MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION GENERAL DE NORMASY TECNOLOGIA INDUSTRIAL

NORMA TÉCNICA
DGNTI UNE-EN ISO 29481-1:2018

CONSULTA PÚBLICA

MODELADO DE LA INFORMACIÓN DE LOS EDIFICIOS

MANUAL DE ENTREGA DE LA INFORMACIÓN

PARTE 1: METODOLOGÍA Y FORMATO (ISO 29481-1:2016)

Correspondencia: UNE-EN ISO 29481-1:2018
I.C.S.: 935.240.67; 91.010.01

PREFACIO

Esta Norma Técnica en su etapa de proyecto, ha sido sometida a un período de discusión pública de sesenta (30) días.

La Norma Técnica DGNTI UNE-EN ISO 29481-1:2018 ha sido oficializada por el Ministerio de Comercio e Industrias mediante la resolución N° _____ del ___ de _____ de _____, y publicada en Gaceta Oficial N° _____ del ___ de _____ de _____.

Esta Norma Técnica DGNTI UNE-EN ISO 29481-1:2018 es equivalente a la Norma ISO 29481-1:2018.

CONSULTA PÚBLICA

Prólogo de la versión en español

Esta Norma Técnica DGNTI UNE-EN ISO 29481-1:2018 es una adopción idéntica de la Norma Internacional ISO 29481-1:2016, la cual fue traducida por la Asociación Española de Normalización (UNE) y fue aprobada por el Comité Europeo de Normalización (CEN).

CONSULTA PÚBLICA

0. Introducción

Esta Norma Internacional ha sido sometida a una fuerte revisión a la luz del enfoque del desarrollo de manuales de entrega de información y su implementación técnica mediante formularios software legibles. Es importante tener en cuenta que estos cambios no invalidan los manuales de entrega de información (IDM[1]) existentes.

El modelado de la información de la construcción proporciona una tecnología digital para describir y mostrar la información requerida en las fases de planificación, diseño, construcción y operación del sector de la construcción. Este enfoque del modelado se está expandiendo para abarcar todos los aspectos del entorno construido, incluyendo la obra civil, los servicios públicos y los espacios públicos. Se hace referencia global a todos ellos como procesos de construcción. Este enfoque para administrar la información reúne los diversos conjuntos de información común, reduciendo, y con frecuencia eliminando, la necesidad de utilizar documentación en papel como se hace actualmente.

Este enfoque se conoce comúnmente como modelado de información de construcción (BIM[2], que refleja su inicial aplicación en el dominio arquitectónico), mientras que el mismo acrónimo se utiliza para referirse al producto del proceso, el modelo de información en sí mismo o el modelo de información de construcción (BIM[3]).

Aunque el enfoque de los procesos de construcción descritos anteriormente hace referencia a la construcción física del entorno construido, la tecnología BIM también puede beneficiar a los procesos asociados con la gestión del uso de espacio dentro de edificios, barrios urbanos y ciudades a mayor escala, así como también a las infraestructuras y redes de transporte. Estos se mencionan aquí como casos de uso.

Un IDM proporciona ayuda para obtener el beneficio completo de un modelo BIM. Si la información requerida está disponible en el modelo BIM para un proceso de construcción o caso de uso, y la calidad de la información es satisfactoria, entonces el proceso en sí se mejorará en gran medida.

Para que esto ocurra, es necesario que haya una comprensión común de los procesos de construcción a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto constructivo, incluida la información que se requiere y los resultados de la ejecución de ese proceso. Esto aplica a cualquier actividad en la que exista un intercambio de información, aunque no esté relacionado directamente con un modelo BIM, por ejemplo, el proceso de llegar a un plan de trabajo o un acuerdo contractual.

Esta parte de la Norma ISO 29481 establece una metodología para la elaboración de un documento de referencia que describa los procesos y datos requeridos en el desarrollo o gestión de una construcción. Describe cómo identificar y describir los procesos realizados dentro de ese contexto, la información requerida para su ejecución y los resultados. Esta parte de la Norma ISO 29481 también describe, en términos generales, cómo esta información se puede detallar en mayor medida para respaldar las soluciones proporcionadas por los desarrolladores de software, permitiendo su

CONSULTA PÚBLICA

reutilización y permitiendo satisfacer las necesidades nacionales, locales y de proyectos.

En resumen, esta parte de la Norma ISO 29481 proporciona una base para el intercambio y comparación de información confiable para los usuarios, de modo que puedan confiar en que la información que están recibiendo es exacta y suficiente para las actividades que necesitan realizar. El desarrollo de esta parte de la Norma ISO 29481 ha sido impulsado por la necesidad de los usuarios de fiabilidad en el intercambio de información.

Nota 1: Del inglés *Information Delivery Manual*
Nota 2: Del inglés *Building Information Modelling*
Nota 3: Del inglés *Building Information Model*

CONSULTA PÚBLICA

Índice

Prefacio....2
Prólogo de la versión en español....3
0. Introducción....4
1. Objeto y campo de aplicación....11
2. Normas para consulta....11
3 Términos, definiciones y símbolos....11
3.1 Términos y definiciones....11
3.1.1 Términos generales....12
3.1.2 Términos relacionados con activos y proyectos....12
3.1.3 Términos relacionados con gestión de la información....12
3.2 Símbolos....13
4 Gestión de la información durante la fase de desarrollo de ls activos....13
5 Proceso de gestión de la información durante la fase de desarrollo de los activos....14
5.1 Proceso de gestión de la información – Evaluación de necesidades....14
5.1.1 Designar a los responsables de la función de gestión de la información....14
5.1.2 Establecer los requisitos de información del proyecto....15
5.1.3 Establecer los hitos de entrega de la información del proyecto....15
5.1.4 Establecer la norma de información del proyecto....16
5.1.5 Establecer los métodos y procedimientos para la producción de información del proyecto....16
5.1.6 Establecer la información de referencia del proyecto y los recursos compartidos....17
5.1.7 Establecer el entorno común de datos del proyecto....17
5.1.8 Establecer el protocolo de intercambio de información del proyecto....18
5.1.9 Actividades de la evaluación de necesidades....19
5.2 Proceso de gestión de la información – Petición de ofertas....19
5.2.1 Establecer los requisitos de intercambio de información de la parte contratante....19
5.2.2 Reunir la información de referencia y los recursos compartidos....21
5.2.3 Establecer los requisitos de presentación de ofertas y los criterios de evaluación....21
5.2.4 Recopilar la información relativa a la licitación....21
5.2.5 Actividades de la petición de ofertas....22

CONSULTA PÚBLICA

5.3 Proceso de gestión de la información – presentación de ofertas 22
5.3.1 Designación de los responsables de la función de gestión de la información 22
5.3.2 Establecer el plan de ejecución del BIM del equipo de desarrollo (antes de la contratación) 23
5.3.3 Evaluación de las aptitudes y capacidades del equipo de trabajo 24
5.3.4 Establecer las aptitudes y capacidades del equipo de desarrollo 25
5.3.5 Establecer plan de movilización del equipo de desarrollo 25
5.3.6 Establecer cuadro de riesgos del equipo de desarrollo 26
5.3.7 Recopilar la información de la oferta del equipo de desarrollo 27
5.3.8 Actividades de la presentación de ofertas 27
5.4 Proceso de gestión de la información – contratación 28
5.4.1 Confirmar el plan de ejecución del BIM del equipo de desarrollo 28
5.4.2 Establecer la matriz detallada de responsabilidades del equipo de desarrollo 28
5.4.3 Establecer los requisitos de intercambio de información de la parte contratada principal 29
5.4.4 Establecer el/los programa/s de desarrollo de información de una tarea 30
5.4.5 Establecer programa general de desarrollo de la información 30
5.4.6 Completar los documentos de contratación de la parte contratada principal 31
5.4.7 Completar los documentos de contratación de la parte contratada 31
5.4.8 Actividades de contratación 32
5.5 Proceso de gestión de la información – Movilización 32
5.5.1 Movilizar recursos 32
5.5.2 Movilizar tecnología de la información 33
5.5.3 Probar los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto 33
5.5.4 Actividades para la movilización 34
5.6 Proceso de gestión de la información – Producción colaborativa de la información 34
5.6.1 Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y de los recursos compartidos 34
5.6.2 Producir información 34
5.6.3 Realizar un control de calidad 35
5.6.4 Revisar y aprobar el intercambio de información 36
5.6.5 Revisar el modelo de información 36
5.6.6 Actividades para la producción colaborativa de la información 37

CONSULTA PÚBLICA

5.7 Proceso de gestión de la información – Entrega del modelo de información 37
5.7.1 Presentar a la parte contratada principal el modelo de información para su autorización 37
5.7.2 Revisar y autorizar el modelo de información 37
5.7.3 Presentar a la parte contratante el modelo de información para su aceptación 38
5.7.4 Revisar y autorizar el modelo de información 38
5.7.5 Actividades para la entrega del modelo de información 39
5.8 Proceso de gestión de la información – Fin de la fase de desarrollo 39
5.8.1 Archivar el modelo de información del proyecto 39
5.8.2 Recoger las lecciones aprendidas para futuros proyectos 40
5.8.3 Actividades del fin de la fase de desarrollo 40

Anexo A (Informativo) Ilustraciones de estrategias de federación y estructuras de distribución de contenedores de información 41

Bibliografía 43

CONSULTA PÚBLICA

MODELADO DE LA INFORMACIÓN DE LOS EDIFICIOS
MANUAL DE ENTREGA DE LA INFORMACIÓN
PARTE 1: METODOLOGÍA Y FORMATO

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma ISO 29481 especifica:

- Una metodología que vincula los procesos que tienen lugar durante la construcción de edificios o infraestructuras con la información requerida en estos procesos, y
- Una forma de trazar y describir los procesos de información a lo largo del ciclo de vida de la sobras de construcción.

Esta parte de la Norma ISO 29481 está destinada a facilitar la interoperabilidad entre las aplicaciones de software utilizadas durante todas las fases del ciclo de vida de las obras de construcción, incluidas las de planificación, diseño, documentación, construcción, operación y mantenimiento, y demolición.

2. NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en partes, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

ISO 6707-1, *Buildings and civil engineering works. Vocabulary. Part 1: General terms.*

3. TÉRMINOS y DEFINICIONES

Para fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma ISO 6707-1 además de los siguientes:

3.1 Actor:

Persona, organización o unidad organizativa (como un departamento, equipo, etc.) involucrado en un proceso de construcción.

3.2 BIM, *Building Information Modelling:*

Uso de la representación digital y compartida de un objeto construido (incluidos edificios, puentes, carreteras, plantas industriales, etc.) para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación conformando una base confiable para la toma de decisiones.

Nota: El acrónimo BIM también significa la representación digital y compartida de las características físicas y funcionales de cualquier obra de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

3.3 Aplicación software BIM:

Aplicación de software que se utiliza para crear, modificar, analizar, gestionar, publicar, compartir, finalizar o manipular elementos de un BIM.

3.4 Requisito de negocio:

Requisito que describe en términos de negocio lo que ha de entregarse o realizarse.

3.5 Restricción de información:

Declaración que formalmente define o restringe el alcance de una información debido a algún aspecto del negocio, una regla bajo la cual opera una organización o una política o decisión que influye en un proceso.

3.6 Clase:

Tipo o colección de elementos que comparten atributos comunes.

3.7 Obras de construcción:

Todo lo que se construye o resulta de los procesos de construcción.

[FUENTE: ISO 6707-1:2024, 3.1.1]

Nota: Puede referirse a un edificio, a una infraestructura civil (carretera, puente, canal, etc.) o a un elemento de paisaje y se extiende para incluir agrupaciones de estos elementos para formar un distrito urbano, un campus u otro tipo de instalación.

3.8 Proceso de construcción:

Proceso que utiliza medios de construcción para alcanzar resultados de construcción.

Nota: Cada proceso de construcción se puede dividir en otros procesos.

3.9 ER[4] Requisito de intercambio:

Conjunto definido de unidades de información que han de intercambiarse para satisfacer un requisito de negocio de un proceso particular en una fase (o fases)/etapa (o etapas).

Nota 4: Del inglés *Exchange Requirement.*

3.10 IDM, Manual de entrega de información:

Documentación que recoge el proceso empresarial y da especificaciones detalladas de la información que cualquier agente del proyecto necesitaría proporcionar en un momento particular dentro de un proyecto.

Nota: Esto puede denominarse especificación de entrega de información (IDS).

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

3.11 Componentes IDM:

Elementos básicos que forman un IDM: mapas de interacción/transacción, mapas de procesos y requisitos de intercambio.

3.12 Unidad de Información:

Elemento de información individual, como el identificador de una ventana o la profundidad de una habitación.

3.13 Mapa de interacción:

Representación de los roles y las transacciones relevantes para un propósito determinado.

3.14 Marco de interacción:

Descripción formal de los elementos de interacción, incluida la definición de roles, transacciones, mensajes en la transacción y datos en los mensajes.

3.15 Modelo:

Representación de un sistema que permite el análisis de las propiedades del sistema.

3.16 MVD[5], Definición de vista del modelo:

Definición de un requisito de intercambio interpretable por una computadora, específicamente vinculado a uno o más esquema de información estandarizada.

Nota: Una definición de vista del modelo (MVD) también hace referencia a la definición de una vista, un subconjunto (de un esquema) y una clase de conformidad (CC) especialmente en la Norma ISO 10303.

Nota 5: Del inglés *Model View Definition.*

3.17 Objeto:

Parte del mundo perceptible o concebible.

Nota: Un objeto es algo mental o físico sobre lo que se dirige un pensamiento, sentimiento o acción.

3.18 PM[6], Mapa de procesos:

Representación de las características relevantes de un proceso asociado a un propósito de negocio definido.

Nota 6: Del inglés *Process Map.*

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

3.19 Rol:

Funciones que realiza un actor en un período de tiempo.

Nota: El rol de un actor está determinado por la acción y el resultado, y no necesariamente por la profesión u oficio del actor.

3.20 Transacción:

Evento de comunicación que cumple una relación entre dos roles.

3.21 Mapa de transacciones:

Representación de un conjunto de mensajes que se intercambian entre roles para un propósito particular.

4. Manual de entrega de información

4.1 Generalidades

Este apartado describe una serie de conceptos y principios sobre el desarrollo de un IDM.

4.2 Usuarios de esta parte de la Norma ISO 29481

Se espera que los principales usuarios que sean desarrolladores de IDM que crean mapas de interacción, mapas de procesos, requisitos de intercambio y restricciones de información utilizando el conocimiento obtenido son los usuarios finales y los proveedores de soluciones software.

Además, algunos usuarios de IDM específicos pueden identificar necesidades para nuevos IDM y, por lo tanto, convertirse en usuarios de esta parte de la Norma ISO 29481. Entre estos usuarios se incluyen los siguientes:

- Desarrolladores profesionales de IDM y proveedores de soluciones software;
- Usuarios de la información, es decir, usuarios interesados en producir el contenido de los IDM y beneficiarse del resultado.

Otro grupo de usuarios serán aquellos que utilicen la documentación resultante del uso del estándar, tomando nota del proceso empresarial y las especificaciones detalladas de la información que un usuario con rol particular necesitaría proporcionar en un punto concreto de un proyecto. Dichos usuarios serían:

- Director de proyecto, responsable de organizar el proceso empresarial y garantizar que el intercambio de información se gestiona de manera adecuada;
- BIM Manager, responsable de facilitar el requisito de intercambio;
- Cliente, que inicia (desarrolla) e incluye un IDM en el contrato;
- Contratista/consultor, que utiliza el IDM para hacer cumplir el proceso empresarial requerido y cumplir con la entrega de información requerida;
- Gerente de negocios, utilizando un IDM como plantilla o estándar para ser

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

aplicado en muchos proyectos dentro de su organización;
- Organización de construcción, utilizando IDM para un tipo de proyecto específico como plantilla o estándar para ser aplicado en el sector.

4.3 Escenario de negocio

La figura 1 muestra un ejemplo de un escenario de negocio que requiere un IDM: un cliente (Rol 1) contrata un consultor (Rol 2) para entregar algún servicio. En tal escenario, existe la necesidad de comprender y formalizar tanto los aspectos colaborativos como contractuales de su relación y cómo se entregará la información dentro de ese escenario. El IDM describe los requisitos de información asociados a todas las transacciones asociadas (en ambos sentidos) de esa relación. Parte de esa información se levará a acabo dentro de un BIM, mientras que otra puede originarse desde cualquiera de las partes o desde una fuente externa.

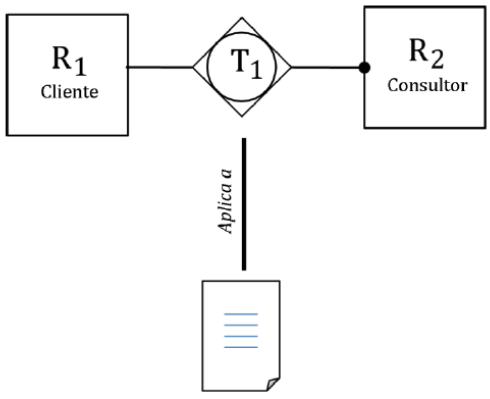


Figura 1 - Ejemplo de un escenario de negocio simple que requiere un IDM

El primer paso para desarrollar un IDM es considerar la naturaleza o el escenario de intercambio de información.

En función de esto existe una metodología asociada.

- Los mapas de procesos son de mayor utilidad cuando el foco está en los procesos empresariales (definidos por las actividades ejecutadas por los actores con sus roles) que han de seguirse para entregar un servicio o producir un producto final (como un diseño). En este caso, la información que es el foco del IDM se asocia con un requisito de negocio.
- Los mapas de interacción/transacción son de mayor utilidad en un proceso empresarial cuando el foco está en las interacciones entre actores con un rol para entregar un servicio o producto, y la preocupación es asegurar que los protocolos de comunicación acordados están en su lugar para que se alcancen los objetivos del proyecto. En este caso, la información que es el foco del IDM está asociada a una transacción.

CONSULTA PÚBLICA

Estos enfoques son complementarios y se explican con mayor detalle en secciones posteriores. Es un escenario de negocio dado, puede ser conveniente utilizar ambas metodologías: el mapa de procesos puede utilizarse para aclarar los detalles de una transacción identifica durante un ejercicio de mapeo de interacción mientras que un mapa de interacción puede utilizarse para comprender rigurosamente una transacción de información definida en un mapa de procesos.

4.4 Esquema completo

Cuando los requisitos de información son satisfechos por un BIM, un esquema de información completo que cubra toda la información requerida para todos los actores a lo largo de del proceso de construcción será grande. Tal esquema es relevante para definir todas las necesidades de información del proyecto para todos los procesos empresariales en todas las fases del ciclo de vida, pero no es la forma habitual en que la información del proyecto se entrega.

4.5 Rompiendo el esquema para soportar los requisitos

Habitualmente, la información se intercambia sobre un tema en particular con un cierto nivel de detalle a lo largo del ciclo de vida. Este puede ser un proceso empresarial único en un punto específico del ciclo de vida del proyecto, pero habitualmente son unidades de información que pueden ser relevantes en más de una fase del ciclo de vida o procesos empresariales. Esto se conoce comúnmente como vista del modelo y es una cuestión de decidir qué componentes del esquema de información se deberían usar para cumplir con los requisitos.

4.6 Apoyo del proceso de modelado de la información de construcción

Los elementos del esquema general de información se utilizan en el modelo de información de construcción (véase la figura 2). Para un proceso empresarial particular, solo son necesarias ciertas clases de información. Se derivan múltiples objetos de cada clase y cada objeto tiene una identidad (determinada por un identificador único) y un estado (determinado por los valores dados a cada atributo del objeto). Las clases que admiten el proceso empresarial forman un esquema estándar único e identificable o vista del modelo.

CONSULTA PÚBLICA

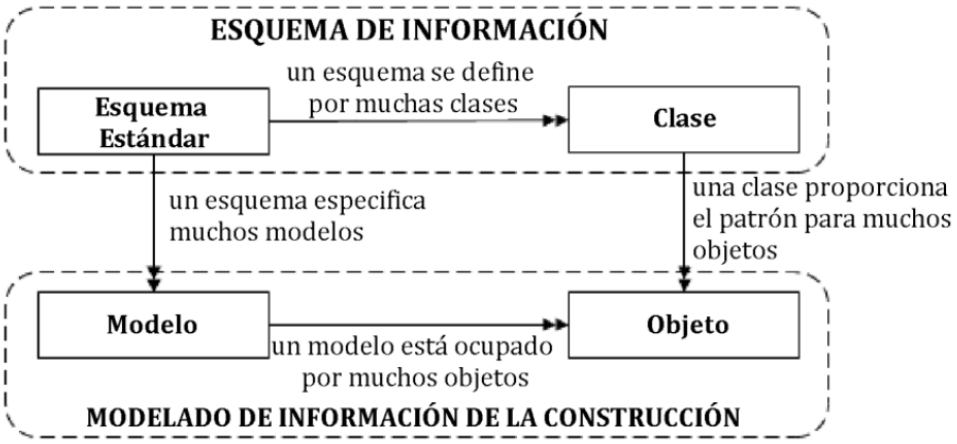


Figura 2 – Apoyo del proceso BIM

4.7 Apoyo del proceso empresarial

Hacer esto significa que se debe establecer el conjunto de información a intercambiar para respaldar un proceso empresarial o interacción particular en las fases relevantes del ciclo de vida (dentro de un proceso comercial). Esto se denomina requisito de intercambio.

Un requisito de intercambio proporciona una descripción, en términos no técnicos, de la información que se intercambiará. Un requisito de intercambio puede apoyar la comunicación de la información de un objeto que facilita la construcción y operación de un proyecto o puede apoya la comunicación de la información de gestión que controla al ejecución del proyecto.

4.8 Apoyo de la solución de software

Pasar del requisito de intercambio definido a una implementación software proporcionada por un proveedor de soluciones de software implica el desarrollo de una definición de la vista del modelo (MVD). Este enfoque reemplaza la necesidad de implementar partes funcionales como se definió en versiones anteriores a esta Norma Internacional.

4.9 Contenido de un IDM específico

El contenido en un IDM específico debe:

- Describir la necesidad de intercambio de información dentro del contexto de negocio,
- Identificar a los actores que envían y reciben información que se intercambia para satisfacer los requisitos en cada punto dentro del contexto de negocio,
- Asegurar que las definiciones, especificaciones y descripciones se proporcionan en una forma que sea útil y fácil de entender,
- Crear especificaciones detalladas de la información capturada dentro de los

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

requisitos de intercambio para facilitar el desarrollo de aplicaciones de software BIM, y
- Asegurar que las especificaciones de la información se pueden hacer relevantes para las prácticas de trabajo locales.

La Guía para el desarrollo del contenido y el enfoque a seguir se da en el anexo A.

5. Marco de un IDM

5.1 Generalidades

Un Manual de Entrega de la Información comprende (figura 3) lo siguiente:

- Un mapa de interacción/transacción y/o un mapa de procesos;
- Uno o más requisitos de intercambio.

El mapa de interacción los roles involucrados y las transacciones entre ellos. Para cada transacción definida, un rol es el iniciador mientras que otro es el ejecutor. El mapa de transacción correspondiente define los mensajes en una transacción y las reglas que se aplican en la secuencia de ejecución.

El mapa de procesos muestra un canal de actividad para cada rol y define dentro del canal la secuencia de actividades relevantes a realizar por dicho rol. Las actividades realizadas por diferentes roles pueden tener relaciones que requieren un intercambio de información en forma de mensajes. Estos mensajes a un mensaje en una transacción representada en un mapa de transacciones.

CONSULTA PÚBLICA

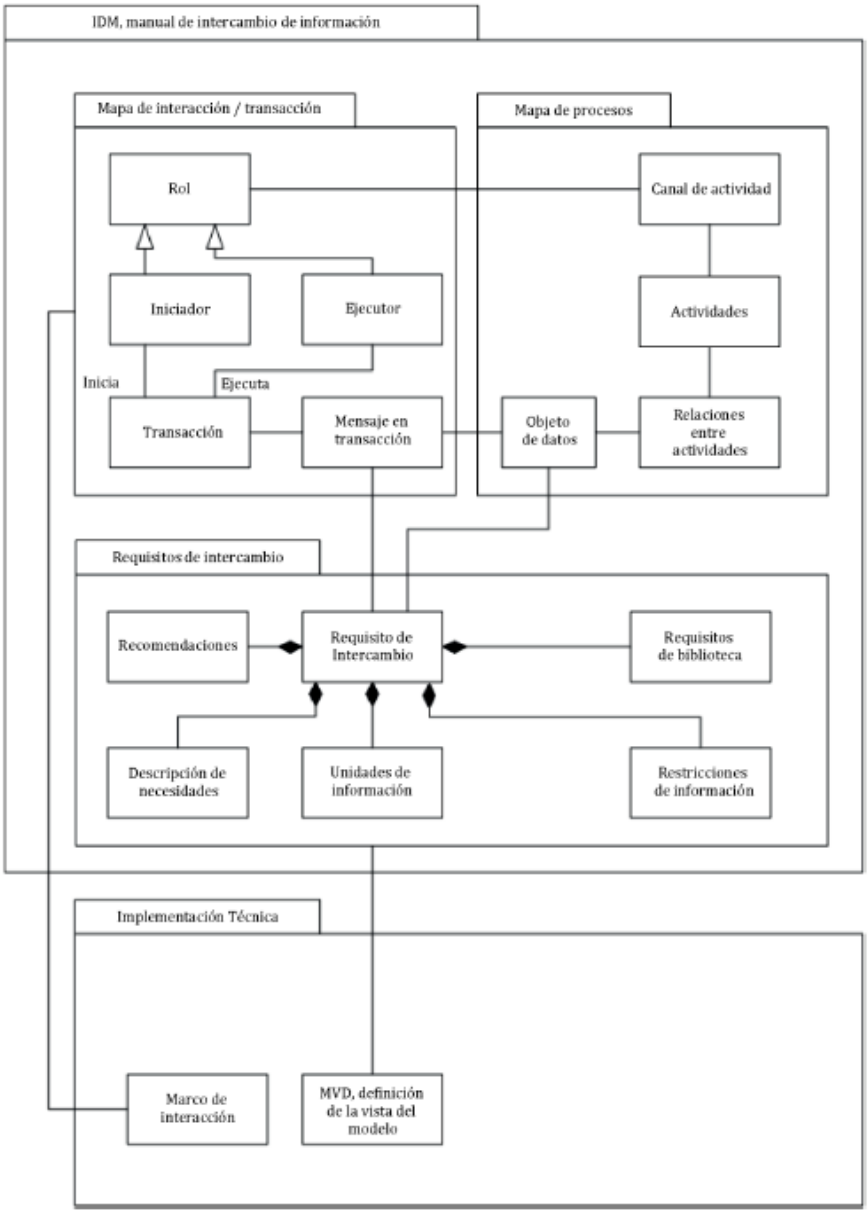


Figura 3 – Marco básico de un IDM

Algunos mensajes pueden llevar un paquete de información BIM, dando lugar a la necesidad de definir un requisito de intercambio.

Un requisito de intercambio comprende una descripción completa de la información que debe incluirse en un BIM que está asociado con un mensaje entre roles. Incluye definiciones de los requisitos de información, incluidas las referencias a los objetos de al biblioteca, si corresponde, así como una descripción de las necesidades, las pautas para su uso y cualquier restricción de información que pueda aplicarse.

La implementación técnica de un requisito de intercambio se logra a través de una

definición de vista del modelo. La implementación técnica de un mapa de interacción/mapa de transacciones se entrega en un marco de interacción.

5.2 Marco básico

5.2.1 Generalidades

Cada componente del IDM (mapa de procesos, mapa de interacción/transacción o requisito de intercambio) debe incluir información de encabezado y una descripción general de la siguiente manera.

5.2.2 Información del encabezado del componente de IDM

Cada componente de IDM debe incluir al menos la siguiente información administrativa:

- Nombre o título conforme a las reglas de denominación dadas en la tabla 1;
- Identificador único;
- Fase del proyecto apoyada por el componente;
- Registro de cambios que identifica tanto la creación como cualquier cambio realizado, con el autor y la fecha.

Tabla 1 – Reglas de denominación

N°	Regla de denominación
1	Cada componente del IDM debe tener un nombre
2	La primera parte del nombre es el prefijo: - er_para requisito de intercambio; - im_para mapa de interacción; - pm_para mapa de procesos; - tm_para mapa de transacción.
3	El nombre dado a cada componente del IDM es un imperativo que tiene dos partes: - La primera parte del nombre es una acción (o actividad) requerida y se expresa como un verbo; - La segunda parte del nombre es un objeto que recibe la acción y se expresa mediante un sustantivo o una frase nominal. Puede ser un objeto directo (como en “modelo de muro”) o un objeto indirecto implícito (como en “material asociado”, que significa asociado {a muro} {el} material).
4	Todas las palabras identificables en un nombre están separadas por un guion bajo “_”
5	Los componentes del IDM pueden tener parámetros que permitan una mayor calificación. Los parámetros se expresan como una lista entre paréntesis, por ejemplo (a, b, c, d)

Una fase del proyecto debe identificarse a través de una fase del ciclo de vida. En el

CONSULTA PÚBLICA

anexo C se incluye una referencia para las fases del ciclo de vida.

Al entregar cada unidad de información, puede ser útil referirse al requisito de intercambio que especifica el contenido.

5.2.3 Descripción general de los componentes del IDM

Cada componente del IDM debe comenzar con una descripción en lenguaje sencillo, del contenido, el caso de uso, los objetivos y el alcance que el componente pretende abordar o acerca de qué información sobre un tema en particular o información de requisitos de negocio debe ser intercambiada.

Al entregar cada unidad de información, puede ser útil referirse al requisito de intercambio que especifica el contenido.

5.3 Mapa de interacción/transacción

El objetivo de un mapa de transacción es identificar los roles y transacciones relevantes para un propósito específico, generalmente la finalización de una tarea del equipo del proyecto. El IDM distingue entre el rol que realiza una solicitud (el iniciador) y el rol que ejecuta esa solicitud (el ejecutor). Si existe requisito de comunicación entre dos roles, esta comunicación se denomina transacción.

Un mapa de transacción es una representación de los mensajes que pueden intercambiarse entre los roles que participan en una transacción particular, incluidas las restricciones en la secuencia. El enfoque recomendado para preparar un mapa de transacción es el UML (Diagrama de secuencia).

Los mensajes se intercambian por un determinado propósito (por ejemplo, una solicitud de cambio o la entrega de un paquete de información). Un mensaje es un modelo de información completo y contiene datos relevantes para el proceso. Un mensaje puede incluir uno o más archivos adjuntos.

Mediante las transacciones, se definen los requisitos de negocio de cooperación y comunicación, lo que permite controlar las contribuciones de los roles relevantes al modelo BIM. Para tal fin, en transacciones específicas, los siguientes componentes se pueden agregar como archivos adjuntos a mensajes específicos.

- Requisito de intercambio;
- Paquete de información (un conjunto de datos de objeto que es la entrega real de información que satisface un requisito de intercambio);
- Ventana de autorización: en el contexto de una transacción, un rol ejecutivo (ejecutor) puede acceder a las aplicaciones de software BIM. La ventana de autorización describe la información de esta transacción que el rol puede leer o modificar.

CONSULTA PÚBLICA

5.4 Mapa de procesos

El propósito de un mapa de procesos es describir el flujo de actividades dentro de los límites de un proceso empresarial particular, los roles desempeñados por los actores involucrados y la información requerida, consumida y producida.

El enfoque recomendado para representar los mapas de procesos es la Notación de Modelado de Procesos Comerciales (BPMN). En el anexo D se proporciona información adicional sobre la notación BPMN.

En un IDM, el mapa de procesos:

- Establece el límite de la extensión de la información contenida en el proceso;
- Establece las actividades relacionadas con el proceso; y
- Muestra la secuencia lógica de actividades.

La información real que está dentro del límite del proceso está determinada por el contenido de los requisitos de intercambio especificados en el proceso.

Un mapa de procesos incluye la siguiente información administrativa:

- Los requisitos de intercambio de que están dentro del límite del proceso;
- Una descripción general completa del proceso general. Los diagramas se pueden usar para ilustrar puntos particulares dentro de la descripción.

5.5 Requisitos de intercambio

5.5.1 Generalidades

Un requisito de intercambio define la información que debe intercambiarse para respaldar un proceso empresarial particular en una fase particular del proyecto. Tiene la intención de proporcionar una descripción de la información que se intercambiará en términos no técnicos. Un requisito de intercambio debe ser comprensible para los usuarios finales (arquitecto, ingeniero, constructor, etc.). Los requisitos de intercambio se utilizan para crear un MVD, que es una especificación técnica utilizada en el desarrollo de software y se especifican en el apartado 5.6.3.

Un requisito de intercambio representa la conexión entre el proceso y los datos. Describe un conjunto de información de un proceso que ha sido ejecutado por un actor en el rol de iniciador para permitir que un proceso en sentido descendente sea ejecutado por otro actor en el rol de ejecutor. Debería definirse con una buena comprensión de las necesidades de información del actor intermedio.

5.5.2 Unidades de información

La información requerida se proporciona en forma de unidades de información. Una unidad de información generalmente trata con un tipo de información o concepto de interés. Una unidad de información puede consistir en una única entidad, como un

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

proyecto o un muro o en una entidad (por ejemplo, proyecto) y sus atributos (por ejemplo, nombre), tales como el nombre del proyecto y las dimensiones del muro.

Las condiciones previas para el requisito de intercambio se identifican primero. Una condición previa es un requisito de intercambio que debería cumplirse antes de la ejecución del requisito de intercambio actual.

Las unidades de información deberían especificarse para proporcionar lo siguiente:

- Una descripción de la unidad de información: la descripción debería ser tan explícita como sea posible e inequívoca para no confundir a los modeladores de MVD con otros conceptos;
- La información que ha de intercambiarse para que se cumplan las disposiciones de esta unidad de información. Esta debería incluir disposiciones especiales, proposiciones o reglas relacionadas con la información.

5.5.3 Restricciones de información

Las restricciones de información especifican el tipo de datos de una unidad de información, así como el contexto, las reglas y las restricciones sobre el uso de la unidad de información especificada.

Aquí hay algunos ejemplos de tipos de datos y reglas:

- Tipos de datos:
    - Texto, entero, número, gráficos 2D, modelo 3D, etc.
- Contexto, reglas y límites de uso:
    - Una mesa debe tener al menos tres patas;
    - Una pieza de hormigón prefabricado debe tener al menos tres identificadores: una marca para la pieza (un número de serie de producción), un número de marca (un número de diseño) y un identificador del lugar de la instalación;
    - La superficie de una habitación no puede ser menor a 0 m^2
    - El tamaño máximo de un panel no debería superar los 14 m para ser entregado pro un camión normal.

CONSULTA PÚBLICA

5.6 Implementación técnica

5.6.1 Generalidades

Esta parte de la Norma 29481 trata específicamente de la preparación de un lenguaje común para la descripción de los requisitos de información de los procesos empresariales, particularmente aquellos que implican el intercambio de datos BIM. Estas especificaciones de información se pueden utilizar como base para procesos automáticos que implican el uso de aplicaciones de software, a las que aquí se hace referencia como implementaciones técnicas.

Este artículo describe los principios y el alcance de las implementaciones técnicas disponibles, cada una de las cuales se aborda en una parte separada de esta serie de estándares.

5.6.2 Implementación de metadatos

La intención principal detrás de todas la implementaciones técnicas es que la especificación se debe convertir a un formato legible por computadora que incluya los metadatos clave (encabezado, descripción general, clasificación) requeridos para el proceso automatizado.

5.6.3 Marco de interacción

Un marco de interacción de una descripción formal de los elementos de la interacción, incluida la definición de roles, transacciones, mensajes de transacción, la secuencia de mensajes y elementos de datos en los mensajes. La metodología para el desarrollo de un marco de interacción y su formato se pueden encontrar en la Norma ISO 29481-2.

5.6.4 *Model view definition* (MVD)

Un MVD define un modelo de datos o un subconjunto de modelo de datos existente que es necesario para soportar uno más requisitos específicos de intercambio de datos (véase la figura 4). Los MVD se utilizan en el desarrollo de software y deberían representarse en formato legible por una máquina. Un MVD dedicado a un único IDM se puede utilizar para filtrar la información de las herramientas de software para un requisito de intercambio específico. Si se agregan restricciones de herramientas de software para un requisito de intercambio específico. Si se agregan restricciones de información a un MVD, la combinación puede usarse con fines de validación de datos. Los productos de software que admiten varios requisitos de intercambio pueden implementar un MVD consolidad que se refiera a varios IDM. Estos MVD se utilizan a menudo en la certificación de productos de software, pero la validación de datos siempre debería hacerse en MVD individuales.

CONSULTA PÚBLICA

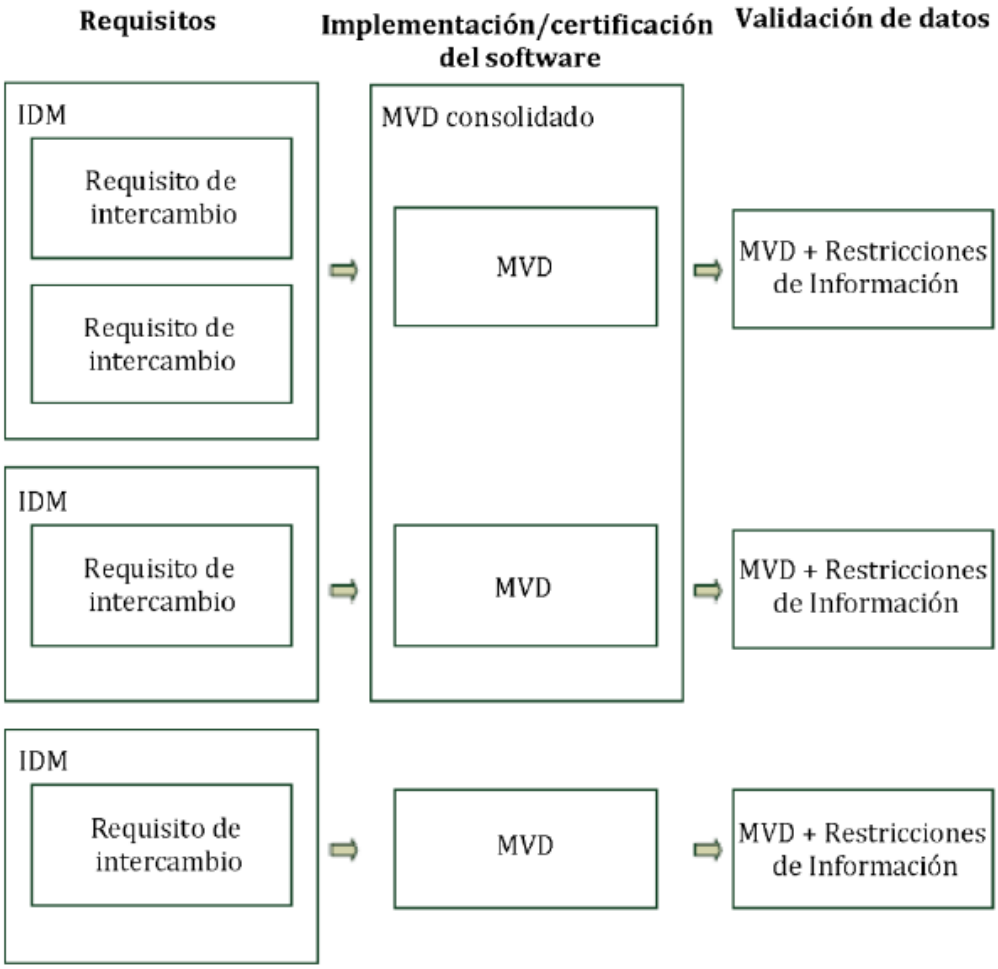


Figura 4 – Relación entre IDM y MVD

CONSULTA PÚBLICA

Anexo A (Informativo)

Proceso de desarrollo de un IDM

A.1 Proponer el desarrollo de un IDM

A.1.1 Generalidades

Una propuesta para emprender el desarrollo de un IDM es una etapa preliminar que prepara el escenario para la realización del trabajo Se trata de:

- Definición del alcance de la aplicación;
- Establecimiento del enfoque de desarrollo;
- Identificación de los recursos; y
- Establecimiento de un plan de proyecto

A.1.2 Definición del alcance

El alcance debería establecer los límites para el trabajo que se ha de realizar y proporcionar una referencia permanente para garantizar que los límites del trabajo no se extiendan más allá de un punto donde los recursos planificados o disponibles ya no son suficientes.

Las siguientes preguntas deberían ser respondidas en la preparación:

- ¿Cuáles son las necesidades de negocio para el intercambio de información?
- ¿Quién puede describir estas necesidades?
- ¿Quiénes son los actores y cuáles son sus roles e intereses?
- ¿Cómo se puede preparar y gestionar el intercambio de información?
- Los acuerdos existentes, las condiciones contractuales, los estándares, etc. ¿respaldarán el intercambio de información?

La preparación finaliza con una evaluación sobre la factibilidad de cumplir con el alcance y los criterios de éxito establecidos. Si la evaluación es positiva, se puede iniciar el desarrollo real del IDM. Si la evaluación resulta negativa, es posible revisar el caso de uso o detener el desarrollo.

Se debería proporcionar una descripción general de los recursos existentes, así como de requisitos previos de los recursos informáticos. La descripción general puede mostrar que se pueden alcanzar los objetivos, lo que permite el desarrollo del IDM.

La descripción general puede demostrar que los objetivos de negocio no se pueden lograr. En este caso, los objetivos deben revisarse para adaptarlos a los recursos informáticos disponibles y posiblemente otros adicionales. Por el contrario, los actores pueden elegir no seguir el desarrollo del IDM.

Deben describirse los aspectos prácticos y legales del intercambio de información para aclarar quién hace qué y quién es responsable. Los acuerdos y las condiciones

CONSULTA PÚBLICA

contractuales pueden impedir que se cumplan los objetivos y criterios de éxito previamente definidos. Los objetivos pueden necesitar ser revisados para cumplir con los acuerdo y condiciones contractuales.

A.1.3 Establecimiento del enfoque de desarrollo

El enfoque de desarrollo elegido vendrá determinado por la cantidad de información, software u otros requisitos de intercambio disponibles. Los enfoques se describen en el apartado A.2.1.

A.1.4 Identificación de los recursos

Los recursos son las personas que necesitan participar en el desarrollo de un IDM. Es necesario que los recursos estén equilibrados entre la gestión del proyecto, el desarrollo de los componentes del IDM y el conocimiento de la industria para orientar el desarrollo de los componentes y la provisión de soluciones de software. El equilibrio entre los recursos necesarios se verá afectado por la ruta de desarrollo seleccionada.

A.1.5 Plan del proyecto

El plan de proyecto establece el período durante el cual se producirá el desarrollo, determina las tareas que se llevarán a cabo, asigna los recursos disponibles y establece los entregables necesarios.

A.2 Comprensión del desarrollo de un IDM

A.2.1 Generalidades

Hay tres enfoques para desarrollar un IDM:

- El descubrimiento del proceso;
- La personalización de las restricciones de información;
- Ingeniería inversa.

A.2.2 Descubrimiento del proceso

A.2.2.1 Generalidades

El descubrimiento de procesos es el enfoque convencional utilizado en el desarrollo de un IDM. Supone que no existe un software existente del que puedan extraerse requisitos u otros requisitos de intercambio que puedan personalizarse.

El enfoque de desarrollo se describe a continuación como una secuencia lineal. En la práctica, se puede esperar una retroalimentación entre las etapas de desarrollo y os desarrollos cíclicos.

CONSULTA PÚBLICA

A.2.2.2 Proceso de descubrimiento

Se proponen dos metodología alternativas: mapeo de procesos y mapeo de interacciones. Es necesario tomar una decisión sobre qué enfoque es más aplicable al contexto del negocio.

El proceso de descubrimiento implica trabajar principalmente con expertos de la industria y proveedores especialistas de sistemas de información de la construcción para determinar el alcance definido, el mapa de procesos o el marco de interacción.

Este proceso, generalmente requiere varios ciclos de desarrollo y revisión antes de llegar a una conclusión satisfactoria. Al finalizar, el mapa de procesos o el marco de interacción pueden representar prácticas comunes o una propuesta para mejorar las prácticas de negocio. Es necesario que la decisión de crear un proceso “tal como es” o un proceso “por desarrollar” sea parte del desarrollo.

Los mapas de proceso o los mapas de interacción identifican los “paquetes” de datos que sea necesario intercambiar en varios puntos del proceso empresarial. Estos son los requisitos de intercambio.

A.2.2.3 Crear requisitos de intercambio

Deberían crearse los requisitos de intercambio. Siempre que sea posible, se deberían reutilizar los recursos de los requisitos de intercambio existentes.

A.2.3 Personalización de la restricción de información

A.2.3.1 Definición de las restricciones de información

Debería definirse el conjunto de restricciones de información que pueden necesitar aplicarse para configurar un requisito de intercambio existente (o recientemente definido). Estos se pueden usar para controlar las propiedades que se definirán o los valores que se pueden asignar.

A.2.3.2 Localización de la restricción de información

La localización de las restricciones de información supone que existe un requisito de intercambio para el propósito requerido pero que no cumple con las necesidades de uso en una localización particular. La localización puede ser un lugar (país, región, etc.), un proyecto o un marco que haya sido acordado por los miembros de un equipo de proyecto.

Las restricciones de información se aplican a las unidades de información individuales en el contexto del requisito de intercambio para que sean aplicables a una localización particular. Cabe señalar que la misma unidad de información puede estar sujeta a diferentes restricciones de información en el contexto de un requisito de intercambio diferente o para una localización diferente.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

A.2.4 Ingeniería Inversa

A.2.4.1 Generalidades

La ingeniería inversa supone que ya existe un software capaz de importar la información requerida para realizar una tarea objetivo, pero que los elementos de información específicos no están claramente documentados. Este proceso no es adecuado para identificar los requisitos de información para exportar datos, ya que puede haber varios casos de uso de información de los datos de exportación desde el punto de vista de la aplicación receptora. La ingeniería inversa generalmente implica definir cada paso en una herramienta de software para obtener un resultado objetivo y luego trabajar a través del escenario para identificar y especificar elementos datos individuales que se requieren por las aplicaciones software originales.

A.2.4.2 Definición de un escenario

Se define cada paso para alcanzar el resultado del objetivo en una aplicación de software como escenario. Este escenario se puede definir como un mapa de procesos o como una descripción textual detallada, que se puede utilizar como una descripción general de un requisito de intercambio.

A.2.4.3 Identificación de los datos requeridos

Se trabaja a través del escenario definido en la aplicación de software y especifique todos los datos necesarios para lograr un resultado objetivo. Para cada dato especificado, verifique si debería ser adquirido por otras aplicaciones de software. De ser así, debería ser adquirido por otras aplicaciones de software. De ser así, debería incluirse en un requisito de intercambio para los datos de importación.

A.2.4.4 Creación de requisitos de intercambio

Se crea un requisito de intercambio utilizando el escenario definido como se explica en la sección de descripción y agregue los datos identificados a la sección técnica. El escenario también se puede especificar como un mapa de procesos.

A.2.4.5 Definición de las restricciones de información

Debería definirse el conjunto de restricciones de información que pueden necesitar pueden ser necesarias para configurar los requisitos de intercambio. Estos se pueden usar para controlar las propiedades que se definirán o los valores que se pueden asignar.

A.2.4.6 Proceso de captura

Dado que uno o más requisitos de intercambio son obtenidos mediante aplicaciones de software de ingeniería inversa, se pueden capturar en un mapa de procesos o mapa de interacción.

CONSULTA PÚBLICA

A.2.5 Implementación y uso del IDM

Una vez que el IDM ha sido preparado e implementado, puede comenzar el intercambio de información. El intercambio debe validarse antes del envío y en la recepción.

Cuando los actores hayan adquirido una experiencia suficiente en el intercambio de información, se puede llevar a cabo una evaluación. La evaluación cubre la preparación, así como el desarrollo y la implementación práctica del IDM.

Si los actores involucrados desean una certificación de software de acuerdo con el IDM desarrollado, se deben tomar medidas específicas. Durante el proceso de certificación, las aplicaciones software deberían demostrar su capacidad para exportar/importar datos de acuerdo con los requisitos de intercambio. Para ser confiable, el proceso de certificación debería ser monitoreado por una organización independiente. Es necesario que exista un negocio para que los proveedores de software soliciten la certificación, ya que el coste de la preparación y la certificación en sí pueden ser altos.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo B (Informativo)

Ejemplos de componentes IDM simplificados

B.1 Contexto de negocios de los ejemplos

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar cada uno de los componentes de un IDM utilizando un contexto de negocios simple en el que un cliente contrata un equipo de consultores para llevar a cabo una tarea de diseño. La tarea es definir el diseño de las instalaciones del edificio. El resultado se describe mediante áreas 3D delimitadas. El intercambio de información consiste en un conjunto de cuadros delimitadores y una estimación de costes.

Este ejemplo está muy simplificado y no pretende reflejar una aplicación real.

B.2 Mapa de proceso

Nombre: pm_29481_sample

Identificación: pm_29481_sample_1

Fase de proyecto: descripción general de la viabilidad

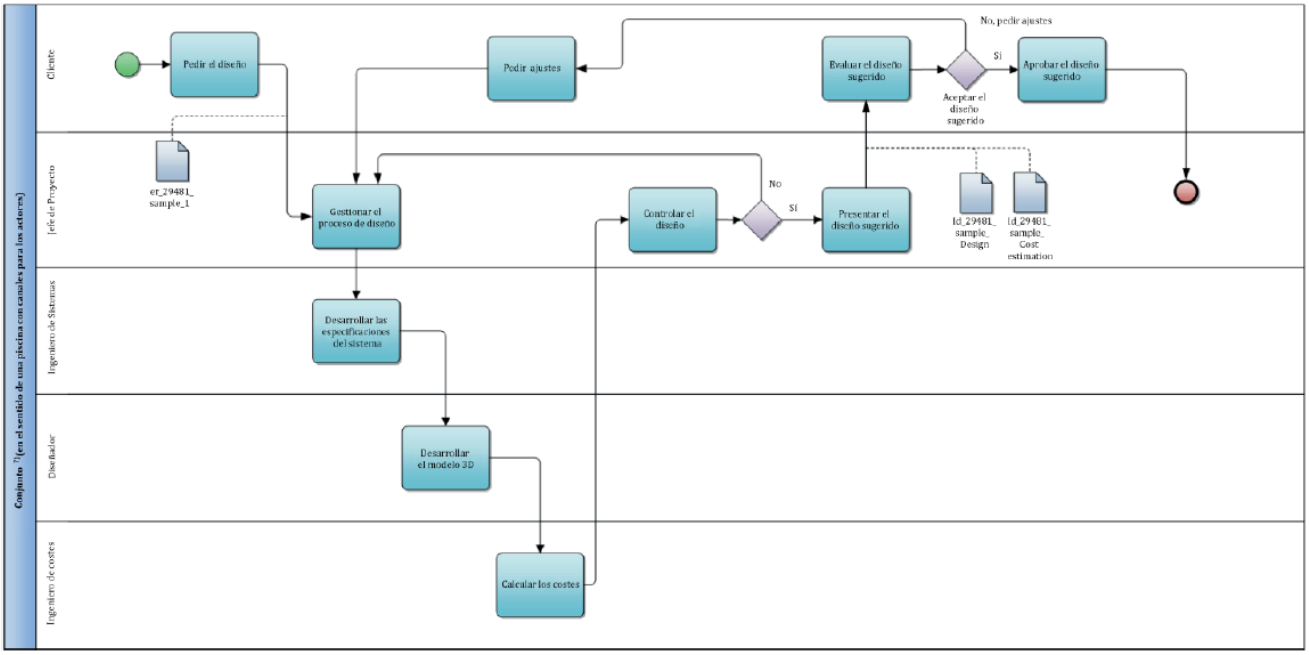


Figura B.1 – Mapa de procesos

B.3 Mapa de interacción

Nombre: im_29481_sample

Identificación: im_29481_sample_1

Fase del proyecto: descripción de la viabilidad

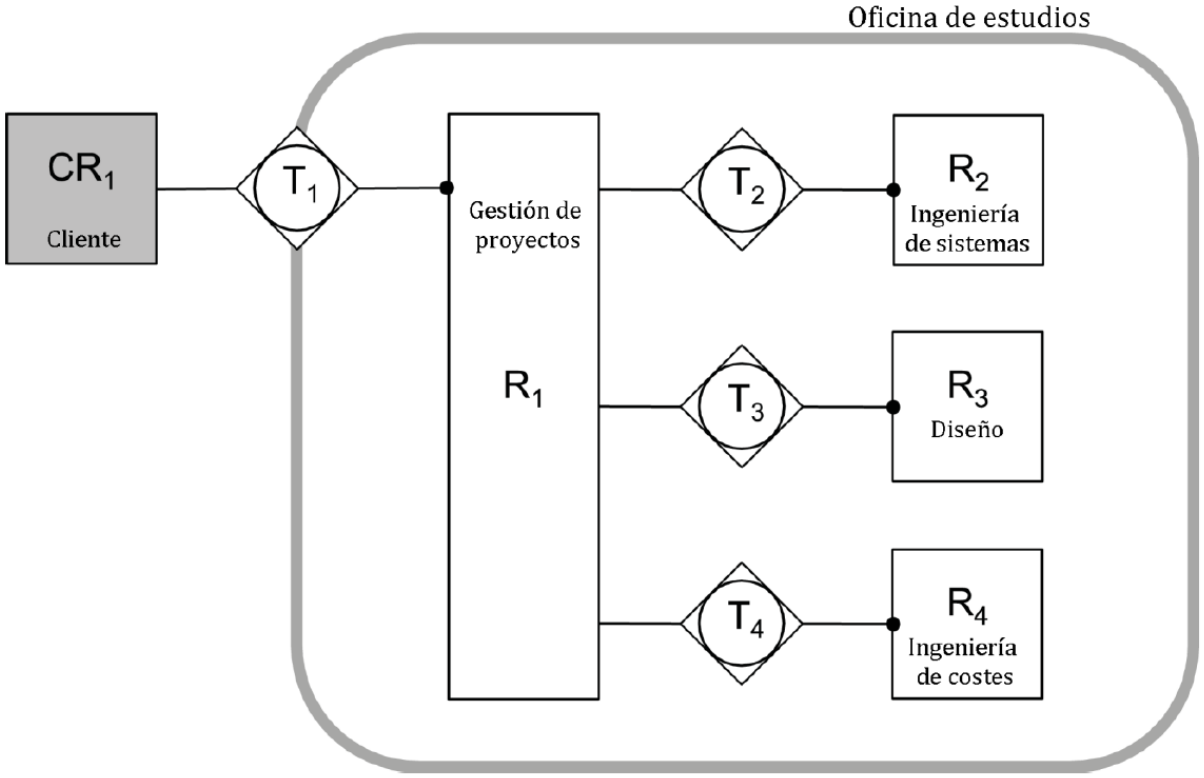


Figura B.2 – Mapa de interacción

B.4 Mapa de transacción

Nombre: tm_29481_sample

Identificación: tm_29481_sample_1

Fase del proyecto: descripción general de la viabilidad

CONSULTA PÚBLICA

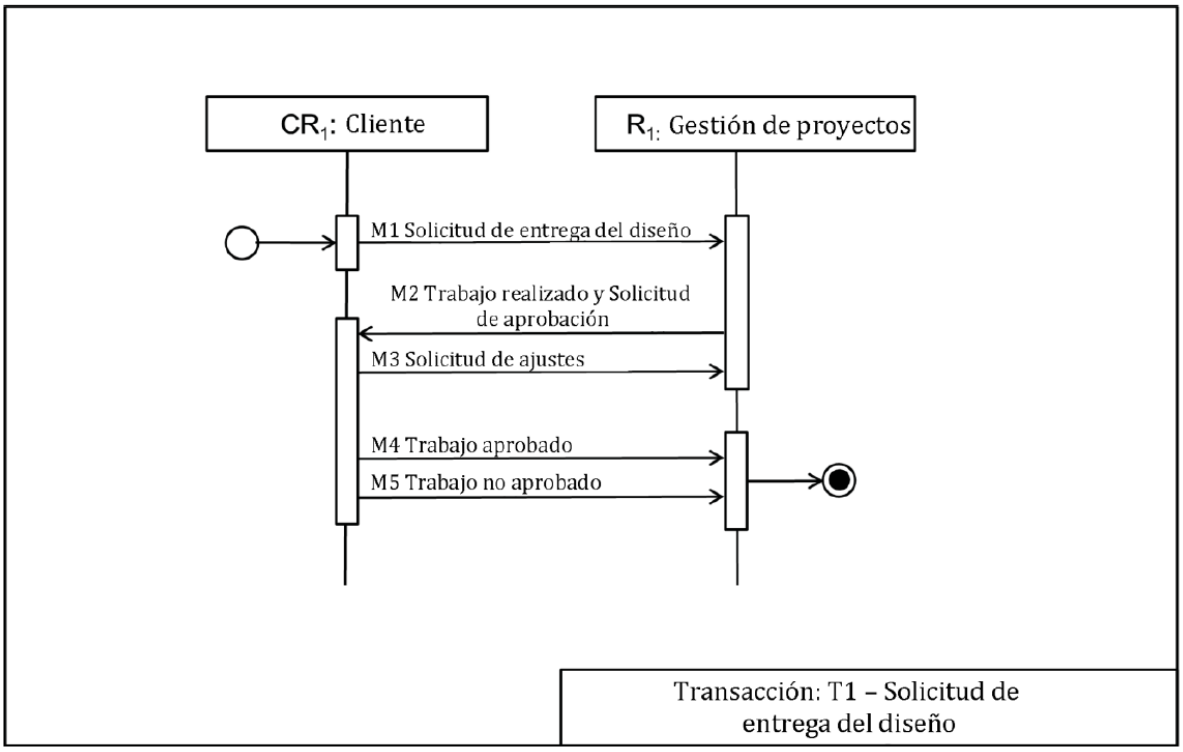


Figura B.3 – Mapa de transacción

B.5 Requisitos de intercambio

Nombre: er_29481_sample_1

Identificación: er_29481_sample_1

Fase del proyecto: descripción general de la viabilidad

Recomendaciones

El requisito de intercambio se aplica a la entrega de cajas en tres dimensiones que representan el cuadro delimitador de instalaciones mínimas.

Cada instancia de una instalación requiere un cuadro delimitador.

Cada cuadro delimitador está referenciado a una orientación central dada del diseño.

Descripción de las necesidades

La información requerida se utiliza para un estudio de viabilidad respecto al diseño físico de un edificio.

CONSULTA PÚBLICA

Unidades de información

Tabla B.1 – Unidades de Información

Tipo de objeto Concepto propiedad Propiedad	Definición	Ejemplo y explicaciones adicionales	Obligatorio	Opcional
Instalación	Algo diseñado, construido, instalado, etc. para realizar una función específica que proporciona una comodidad o servicio	Instalaciones de transporte, instalaciones educativas, nuevas instalaciones de investigación		
Modelo 3D	Cuadro delimitador en tres dimensiones	El mínimo cuadro delimitador es un término utilizado en geometría, con planos paralelos al eje en un sistema de coordenadas		
Identificador	Nombre corto utilizado como referencia		X	
Descripción	Descripción opcional para intercambiar comentarios informativos			X
Largo	Longitud del cuadro delimitador	Largo medido, por ejemplo en mm	X	
Ancho	Ancho del cuadro delimitador	Ancho medido, por ejemplo en mm	X	
Alto	Alto del cuadro delimitador	Alto medido, por ejemplo en mm	X	
Ubicación	Ubicación del cuadro delimitador en un sistema de coordenadas	Vector y rotación desde el origen del sistema de coordenadas al punto de inserción del cuadro delimitador	X	

Requisitos de la biblioteca

Todos los tipos de objetos, conceptos de propiedades y propiedades han de estructurarse de acuerdo con los contenidos de una biblioteca de tipos de objetos que el cliente pone a disposición.

Restricciones de información

Se deben respetar todas las restricciones de información, tal como se define en la biblioteca de tipos de objetos.

La metainformación debería entregarse de acuerdo con el *Dublin Core.*

Requisitos de formato

Las unidades de información deben proporcionarse en formato XML; todas las

unidades se pueden empaquetar en un solo archivo.

Las unidades de información se deben entregar como un archivo adjunto de un mensaje durante la transacción.

La metainformación se proporciona a través del mensaje durante la transacción.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo C (Informativo)

Fases de referencia del ciclo de vida

C.1 Fases normalizadas del ciclo de vida

Los requisitos de intercambio se identifican como asociados a fases particulares de un proyecto. Por coherencia, las fases del ciclo de vida siempre deberían definirse sobre una base común. La referencia principal utilizada para la identificación de las fases del ciclo de vida es la Norma ISO 22263, que sugiere identificaciones de las fases principales:

- Creación;
- Informe;
- Diseño;
- Producción;
- Mantenimiento;
- Demolición.

A los efectos de esta parte de la Norma ISO 29481, las fases principales identificadas en la Norma ISO 22263 se descomponen aún más para proporcionar un conjunto significativo de fases para el desarrollo de mapas de procesos y requisitos de intercambio. Las fases descompuestas se muestran a continuación con una referencia cruzada al nombre de la fase de la Norma ISO 22263.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla C.1 – Fases del ciclo de ida de la Norma ISO 22263

Nombre Norma ISO 22263	Fase normalizada	Nombre normalizado	Definición normalizada
Fases previas al ciclo de vida			
Creación	0	Requisitos del expediente	Se establece la necesidad de un proyecto para cumplir con los requisitos de los clientes
Informe	1	Concepto de necesidad	Se identifican soluciones potenciales y planificar la viabilidad
	2	Descripción general de la viabilidad	Se examina la viabilidad de las opciones presentadas en la Fase 1 y se decide cuáles se deberían considerar para la viabilidad del anteproyecto
	3	Viabilidad del anteproyecto	Se obtiene la aprobación financiera
Fases de pre-construcción			
Diseño	4	Describir el diseño conceptual	Se identifican los elementos de diseño principales en función de las opciones presentadas
	5	Diseño conceptual completo	Se realiza el diseño conceptual y todos los entregables preparados para la aprobación del programa detallado
	6	Diseño coordinado (y suministro)	Se fijan todos los principales elementos de diseño para poder continuar el proyecto Se obtiene la aprobación financiera final para el proyecto
Fases de construcción			
Producción	7	Producción de la Información	Se finalizan los entregables principales y se procede a la construcción
	8	Construcción	Se produce un producto que satisfaga los requisitos del cliente Entregar la construcción según lo planeado
Fases de post-construcción			
Mantenimiento	9	Operación y mantenimiento	Se opera y mantiene el producto de forma efectiva y eficiente
Demolición	10	Eliminación	Se desmantelan, desmontan y eliminan los componentes del proyecto y el proyecto en sí de acuerdo con las normas ambientales y de seguridad y salud

C..2 Fases locales del ciclo de vida

Las fases del ciclo de vida se definen generalmente de acuerdo con los protocolos de procesos locales. Es decir, la identificación de las fases del ciclo de vida en un lugar es diferente a la de otro lugar. Por ejemplo, el desarrollo del proyecto a menudo se organiza de acuerdo con el Plan de trabajo del RIBA en el Reino Unido y de acuerdo con el protocolo HOAI en Alemania.

Las fases del ciclo de vida en un requisito de intercambio normalizado se pueden personalizar para reflejar la prácticas locales en un requisito de intercambio localizado.

Es decir, la tabla normalizada se puede reemplazar por una tabla definida localmente. Los requisitos de intercambio se pueden definir de acuerdo con este protocolo local.

Cuando se usan protocolos locales, se debería mantener la correspondencia entre las fases del protocolo local y esta parte de la Norma ISO 29481. Ya sea

- Una única fase normalizada que se descompone en varias fases en el protocolo local; o
- Varias fases normalizadas que se recomponen en una única fase en el protocolo local.

Las fases normalizadas y las fases del protocolo local siempre deberían ser consistentes con los límites para que la relación entre ellos se 1:1, 1:muchos o muchos:1. Las fases del ciclo de vida no deberían cruzar los límites, de modo que una fase en un protocolo local comience en una fase normalizada y finalice en otra fase normalizada.

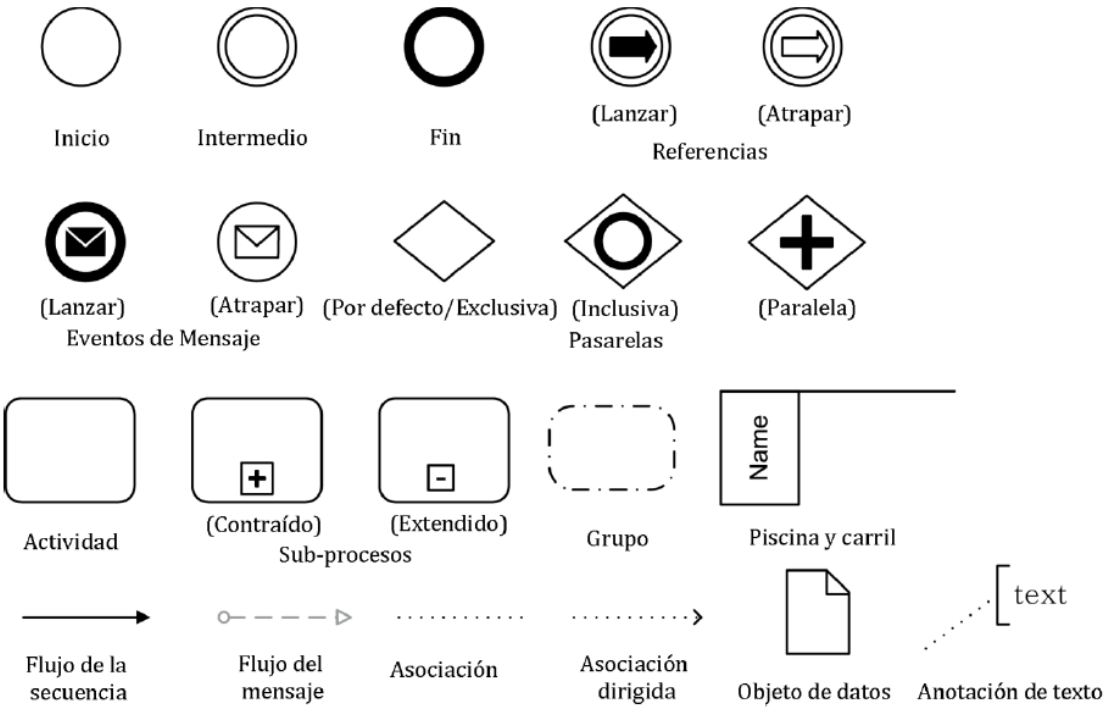
CONSULTA PÚBLICA

Anexo D (Informativo)

Uso de los métodos BPMN para el IDM

D.1 Información General

El IDM recomienda (pero no exige) el uso de los 22 símbolos de notación de modelado de procesos empresariales (BPMN) para el desarrollo de mapas de proceso (figura D.1). La tabla D.1 enumera las definiciones de los símbolos BPMN recomendados, recopilados de la especificación BPMN por el *Object Management Group* (OMG).



Nota: Fuente: Lee, G., et al. (2013). "*Extended Process to Producto Modeling (xPPM) for ingegrated and seamless IDM and MVD development.*" *Advanced Engineering Informatics 27 (4): 636-651*

Figura D.1 – Conjunto de símbolos BPMN recomendados para el desarrollo de mapas de procesos

CONSULTA PÚBLICA

Tabla D.1 – Definiciones del conjunto de símbolos BPMN recomendados

Elemento	Definición
Actividad (tarea)	Una tarea es una actividad atómica que se incluye en un proceso. Una tarea se utiliza cuando el trabajo de un proceso no se divide en niveles de detalle inferiores.
Subproceso	Un subproceso es una actividad compuesta que se incluye en un proceso o una coreografía. Está compuesto ya que se puede dividir en un nivel de detalle inferior (un proceso o una coreografía) en varias subactividades.
Subproceso (extendido)	El límite del subproceso se extiende y los detalles (un proceso) son visibles dentro de los límites. Tenga en cuenta que los flujos de secuencia no pueden cruzar el límite de un subproceso.
Subproceso (contraído)	Los detalles del subproceso no son visibles en el diagrama. Un signo “Más” en parte central e inferior del formulario indica que la actividad es un subproceso y tiene un nivel de detalle inferior.
Evento de Inicio	Un evento de inicio indica dónde comienza un proceso. Los eventos de inicio solo pueden reaccionar para “atrapar” un disipador.
Evento Intermedio	Un evento intermedio indica dónde sucede algo en algún lugar entre el inicio y el fin de un proceso. Los eventos intermedios pueden “atrapar” o “lanzar” los factores desencadenantes.
Evento Final	Un evento final indica dónde termina un proceso. Los eventos finales solo pueden crear resultados de “lanzar”.
Evento de Inicio (mensaje)	Un mensaje llega de un participante y desencadena el inicio del proceso. El participante del que se recibe el mensaje puede identificarse vinculando el evento a un participante a través de un flujo de mensajes como parte de la colaboración dirigida del proceso.
Evento Intermedio (mensaje/atrapar)	Se puede usar un evento de mensaje intermedio para enviar o recibir un mensaje. Cuando se utiliza par “atrapar” el mensaje, el marcador del evento debe estar vacío. Esto hace que el proceso continúe si espetaba el mensaje o cambia el flujo para el control de excepciones.
Evento Intermedio (mensaje/lanzar)	Se puede usar un evento de mensaje intermedio para enviar o recibir un mensaje cuando se utiliza para “lanzar” el mensaje, el marcador del evento debe estar vacío. Esto hace que el proceso continúe si esperaba el mensaje o cambia el flujo para el control de excepciones.
Evento Final (mensaje)	Este tipo de fin indica que se envía un mensaje a un participante al finalizar el proceso. Consulte la página 91 para obtener más detalles.

CONSULTA PÚBLICA

Evento Intermedio (enlace/atrapar)	Los eventos de enlace vinculado también se pueden usar como “referencias cruzadas” para imprimir un proceso de varias páginas. También se pueden usar como objetos genéricos de “ir a” dentro del nivel de proceso. Solo puede haber un evento de enlace de destino. Cuando se utiliza para “atrapar” el enlace de origen, el marcador del evento está vacío. Cuando se utiliza para “lanzar” el enlace de origen, se completa el marcador de evento.
Evento Intermedio (enlace/lanzar)	
Pasarela	Una puerta de enlace se utiliza para controlar la divergencia y convergencia de los flujos de la secuencia en un proceso y en una coreografía. Por lo tanto, determina la ramificación, bifurcación, fusión y unión de los caminos. Los marcadores internos indican el tipo de control de comportamiento.
Pasarela (exclusiva)	[XOR] O exclusivo. En aso de división, dirige el flujo de secuencia a una de las ramas salientes. En caso de fusión, espera que una rama entrante se complete antes de activar el flujo de salida.
Pasarela (paralela)	[Y] Cuando se usa para dividir el flujo de secuencia, todas las ramas salientes se activan simultáneamente. Cuando fusiona ramas paralelas, espera a que se completen todas las ramas entrantes antes de activar la transmisión saliente.
Pasarela (inclusiva)	[O] En caso de división, se activan una o más ramas. Todas las ramas entrantes activas deben finalizar antes de fusionarse.
Flujo de secuencia (normal o sin controlar)	Se usa un flujo de secuencia para mostrar el orden de ejecución de las actividades en un procesos y un coreografía.
Flujo del mensaje	Se usa un flujo de mensajes para representar el flujo de mensajes entre dos participantes que están preparados para enviarlos y recibirlos. Un flujo de mensajes debe conectar dos conjuntos separados. Se conectan al límite del conjunto o a objetos de flujo dentro del límite del conjunto. No deben conectar dos objetos dentro del mismo conjunto.
Asociación	Una asociación se usa para asociar información y artefactos con objetos de flujo. Los objetos de texto y gráficos que no son parte de la secuencia pueden asociarse con el flujo y los objetos de flujo.
Asociación de datos	Una asociación de datos se usa para mover datos entre objetos de datos, propiedades y entradas y salidas de actividades y procesos. La asociación de datos se puede representar visualmente en el diagrama por medio del símbolo de asociación.

CONSULTA PÚBLICA

Conjunto	Un conjunto es la representación gráfica de un participante en una colaboración. Un conjunto actúa como el contenedor para flujos de secuencia entre actividades (de un proceso contenido). Los flujos de secuencia pueden cruzar los límites entre las bandas de un conjunto, pero no pueden cruzar los límites de un conjunto. Es decir, un proceso está totalmente contenido en un conjunto. La interacción entre conjuntos se presenta a través de flujos de mensajes.
Banda	Una banda es una subdivisión dentro de un proceso (a menudo en un conjunto), que aumenta la longitud total del nivel de proceso, verticalmente u horizontalmente. Las bandas se utilizan a manudo, por ejemplo, para roles internos (por ejemplo gerente, socio), sistemas (por ejemplo una aplicación comercial), un departamento interno (por ejemplo envío, finanzas), etc.
Objeto de datos	Los objetos de datos proporcionan información sobre las actividades que han de realizarse y/o qué producen. Los elementos del objeto de datos deben estar contenidos en los elementos de un proceso o subproceso. Los objetos de datos no pueden especificar estados.
Grupo	Un grupo no es una actividad ni ningún objeto de flujo, por lo que no se puede conectar a flujos de secuencia o flujos de mensajes. Además, los grupos no se ven afectados por las restricciones de conjuntos y bandas.
Anotación del texto	Las anotaciones de texto proporcionan un mecanismo para que el modelador proporcione información adicional al lector de un diagrama BPMN. El objeto de anotación de texto se puede conectar a un objeto específico en el diagrama con una asociación, pero no afecta el flujo del proceso.

Las siguientes secciones son un conjunto de principios y reglas generales de la especificación BPMN de la OMG. Para otros ejemplos y más detalles, se pueden consultar las siguientes referencias.

- Business Process Modelling Notation (BPMN), OMG, 2013, disponible en: http://www.omg.org/bpmn/
- Silver, B., BPMN Method and Style: A levels-based methodology for BPM process modelling and improvement using BPMN 2.0, 2011, Cody-Cassidy Press.

D.2 Especificaciones de procesos y flujos

En un mapa de procesos, se deben incluir todos los diagramas y subdiagramas creados para describir el proceso. Todos los procesos en el mapa de procesos tienen una identidad y un nombre únicos.

CONSULTA PÚBLICA

Cada proceso en el mapa de procesos se describe con tanto detalle como es requerido. El objetivo es describir el propósito del proceso a un lector. Las reglas especificadas en la especificación BPMN asociada con los flujos y eventos del proceso son las siguientes.

Flujo de procesos

- Lo mejor es elegir una dirección de flujo de secuencia, ya sea de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo, y luego orientar el flujo de mensajes a 90° con respecto al flujo de la misma.
- El flujo del proceso está contenido en el conjunto y no puede cruzar los límites de la misma.
- La interacción entre conjuntos está representada por flujos de mensajes.
- Si un subproceso se ha extendido en un diagrama, los objetos dentro del subproceso no se pueden conectar a objetos fuera del subproceso.

Conexiones de flujo de secuencia

- Un objeto de conexión que representa el orden en que se realizan las actividades en un proceso y se representa mediante una línea continua.
- Cada flujo tiene una sola fuente y un solo objetivo.
- Un flujo de secuencia puede cruzar los límites entre bandas de un conjunto, pero no puede cruzar los límites de un conjunto.
- Solo las actividades, pasarelas y eventos pueden ser la fuente o el objetivo. Y un artefacto no debe ser un objetivo o una fuente para un flujo de secuencia.

Conexión de flujo de mensajes

- Un flujo de mensajes debe conectar dos conjuntos separados. Se conectan al límite del conjunto o a objetos de flujo dentro del límite del conjunto.
- Un mensaje no debe conectar dos objetos en el mismo conjunto.
- Los flujos de mensajes no se pueden conectar a objetos que están en el mismo conjuntos.
- La interacción entre conjuntos está representada por flujos de mensajes.
- Solo conjuntos/participantes, actividades y eventos pueden ser la fuente o el destino de un flujo de mensajes. Y un artefacto no debe ser un objetivo o una fuente para un flujo de mensajes.

Asociación y asociación de datos

- Los objetos de texto y gráficos que no son parte de la secuencia pueden asociarse con objetos de flujo y el flujo.
- Una asociación se usa para conectar texto definido por el usuario (una anotación) a un objeto de flujo.
- Una asociación de datos utiliza la misma notación que una asociación dirigida.
- Las asociaciones de datos se usan para mover datos entre objetos de datos, propiedades y entradas y salidas de actividades o procesos.
- Los objetos de datos se pueden asociar directamente con un conector de flujo

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

de secuencia.
- Las actividades definen dos conjuntos de asociaciones de datos, mientras que los eventos definen solo uno.

D.3 Especificaciones de los eventos

Un evento indica el estado de una actividad. Los tres eventos básicos son los eventos de inicio, intermedio y fin.

Eventos de inicio y fin

- Un proceso se instancia cuando ocurre uno de sus eventos de inicio.
- Para que se complete una instancia de proceso, todos los tokens en esta instancia deben llegar a un nodo final, es decir, un nodo sin flujo de secuencia de salida. Si un token llega a un evento de fin, todo el proceso finaliza de forma anormal.
- El uso de eventos de inicio y fin es independiente en cada nivel del diagrama.
- Si hay un evento de inicio, entonces debe haber al menos un elemento fin. Y si hay un evento fin, entonces debe haber al menos un elemento de inicio.
- Si no se utiliza un evento de inicio, entonces el evento de inicio implícito para el proceso no debe tener una activador.
- Si un proceso es complejo y/o si las condiciones de inicio no son claras, se recomienda utilizar un evento de inicio.
- Si no se utiliza un evento fin, entonces el evento fin implícito del proceso no debe tener ningún resultado.
- El proceso no debe finalizar hasta que se completen todas las rutas paralelas.

D.4 Especificaciones de los objetos de datos

Un objeto de datos es una colección de datos con un nombre. Puede ser una colección de datos que está disponible desde una fuente externa (por ejemplo, datos de la biblioteca) o puede ser datos exportados de una actividad para permitir que se realicen otras actividades (por ejemplo, requisitos de intercambio).

Los objetos de datos que no son requisitos de intercambio deben tener un nombre que indique su propósito y una descripción que describa su propósito y contenido. Las reglas especificadas en la especificación BPMN asociada a los objetos de datos son las siguientes:

Objeto de datos:

- Los elementos del objeto de datos deben estar contenido en los elementos de un proceso o subproceso.
- Las asociaciones de datos siempre están contenidas en otro elemento que define cuándo se van a ejecutar estas asociaciones de datos.
- Un objeto de datos no puede ser una fuente u objetivo de flujo de secuencia y flujo de mensajes.
- Los objetos de datos se pueden asociar directamente con un conectar de flujo

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

de secuencia.

D.5 Especificaciones de los requisitos de intercambio en un mapa de procesos

En los modelos BPMN, un requisito de intercambio se representa por medio de un objeto de datos en un mapa de procesos.

Los requisitos de intercambio deben tener:

- Un nombre que indique su propósito y que respete las reglas de denominación del IDM, y
- Una descripción que describe el propósito y el contenido en un documento separado de requisito de intercambio.

CONSULTA PÚBLICA

Bibliografía

[1] ISO 29481-2, *Building information models. Information delivery manual. Part 2: Interaction framework.*

CONSULTA PÚBLICA