el calendario los períodos de capacitación para desarrollar habilidades y competencias.

La información se debería entregar a través de intercambios de información predefinidos. El intercambio de información puede tener lugar entre el solicitante y los proveedores principales, así como entre los proveedores principales.

La entrega de información de acuerdo con los requisitos de información debería ser uno de los criterios para llevar a cabo una actividad de proyecto o de gestión de activos. Cada contenedor de información debería estar vinculado con uno o más requisitos de información predefinidos.

10.2 Calendario de desarrollo de la información

Se debería definir un programa de desarrollo de información para todo el proyecto o para la gestión de activos a corto y medio plazo de acuerdo con el cronograma y la contratación de las partes. En situaciones complejas, este plan se puede generar fusionando los programas de desarrollo para cada tarea de proyecto o de gestión de activos.

El calendario de cada entrega de información se debería incluir en cada programa, con referencia a los programas de gestión de proyectos y activos, si se conocen.

10.3 Matriz de responsabilidad

Es recomendable generar una matriz de responsabilidades como parte del proceso de planificación de desarrollo de la información con uno o más niveles de detalle. Los ejes de la matriz de responsabilidades deberían identificar:

- funciones de gestión de la información; y
- tareas de gestión de la información de proyectos o activos, o entregables de información según corresponda.

El contenido de los ejes de la matriz de responsabilidades debería estar detallado de forma adecuada.

10.4 Definición de la estrategia de federación y estructura de distribución de los contenedores de información

El propósito de la estrategia de la federación y la estructura de distribución de los contenedores de información es facilitar la planificación del desarrollo de información por equipos de trabajo separados para el nivel apropiado de requisito de información según lo descrito en 11.2.

La estrategia de la federación se debería desarrollar durante las actividades de planificación de la información. Se recomienda explicar cómo se pretende dividir el modelo de información en uno o más conjuntos de contenedores de información. La asignación se puede realizar visualizando el modelo de información con diferentes vistas: funcional, espacial o geométrica. El concepto de asignación funcional se apoya en una vista de modelo semántico. La vista del modelo geométrico se usa habitualmente durante la fase de desarrollo.

La estrategia de la federación se debería desarrollar en una o más estructuras de distribución de contenedores de información durante la planificación detallada para explicar cómo los contenedores de información se relacionan entre sí. La estrategia de la federación y la estructura de distribución de los contenedores de información explican la metodología para gestionar las interfaces asociadas con el activo durante su fase de desarrollo o de operación. Las diferentes disposiciones de los contenedores de información se deberían definir para diferentes propósitos, como la compatibilidad funcional, la coordinación espacial o interfaces geométricas. Estas disposiciones deberían ser proporcionales a la complejidad del activo o proyecto. El Anexo A proporciona explicaciones y ejemplos de diferentes aplicaciones de federación y distribuciones de los contenedores de información.

La estrategia de la federación y la estructura de distribución de los contenedores de información se deberían actualizar a medida que se designan nuevos equipos de trabajo. Las actualizaciones también pueden ser necesarias si la naturaleza del trabajo realizado cambia, particularmente en el caso de un cambio de la gestión de activos al desarrollo del proyecto, o viceversa.

Se deberían establecer referencias cruzadas entre los contenedores de información y los equipos de trabajo, dentro de la estructura de distribución de los contenedores de información. Cuando la estrategia de la federación y la estructura de distribución de los contenedores de información definen solo un conjunto de contenedores de información, se recomienda asignar cada equipo de trabajo a uno o más contenedores de información dentro del conjunto, y asignar cada contenedor de información a un solo equipo de trabajo.

La definición de la estrategia de la federación y la estructura de distribución de los contenedores de información son actividades estratégicas relacionadas con el proyecto o activo y se deberían acordar colaborativamente. Deberían ser propiedad y administrarse por funciones que comprendan el enfoque estratégico para el desarrollo de proyectos y la gestión de activos.

Se recomienda que la estrategia de la federación y la estructura de distribución de los contenedores de información se comuniquen a todas las organizaciones involucradas en actividades de proyectos o activos. Puede ser útil preparar y distribuir ilustraciones o descripciones detalladas. Se deberían considerar las implicaciones de seguridad de comunicar la estrategia de federación o la estructura de distribución de los contenedores de información. Estos impactos pueden restringir su circulación.

11 Gestión de la producción colaborativa de la información

11.1 Principios

Se debería implementar una solución de CDE con un flujo de trabajo para permitir el acceso a la información por parte de quienes lo requieren para realizar su función. Esta solución se puede implementar de varias maneras y utilizando una gama de tecnologías diferentes. En “BIM según la serie ISO 19650”, la solución CDE y el flujo de trabajo permiten el desarrollo de un modelo de información federado, que agrupa modelos de información de diferentes proveedores principales, equipos de desarrollo o equipos de trabajo. La seguridad y la calidad de la información se deberían tener en cuenta y, cuando corresponda, incorporarse en la definición o en las propuestas para el CDE. La cláusula 12 detalla los conceptos y principios de la solución CDE y el flujo de trabajo.

Los problemas en el modelo de información se deberían evitar durante la producción de información en lugar de **detectarlos** después de la entrega de información. Los problemas pueden ser espaciales (por ejemplo, elementos estructurales e instalaciones técnicas que ocupan el mismo espacio), o funcionales (por ejemplo, materiales de protección contra incendios incompatibles con la clasificación de resistencia al fuego requerida de un muro). Los problemas de coordinación espacial pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo, “graves” cuando dos objetos ocupan el mismo espacio o “moderados” cuando un elemento ocupa el espacio operativo o de mantenimiento de otro elemento, o “temporal” cuando hay dos objetos presentes en el mismo lugar al mismo tiempo. Este principio refuerza el requisito de una estrategia de federación (ver 10.4).

La información genérica se debería usar antes que el producto final haya sido seleccionado o fabricado, indicando el espacio requerido para la instalación, conexión, mantenimiento y sustitución, y reemplazarse por información específica tan pronto como esté disponible.

Todos los derechos relacionados con la información se deberían regir por los acuerdos celebrados entre las partes relevantes.

11.2 Nivel de información necesaria

El nivel de información necesaria de cada entregable se debería determinar de acuerdo con su objetivo. Esto debería incluir la determinación apropiada de calidad, cantidad y granularidad de la información. Este concepto se denomina como “nivel de información necesaria” y puede variar de un entregable a otro.

Existe un rango de métricas para determinar los niveles de información necesaria. Por ejemplo, dos métricas complementarias pero independientes pueden definir el contenido geométrico y alfanumérico en términos de calidad, cantidad y granularidad. Una vez que se han definido estas métricas, se deberían usar para determinar los niveles de información que se necesitan en todo el proyecto o activo. Todo esto se debería describir claramente en los OIR, PIR, AIR o EIR.

Los niveles de información necesaria se deberían determinar por la cantidad mínima de información necesaria para satisfacer cada requisito relevante, incluida la información requerida por otros proveedores, y no más. Cualquier cosa más allá de este mínimo se considera superflua. Los proveedores principales deberían tener en cuenta el riesgo de que la importación automática de información de los objetos a los modelos de información pueda introducir un nivel de información necesaria más alto que el que realmente se requiere.

La relevancia de un entregable no siempre está correlacionada con su granularidad. Sin embargo, el nivel de información necesaria está estrechamente vinculado con la estrategia de federación (ver 10.4).

La granularidad de la información alfanumérica se debería considerar al menos tan importante como la de la información geométrica.

11.3 Calidad de la información

La información administrada en el CDE debería ser comprensible para todas las partes. Para ello es necesario acordar los siguientes elementos:

- formatos de información;
- formatos de entrega;
- la estructura del modelo de información;
- los medios para estructurar y clasificar la información; y
- los nombres de los atributos para metadatos, por ejemplo, las propiedades de los elementos de construcción y de los entregables de información.

La clasificación de los objetos debería estar de acuerdo con los principios de ISO 12006-2. La información del objeto debería estar de acuerdo con ISO 12006-3, para permitir el intercambio de objetos.

Se recomienda considerar un control automático de la información en el CDE.

12 Solución de entorno de datos compartidos (CDE) y flujo de trabajo

12.1 Principios

Se debería utilizar una solución de CDE y un flujo de trabajo para gestionar la información durante la gestión de activos y el desarrollo del proyecto. Durante la fase de desarrollo, la solución de CDE y el flujo de trabajo son compatibles con los procesos de gestión de la información de ISO 19650-2:2018, 5.6 y 5.7.

Al final de un proyecto, se recomienda transferir los contenedores de información requeridos para la gestión de activos, del PIM al AIM. Todos los contenedores de información restantes del proyecto, incluidos los que se encuentren en el estatus “archivado”, se deberían conservar para facilitar su consulta en caso de litigio y con fines de aprendizaje. La escala de tiempo para conservar la información del proyecto se debería definir en el EIR.

Se recomienda que la revisión actual de cada contenedor de información dentro del CDE se debería encontrar en uno de los siguientes tres estatus:

- trabajo en progreso (ver 12.2);
- compartido (ver 12.4); o
- publicado (ver 12.6).

Los contenedores de información actuales pueden existir en los tres estatus, dependiendo de su desarrollo.

También se debería definir un estatus “archivado” (ver 12.7) que genere un registro de todas las transacciones de contenedores de información y pueda servir en caso de auditoría.

Estos estatus se muestran en el diagrama conceptual de Figura 10. La Figura 10 no muestra, deliberadamente, las complejidades del flujo de trabajo en el CDE, que involucran múltiples iteraciones del desarrollo del contenedor de información, revisiones múltiples, aprobaciones y autorizaciones, así como múltiples entradas de registro en el archivo que almacena los contenedores en cualquiera de los otros estatus.

La transición de un estatus a otro debería estar sujeta a los procesos de aprobación y autorización (ver 12.3 y 12.5).

Cada contenedor de información administrado en el CDE debería contener metadatos que incluyen:

- 1) un código de revisión, de acuerdo con una norma acordada, por ejemplo, IEC 82045-1; y
- 2) un código de estatus, que indica el uso o usos permitidos de la información.

Los metadatos son inicialmente indicados por su autor y luego modificados por los procesos de aprobación y autorización. El uso de un contenedor de información para cualquier otra cosa que no sea el uso indicado por su código de estatus corre a riesgo del usuario.

La solución de CDE puede incluir una función de administración de base de datos para gestionar los atributos y los metadatos del contenedor de información, y una función de transmisión para emitir alertas de actualización a los miembros del equipo y mantener la trazabilidad de la información.

El modelo completo de información no está siempre en un solo lugar, especialmente para activos o proyectos grandes o complejos, o equipos dispersos geográficamente. El trabajo colaborativo basado en contenedores de información permite que el flujo de trabajo de CDE se distribuya a través de diferentes sistemas informáticos o plataformas tecnológicas.

Las ventajas de adoptar dicha solución de CDE y un flujo de trabajo son las siguientes:

- la responsabilidad de la información dentro de cada contenedor de información es de la organización que la produjo, y aunque se comparta y se reutilice, solo esa organización está autorizada a modificar los contenidos;
- los contenedores de información compartida reducen el tiempo y el costo de producir información coordinada; y
- hay disponible un registro completo de la producción de información que se puede utilizar durante y después de cada actividad de desarrollo de proyectos y gestión de activos.



Figura 10 – Concepto de entorno de datos compartidos (CDE)

12.2 El estatus “trabajo en progreso”

El estatus “trabajo en progreso” se usa para la información que se está desarrollando por el equipo de trabajo. Los contenedores de información con este estatus no deberían ser visibles ni accesibles para otros equipos de trabajo. Esta recomendación es particularmente importante si la solución de CDE se implementa a través de un sistema compartido, como un servidor compartido o un portal web.

12.3 Transición Control/Revisión/Aprobación

La transición Control/Revisión/Aprobación compara el contenedor de información con el programa de desarrollo de información y con los estándares, métodos y procedimientos acordados para generar información. La transición Control/Revisión/Aprobación se debería realizar por el equipo autor de trabajo.

12.4 El estatus “Compartido”

El propósito del estatus compartido es permitir el desarrollo colaborativo del modelo de información dentro de un equipo de desarrollo.

Los contenedores de información con el estatus compartido se deberían consultar por todos los proveedores apropiados (incluidas aquellas que trabajan en otros equipos de desarrollo) con el fin de coordinar con su propia información, sujeto a cualquier restricción relacionada con la seguridad. Estos contenedores de información deberían ser visibles y accesibles, pero no editables. Si se requiere la edición, se debería devolver el contenedor de información al estatus “Trabajo en progreso” para que su autor pueda editarlo y enviarlo nuevamente.

El estatus “Compartido” también se usa para los contenedores de información que han sido aprobados para compartirlos con el solicitante y están pendientes de autorización. El uso de este estatus se puede denominar “Compartido con el propietario”.

12.5 Transición Revisión/Autorización

La transición de Revisión/Autorización compara todos los contenedores de información en el intercambio de información con los requisitos de información relevantes para la coordinación, integridad y precisión. Si un contenedor de información cumple con los requisitos de información, su estatus se cambia a “Publicado”. Los contenedores de información que no cumplan con los requisitos de información se deberían devolver al estatus de “Trabajo en progreso” para su modificación y reenvío.

La autorización separa la información confiable (en el estatus publicado) para la próxima etapa de desarrollo del proyecto, incluido el diseño, la construcción o la gestión de activos, de la información que aún puede estar sujeta a cambios (en el estatus “trabajo en progreso” o el estatus “compartido”).

12.6 El estatus “Publicado”

El estatus publicado se utiliza para información que ha sido autorizada para su uso, por ejemplo, en la construcción de un nuevo proyecto o en la operación de un activo.

El PIM al final de un proyecto o el AIM durante la operación de activos solo contienen información en el estatus “Publicado” o en el estatus “Archivado”.

12.7 El estatus “Archivado”

El estatus “Archivado” se utiliza para mantener un registro de todos los contenedores de información que se han compartido y publicado durante el proceso de gestión de la información, así como para realizar un seguimiento de su desarrollo. Un contenedor de información al que se hace referencia en el estatus “Archivado” que estaba anteriormente en el estatus “Publicado” representa información que se puede haber utilizado para un trabajo de diseño, de construcción o de gestión de activos.

13 Resumen de “Modelamiento de la información de la construcción (BIM) según la serie ISO 19650”

La gestión de la información es distinta de la producción y entrega de información, pero está estrechamente vinculada a ellos. La gestión de la información se debería aplicar durante todo el ciclo de vida del activo. Las funciones de gestión de la información se deberían asignar a las organizaciones más apropiadas (solicitante, proveedores principales y proveedores) y no necesariamente requieren la contratación de nuevas organizaciones.

La cantidad de información que se está gestionando aumenta, generalmente, tanto durante la fase de desarrollo como durante la fase de operación. Sin embargo, solo la información relevante debería estar disponible o transferirse entre las actividades de las fases de desarrollo y operación, o viceversa.

Se inicia un proceso de gestión de la información en cada contratación (formal o no) de una nueva fase de desarrollo o fase de operación. Este proceso implica la preparación de los requisitos de información, la revisión de los posibles proveedores en relación con la gestión de la información, la planificación inicial y detallada de cómo y cuándo se entregará la información, y la revisión de los entregables en relación con los requisitos de información. El proceso de gestión de la información se debería aplicar de manera proporcional a la escala y complejidad de las actividades de gestión de proyectos o activos.

Los requisitos de información se envían en cascada al proveedor más relevante dentro de un equipo de desarrollo. El proveedor principal recopila los entregables antes de la entrega al solicitante a través del intercambio de información. El intercambio de información también se utiliza para transferir información entre los proveedores principales, siempre que dicha transferencia esté autorizada por el solicitante.

El flujo de trabajo de CDE se utiliza para respaldar la producción, la gestión, la compartición y el intercambio de toda la información en colaboración durante las fases de operación y desarrollo.

Los modelos de información que contienen entregables de información federada se producen como resultado del flujo de trabajo del CDE para abordar las perspectivas de todas las partes interesadas.

En el proceso de gestión de la información, el número y la descripción de las subdivisiones del ciclo de vida de los activos (rectángulos sólidos), los puntos de intercambio de información (círculos completos) y los puntos de decisión para los equipos de desarrollo, las partes interesadas o el solicitante (diamantes), deberían reflejar la práctica local, los requisitos de las partes interesadas y del solicitante, así como los acuerdos o requisitos específicos para el desarrollo del proyecto o la gestión de activos.

Estos conceptos y principios se resumen en Figura 11.

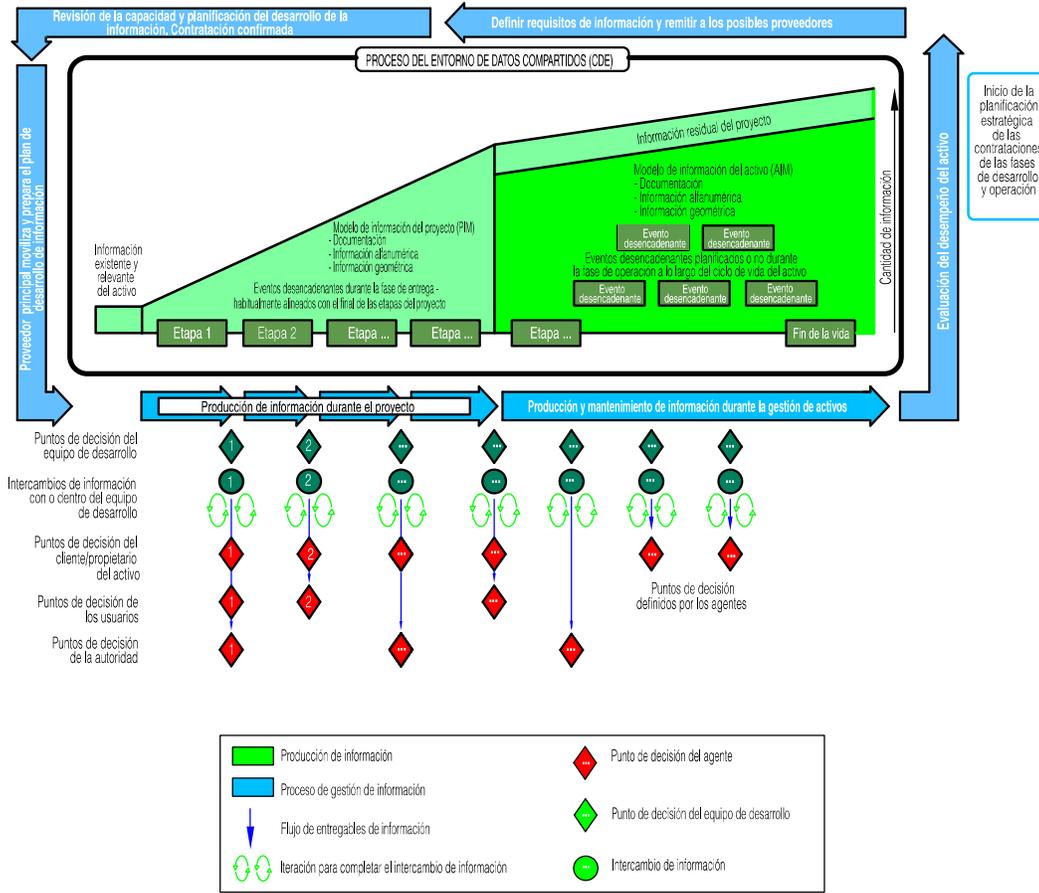


Figura 11 – Resumen e ilustración del proceso de gestión de la información

Anexo A (informativo)

Ilustraciones de estrategias de federación y estructuras de distribución de contenedores de información

A.1 Generalidades

Las estrategias de federación y las estructuras de distribución de los contenedores de información son conceptos importantes en la gestión de modelos de información federados en “BIM según la serie ISO 19650”.

La federación y la distribución de los contenedores de información se deberían utilizar para:

- permitir que diferentes equipos trabajen en diferentes partes del modelo de información simultáneamente sin introducir problemas de coordinación, por ejemplo, colisiones espaciales o incompatibilidades funcionales;
- apoyar la seguridad de la información;
- facilitar la transmisión de información al reducir el tamaño de los contenedores de información individuales.

La federación y la distribución de los contenedores de información también pueden ayudar a definir el alcance del servicio de los equipos de trabajo.

A.2 Trabajo simultáneo

Para permitir el trabajo simultáneo, una estrategia de federación debería definir los límites espaciales dentro de los cuales cada equipo de trabajo puede ubicar los sistemas, componentes o elementos constructivos de los que es responsable.

Para un activo esencialmente lineal, como un túnel ferroviario, la estrategia de federación se puede definir mediante una sección transversal dimensionada del túnel. Esto se muestra en Figura A.1 y, en este caso, la estrategia se relaciona con diferentes tipos de sistemas que se implementarán en el túnel.

Para un activo como un edificio, la estrategia de federación se puede definir a través de un conjunto de espacios anidados. Esto se muestra en Figura A.2. La Figura A.3 muestra una distribución de los contenedores de información. Estas dos figuras están relacionadas con diferentes disciplinas de diseño.

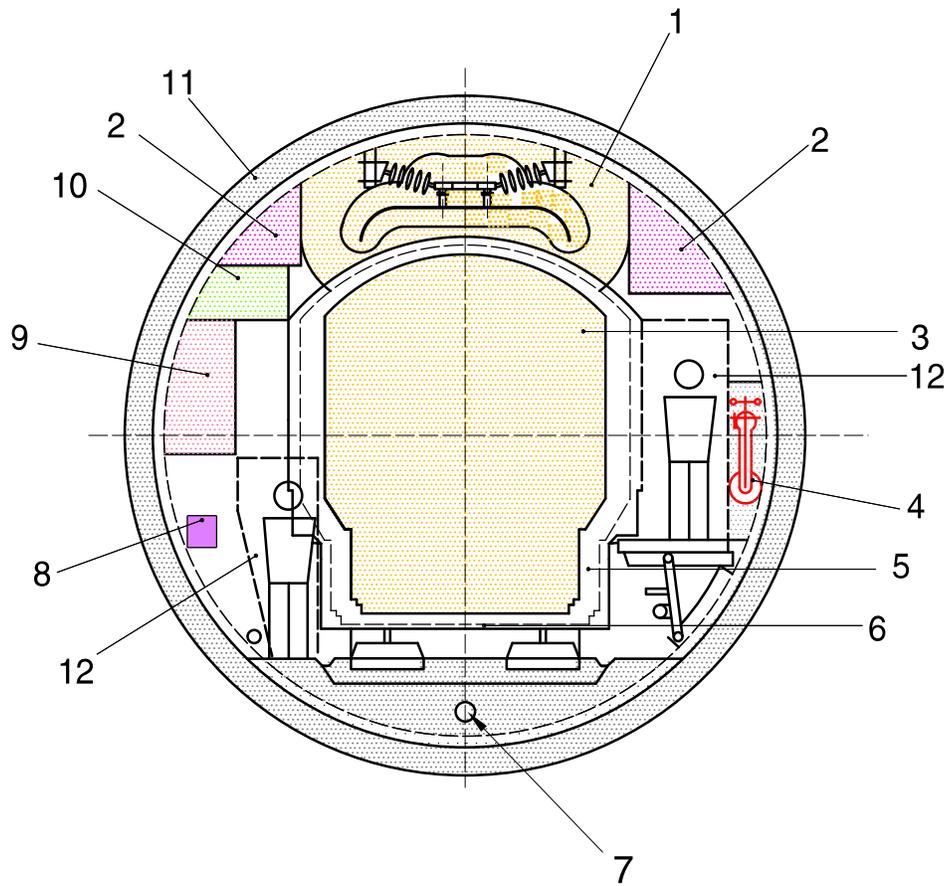
A.3 Seguridad de la información

Para garantizar la seguridad de la información en una estrategia de federación o estructura de distribución de los contenedores de información, los contenedores o secciones espaciales del activo se deberían separar de acuerdo con los permisos de acceso a la información.

Para un activo de justicia penal, como una prisión, se pueden imponer diferentes niveles de restricción para la información general del sitio (como la ubicación o las rutas de acceso de vehículos), el diseño general y la información de construcción (como planos de planta, espacios adyacentes, instalaciones de calefacción y ventilación) y sobre información específica de seguridad (como detalles de los sistemas de bloqueo de celdas y alas de retención, detalles de los sistemas de vigilancia, procedimientos de evacuación o contención). Esto se muestra en Figura A.4.

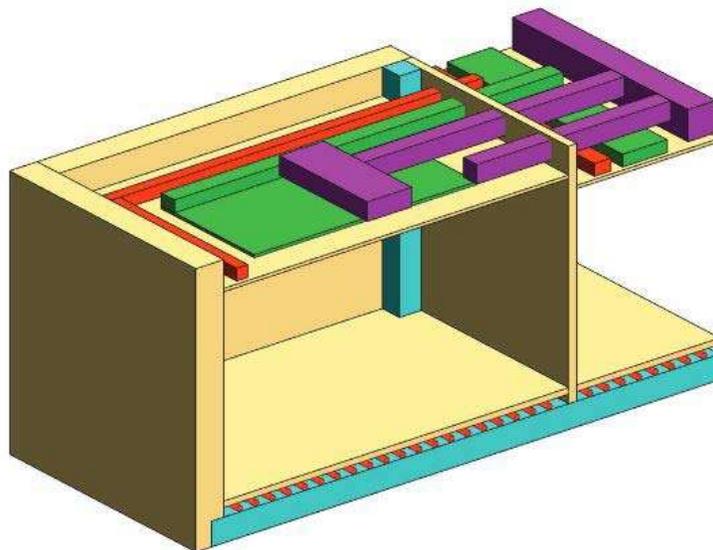
A.4 Transmisión de información

Para que una estrategia de federación facilite la transmisión de contenedores de información dentro de un equipo de desarrollo o hacia/desde un solicitante, es necesario considerar el tamaño máximo de archivo que se puede usar para la carga y descarga con la infraestructura de Tecnología de la Información especificada, por ejemplo, 250 MB. El modelo de información se debería subdividir para que ningún contenedor de información exceda los 250 MB.



- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 Electrificación de línea aérea | 7 Sistema de drenaje |
| 2 Sistema eléctrico | 8 Sistema de comunicaciones |
| 3 Tren | 9 Sistema de señalización |
| 4 Red de agua | 10 Señalización |
| 5 Envolverte | 11 Estructura del túnel |
| 6 Sistema de seguimiento | 12 Ruta de escape |

Figura A.1 – Ilustración de la federación de sistemas en la sección de un túnel en un proyecto ferroviario



Amarillo: Arquitectura
 Azul: Estructura
 Verde, rojo, morado: Sistemas mecánicos, eléctricos y de fontanería

Figura A.2 – Ilustración de estrategia de federación espacial por disciplina en un proyecto de construcción

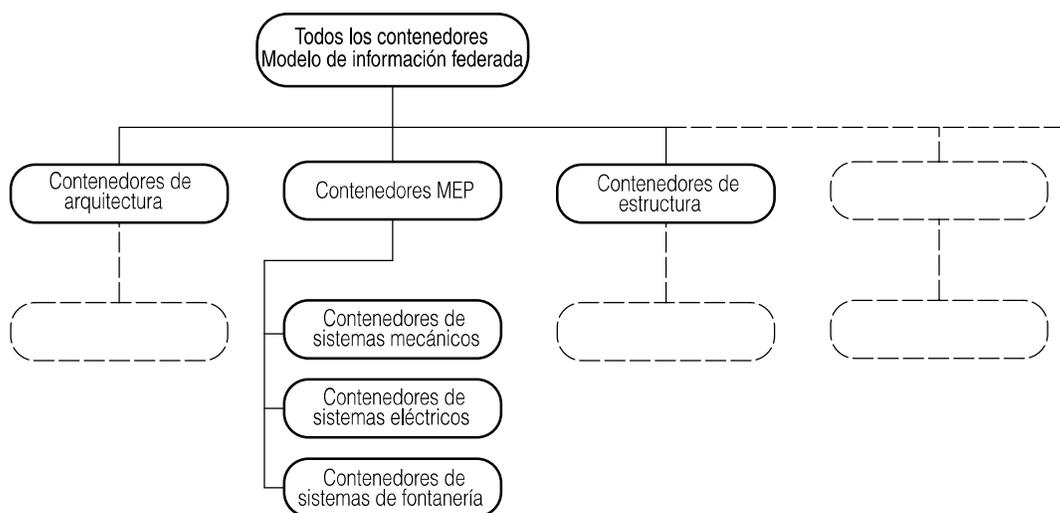


Figura A.3 – Ilustración de estrategia de federación espacial por disciplina en un proyecto de construcción

USO EXCLUSIVO - UNIVERSIDAD DE CHILE (PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN)

Copia para uso exclusivo - UNIVERSIDAD DE CHILE - 60.910.0001 - VD-0272-21

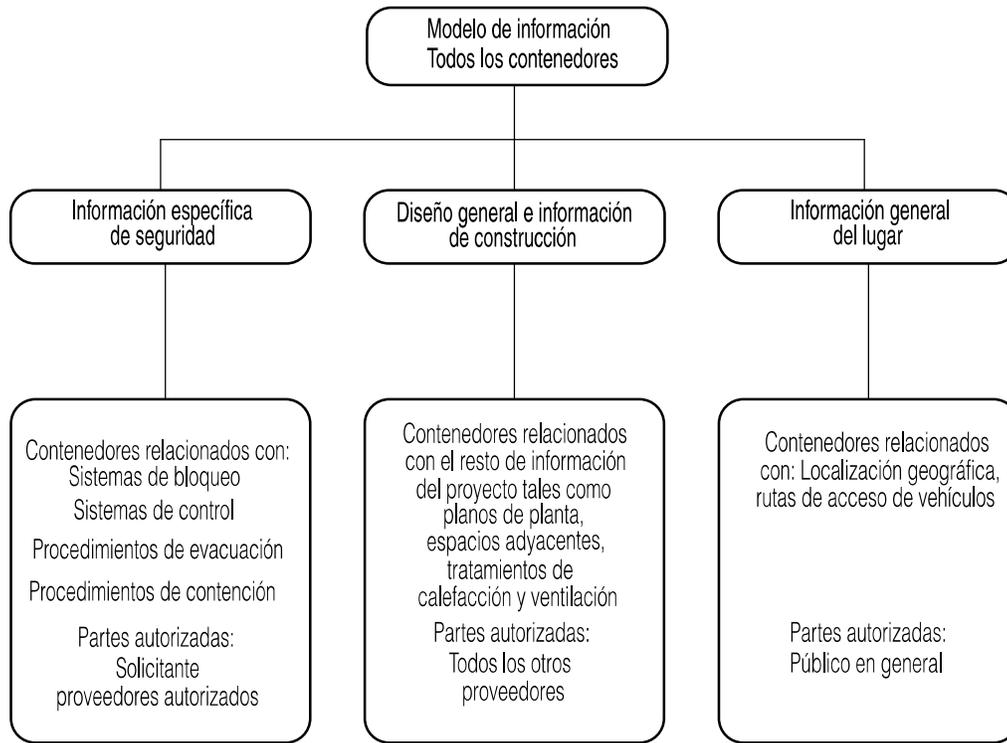


Figura A.4 – Ilustración de la estructura de distribución de los contenedores de información para información de seguridad

Anexo B (informativo)

Bibliografía

- [1] ISO 6707-1:2017, *Buildings and civil engineering works - Vocabulary - Part 1: General terms.*
- [2] ISO 6707-2:2017, *Buildings and civil engineering works - Vocabulary - Part 2: Contract and communication terms.*
- [3] ISO 8000, *Data quality.*
- [4] ISO 9001, *Quality management systems - Requirements.*
- [5] ISO 12006-2:2015, *Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification.*
- [6] ISO 12006-3, *Building construction - Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information.*
- [7] ISO/TS 12911:2012, *Framework for building information modelling (BIM) guidance.*
- [8] ISO 16739, *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries.*
- [9] ISO 19650-2, *Organization of information about construction works. Information management using building information modelling - Part 2: Delivery phase of assets.*
- [10] ISO 21500, *Guidance on project management.*
- [11] ISO 22263, *Organization of information about construction works - Framework for management of project information.*
- [12] ISO/IEC/IEEE 24765, *Systems and software engineering. Vocabulary.*
- [13] ISO/IEC 27000, *Information technology - Security techniques - Information security management systems - Overview and vocabulary.*
- [14] ISO 29481-1:2016, *Building information models - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format.*
- [15] ISO 31000, *Risk management. Guidelines.*
- [16] ISO 37500:2014, *Guidance on outsourcing.*

[17] ISO 55000:2014, *Asset management - Overview, principles and terminology*.

[18] IEC 82045-1, *Document management - Part 1: Principles and methods*.

NOTA EXPLICATIVA NACIONAL

La equivalencia de las Normas Internacionales señaladas anteriormente con Norma Chilena, y su grado de correspondencia es el siguiente:

Norma Internacional	Norma nacional	Grado de correspondencia
ISO 6707-1:2017	No hay	-
ISO 6707-2:2017	No hay	-
ISO 8000	No hay	-
ISO 9001	NCh-ISO 9001:2015	La Norma Chilena NCh-ISO 9001:2015 es una adopción idéntica de la versión en español de la Norma Internacional ISO 9001:2015.
ISO 12006-2	No hay	-
ISO 12006-3	NCh-ISO 12006/3:2018	La Norma Chilena NCh-ISO 12006/3:2018 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 12006-3:2007.
ISO/TS 12911:2012	No hay	-
ISO 16739	No hay	-
ISO 19650-2	En estudio	-
ISO 21500	NCh-ISO 21500:2013	La Norma Chilena NCh-ISO 21500:2013 es una adopción idéntica de la versión en español de la Norma Internacional ISO 21500:2012.
ISO 22263	No hay	-
ISO/IEC/IEEE 24765	No hay	-
ISO/IEC 27000	NCh-ISO IEC 27000:2018	La Norma Chilena NCh-ISO IEC 27000:2018 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 27000:2018.
ISO 29481-1	NCh-ISO 29481/1:2018	La Norma Chilena NCh-ISO 29481/1:2018 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 29481-1:2016.
ISO 31000	NCh-ISO 31000:2018	La Norma Chilena NCh-ISO 31000:2018 es una adopción idéntica de la versión en español de la Norma Internacional ISO 31000:2018..
ISO 37500:2014	No hay	-
ISO 55000:2014	NCh-ISO 55000:2014	La Norma Chilena NCh-ISO 55000:2014 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 55000:2014.
IEC 82045-1	No hay	-

USO EXCLUSIVO - UNIVERSIDAD DE CHILE (PROHIBIDO LA REPRODUCCIÓN)

Copia para uso exclusivo - UNIVERSIDAD DE CHILE - 60.910.0001 - VD-0272-21

Anexo C (informativo)

Justificación de los cambios editoriales

Tabla C.1 – Cambios editoriales

Cláusula/subcláusula	Cambios editoriales	Justificación
En toda la norma	Se reemplaza “esta Norma Internacional” por “esta norma”.	La norma es de alcance nacional.
1	Se reemplaza “Alcance” por “Alcance y campo de aplicación”.	De acuerdo con estructura de NCh2.
Anexo B	Se agrega Nota Explicativa Nacional.	Para detallar la equivalencia y el grado de correspondencia de las Normas Internacionales con las Normas Chilenas.
Anexo B	Se reemplaza “Bibliografía” por “Anexo B (informativo) Bibliografía”.	De acuerdo con estructura de NCh2.