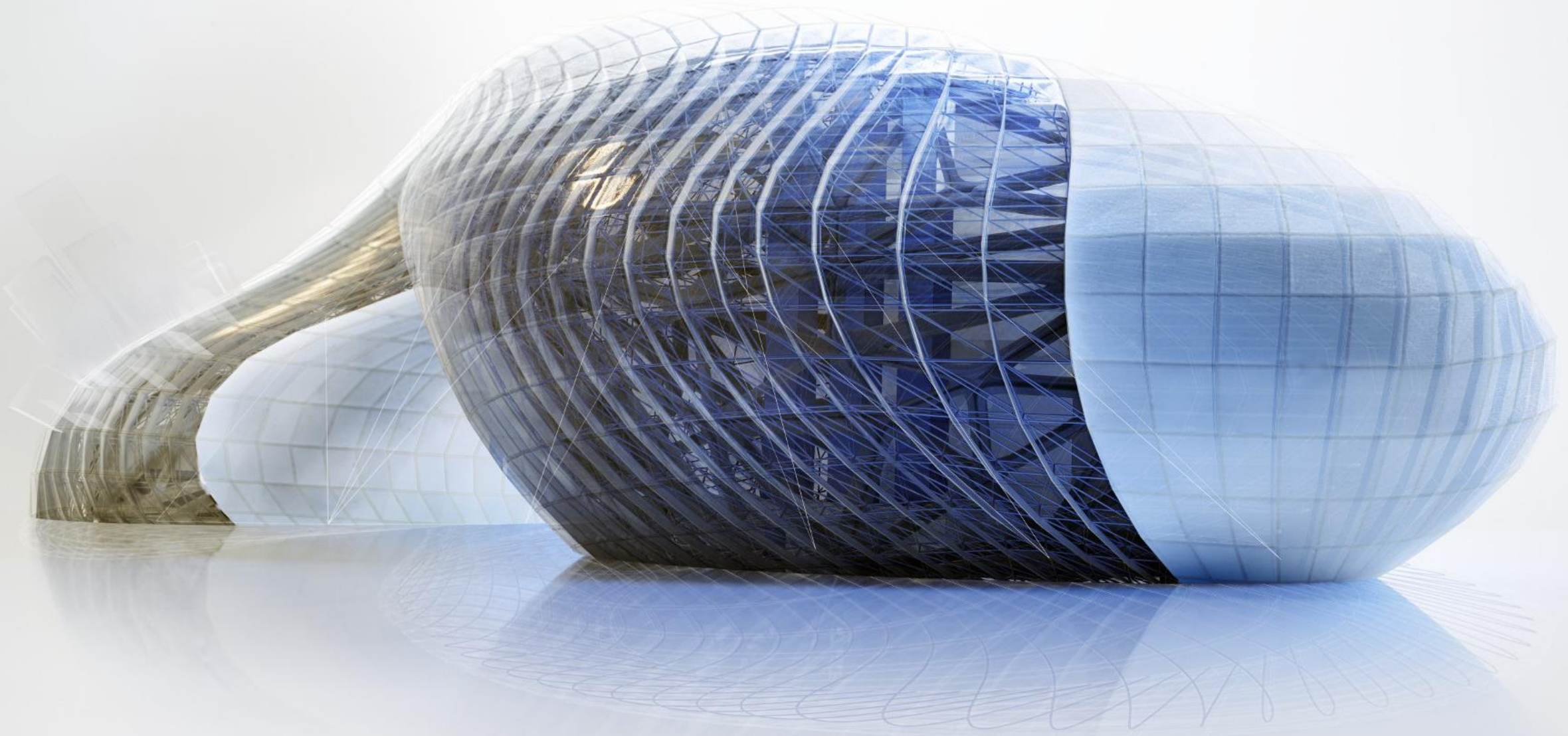


Plan de ejecución BIM

- Definir los procesos para la ejecución
- Flujos de información BIM
- Definición de estándares
- Infraestructura del proyecto
- Determinar reuniones importante del proyecto
- Evolución del BEP

www.darco.com.mx

Mapas de procesos



Definir los procesos para la ejecución

Definición Mapas de procesos

El **mapa de procesos** desarrollado permite al equipo:

- Comprender el proceso BIM general,
- Identificar los intercambios de información que se compartirán entre varias partes y definir claramente los diversos procesos que se realizarán para los usos BIM identificados.

El mapeo del proceso BIM para el proyecto requiere que el equipo del proyecto:

- Desarrolle primero un mapa general que muestre cómo se realizarán los diferentes usos BIM.
- Luego, se desarrollan mapas detallados del proceso de uso de BIM para definir la implementación específica de BIM con un mayor nivel de detalle.

Definir los procesos para la ejecución

Mapas de procesos - Niveles

Nivel 1: Mapa general de BIM

El Mapa general muestra la relación de los usos BIM que se emplearán en el proyecto. Este mapa de proceso también contiene los intercambios de información de alto nivel que ocurren durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Nivel 2: Mapas detallados del proceso de uso de BIM

Se crean mapas detallados del proceso de uso de BIM para cada uso de BIM identificado en el proyecto para definir claramente la secuencia de varios procesos a realizar. Estos mapas también identifican a las partes responsables de cada proceso, el contenido de información de referencia y los intercambios de información que se crearán y compartirán con otros procesos.

Definir los procesos para la ejecución

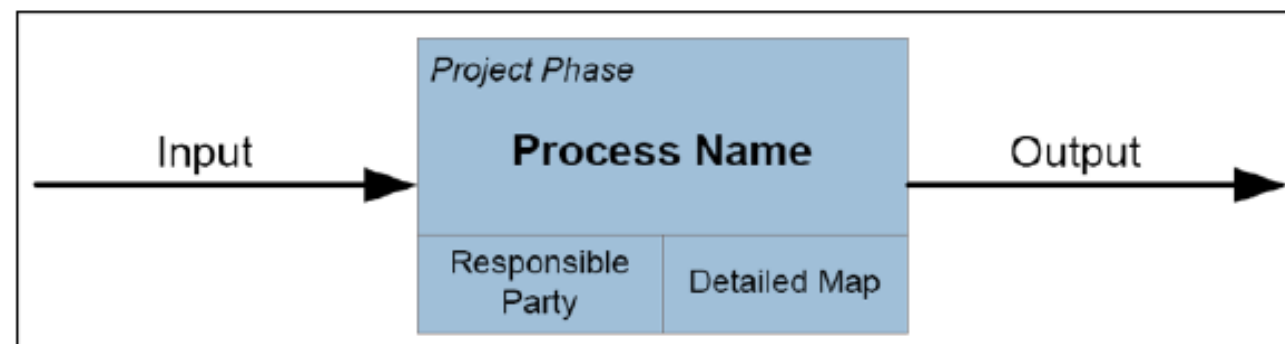
Mapas de procesos – Nivel 1 Mapa general BIM

- 1. Enlistar los posibles usos de BIM en un mapa general de BIM:** el equipo identifica los usos de BIM para el proyecto. Se puede agregar cada uno de los Usos de BIM como proceso dentro del mapa. Se puede agregar un uso BIM al mapa general en varias ubicaciones si se realiza varias veces dentro del ciclo de vida del proyecto.
- 2. Organizar los usos de BIM de acuerdo con la secuencia del proyecto:** Después de haber establecido los procesos BIM que se implementarán en el proyecto, se los debe ordenar secuencialmente. El Mapa general debe identificar la fase para cada uso de BIM y proporcionar la secuencia de implementación. Los usos de BIM deben estar alineados con el programa de entregables de BIM.

Definir los procesos para la ejecución

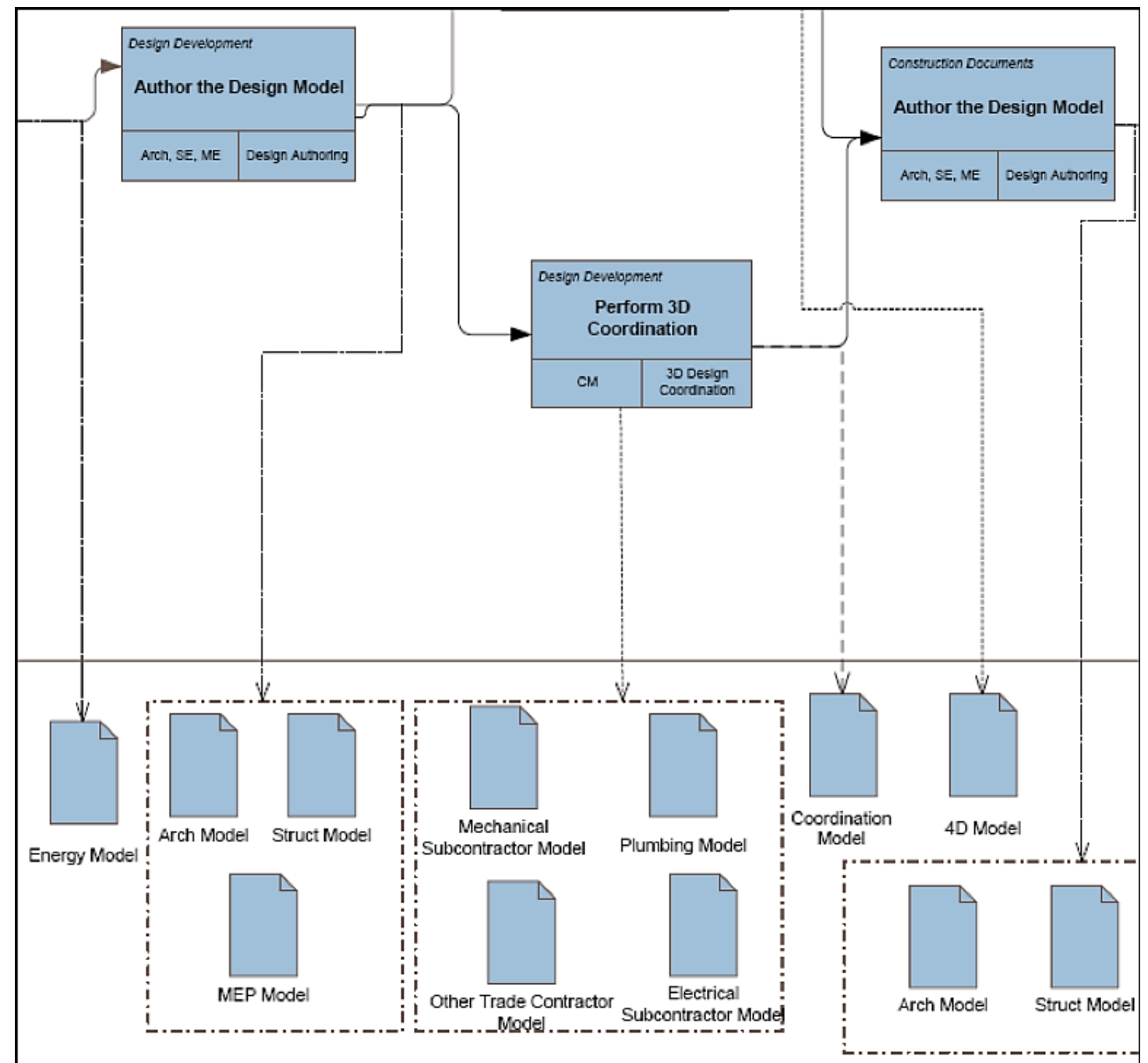
Mapas de procesos – Nivel 1 Mapa general BIM

- 3. Identificar las partes responsables de cada proceso:** Es importante considerar qué miembro del equipo es el más adecuado para completar con éxito la tarea. Además, algunos procesos pueden tener múltiples partes responsables. La parte identificada será responsable de definir la información requerida para implementar el proceso, así como la información producida por el proceso.
- 4. Cada proceso debe incluir un nombre de proceso, fase de proyecto y la parte responsable.** Cada proceso también debe incluir un título de "Mapa detallado" que apunte al mapa detallado (mapa de nivel dos) para el proceso.



Mapas de procesos – Nivel 1 Mapa general BIM

5. **Determinar los intercambios de información necesarios para implementar cada uso BIM:** El Mapa general de BIM incluye los intercambios de información crítica que son internos a un proceso particular o compartidos entre procesos y partes responsables. Es importante incluir todos los intercambios de información que pasarán de una parte a otra.



Definir los procesos para la ejecución

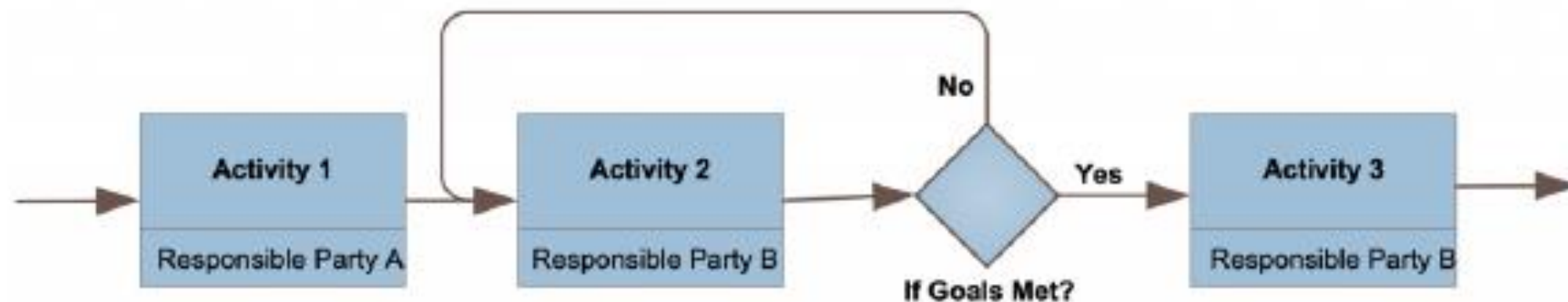
Mapas de procesos – Nivel 2 Creación de mapas de uso detallado

Se debe crear un mapa de proceso de uso de BIM detallado para cada uso de BIM identificado para definir claramente la secuencia de los diversos procesos que se realizarán dentro de ese uso de BIM. Cada proyecto es único, por lo que puede haber muchos métodos potenciales que un equipo podría usar para lograr un proceso en particular. Por lo tanto, estos mapas de proceso de plantilla deberán ser personalizados por los equipos del proyecto para lograr el proyecto y los objetivos de la organización.

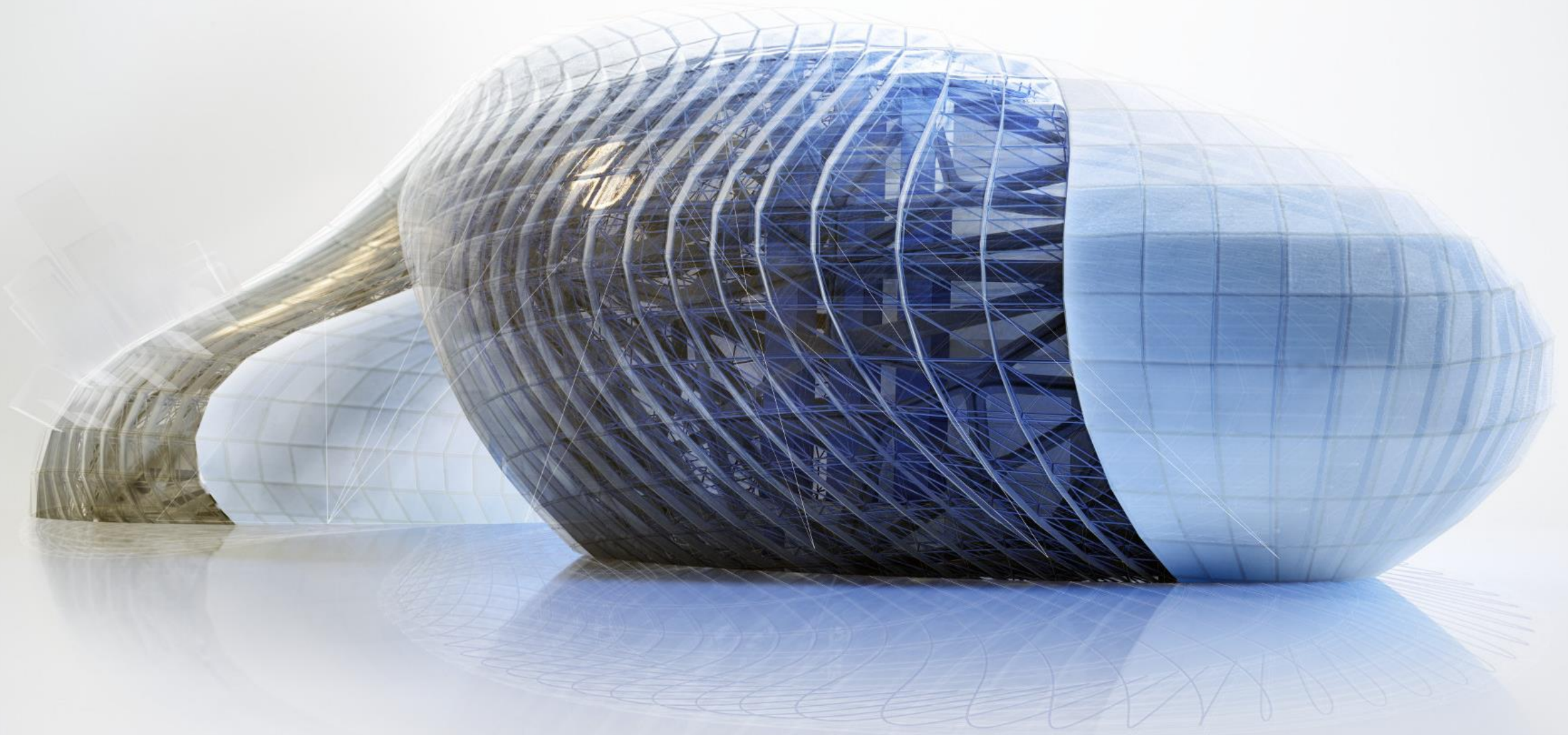
Mapas de procesos – Nivel 2 Creación de mapas de uso detallado

Un mapa de proceso de uso BIM detallado incluye tres categorías de información que se representan en el lado izquierdo del mapa de proceso y los elementos se incluyen en las líneas horizontales (denominadas 'carriles' en la notación de mapeo BPMN):

1. **Información de referencia:** Recursos de información estructurados (empresariales y externos) necesarios para ejecutar un uso BIM.
2. **Proceso:** una secuencia lógica de actividades que constituyen un uso BIM particular.
3. **Intercambio de información:** los entregables BIM de un proceso que pueden ser necesarios como recurso para procesos futuros.



Flujos de información BIM



Flujos de información BIM

BIM no modifica estructuralmente el flujo de información dentro del proyecto, sino que se utiliza para asegurar la suficiencia, consistencia, calidad e interoperabilidad de la información intercambiada durante el desarrollo de éste.

Durante las diversas etapas de los proyectos se generan uno o más intercambios de información entre el Solicitante y los Proveedores. El Solicitante debe generar una Solicitud de Información BIM y los Proveedores deben responder a ésta a través de uno o más Planes de Ejecución BIM, entre otros documentos. Entre los elementos de flujo de información en BIM están:

- **Interoperabilidad**
- **Trabajo colaborativo**
- **Solicitud de información**
- **COBle**

Flujos de información BIM

Interoperabilidad

Es la “capacidad de un producto o sistema para trabajar con otros productos o sistemas, [...] existentes o futuros, sin restricción de acceso o implementación”.

La interoperabilidad es clave ya que permite:

- Mantener la transparencia y probidad.
- Fomentar la competencia y el aumento de proveedores de soluciones tecnológicas.
- Integrar la información proveniente de BIM con la información de otros softwares que pueden ser o no desarrollos propios de instituciones públicas o privadas.
- Asegurar la usabilidad de los datos en todo el ciclo de vida de los proyectos. El proyecto necesita información organizada que pueda ser usada en el futuro para la operación y posibles remodelaciones, por lo que es clave que la disponibilidad de la información no esté supeditada a la disponibilidad de una marca específica de software.

Flujos de información BIM

Trabajo colaborativo

Es el proceso de desarrollo de un proyecto de edificación o infraestructura en el cual todos los actores involucrados se enfocan en obtener beneficios compartidos de las tareas que se realizan durante el ciclo de vida. Esto apunta a que la generación de información sea coordinada independiente del proceso o la forma de contrato.

Para lograr el trabajo colaborativo es necesario que los distintos actores del proyecto generen información utilizando procesos estandarizados y métodos de comunicación establecidos que garanticen la calidad.

Solicitudes de información (SDI)

Se entiende como un documento que define por qué y para qué se utilizará BIM en un proyecto. El documento debe indicar de manera formal y explícita los entregables BIM y la información que debe estar contenida en ellos.

Este documento es generado por el Solicitante y debe ser entregado a él o los Proveedores u Oferentes. La Solicitud de Información BIM puede actuar como complemento o anexo a una solicitud de información mayor (bases de licitación, términos de referencia, documentos de llamados de subsidios, etc.) y debe requerir la información siguiendo lo indicado en el presente estándar.

Los aspectos mínimos que debe incorporar una Solicitud de Información BIM son:

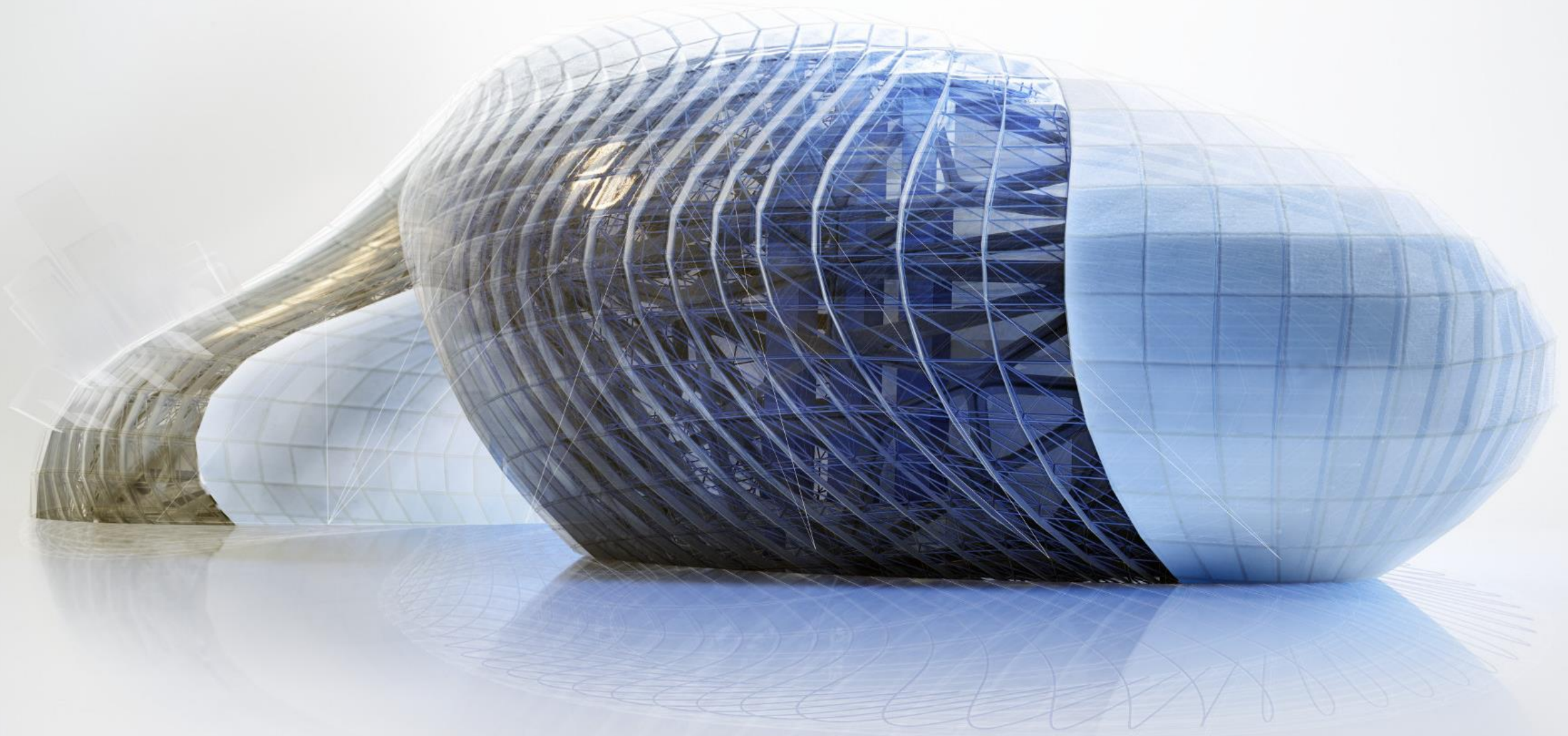
- Objetivo General y Objetivos Específicos.
- Usos, Tipos de Información y Niveles de Información BIM requeridos.
- Entregables requeridos.
- Estrategia de Colaboración.
- Organización de los modelos.

COBie para el intercambio de la información

Define las expectativas para el intercambio de información a lo largo del ciclo de vida de una edificación o infraestructura. El uso de COBie garantiza que la información se pueda preparar y utilizar sin la necesidad de conocer las aplicaciones o bases de datos de envío y recepción. Asegura que el intercambio de información pueda ser revisado y validado para su cumplimiento, continuidad e integridad.

Los parámetros COBie forman parte del conjunto mínimo de datos a requerir por el Solicitante. El esquema de intercambio de información COBie, permitirá administrar los datos necesarios del edificio o infraestructura en sus distintas etapas durante el ciclo de vida. Estos datos pueden referirse a recintos y espacios, listas de equipos, hojas de datos de productos, garantías, listados de repuestos y programas de mantenimiento, entre otros. El uso de este esquema tiene como objetivo la mejora en la gestión de la operación y mantenimiento de las edificaciones e infraestructura.

Definición de estándares



Definición de estándares

La definición de los estándares a utilizar a lo largo de la ejecución BIM del proyecto se alinea con los requerimientos mínimos para el intercambio de información BIM. A su vez, incorpora mayor detalle respecto de cómo debe ser entregada la información.

Las definiciones están basadas en estándares y convenciones internacionales que se referencian en cada uno de los puntos correspondientes.

Definición de estándares

Tabla estándares implementación BIM en proyectos

La tabla proporciona algunos estándares internacionales utilizados para la implementación BIM dentro de un proyecto.

Tipo	Nombre	Estándar	Descripción
Base tecnológica	IDM Information Delivery Manual	ISO 29481-1: 2016 ISO 29481-2: 2012	Describe procesos
	IFC Industry Foundation Class	ISO 16739-1:2018	Transporta información / datos
	BCF BIM Collaboration Format	buildingSMART BCF	Cambios para la Coordinación
	IFD International Framework for Dictionaries	ISO 12006-3: 2007 buildingSMART Data Dictionary	Diccionario de términos
	MVD Model View Definition	buildingSMART MVD	Traduce procesos en requisitos técnicos
	COBie Construction Operations Building information exchange	BS 1192-4: 2014	Transporta información / datos para operación
General	ISO BIM 1 Organization of information about construction works. Information management using building information modelling	ISO19650-1: 2018	Describe los conceptos y principios de BIM
	ISO BIM 2 Organization of information about construction works. Information management using building information modelling	ISO19650-2: 2018	Describe la fase de entrega de los activos
Base de Conceptos	Project Building Information Protocol Form	AIA Document G202-2013	Define cinco Niveles de Desarrollo (LOD)
	Level of Development Specification	Level of Development Specification BIM Forum USA	Define seis Niveles de Desarrollo LOD
	Project Execution Planning Guide version 2.1	BIM Planning at Penn State	Define veinticinco Usos BIM
	Matriz de Elementos/Objetos del US Veterans Affairs VA BIM Guide Define Tipos de Información para cada Entidad	VA BIM Guide	Define Tipos de Información para cada Entidad
	Manual Básico de Entrega de Información (MEI)	BIM Basic Information Delivery Manual - version 1.0	Define 12 pasos para intercambiar información de manera estructurada
	Collaborative production of architectural, engineering and construction information - code of practice	BS 1192:2007	Define las convenciones de nomenclaturas de archivos y carpetas

Tabla estándares implementación BIM en proyectos - Descripciones

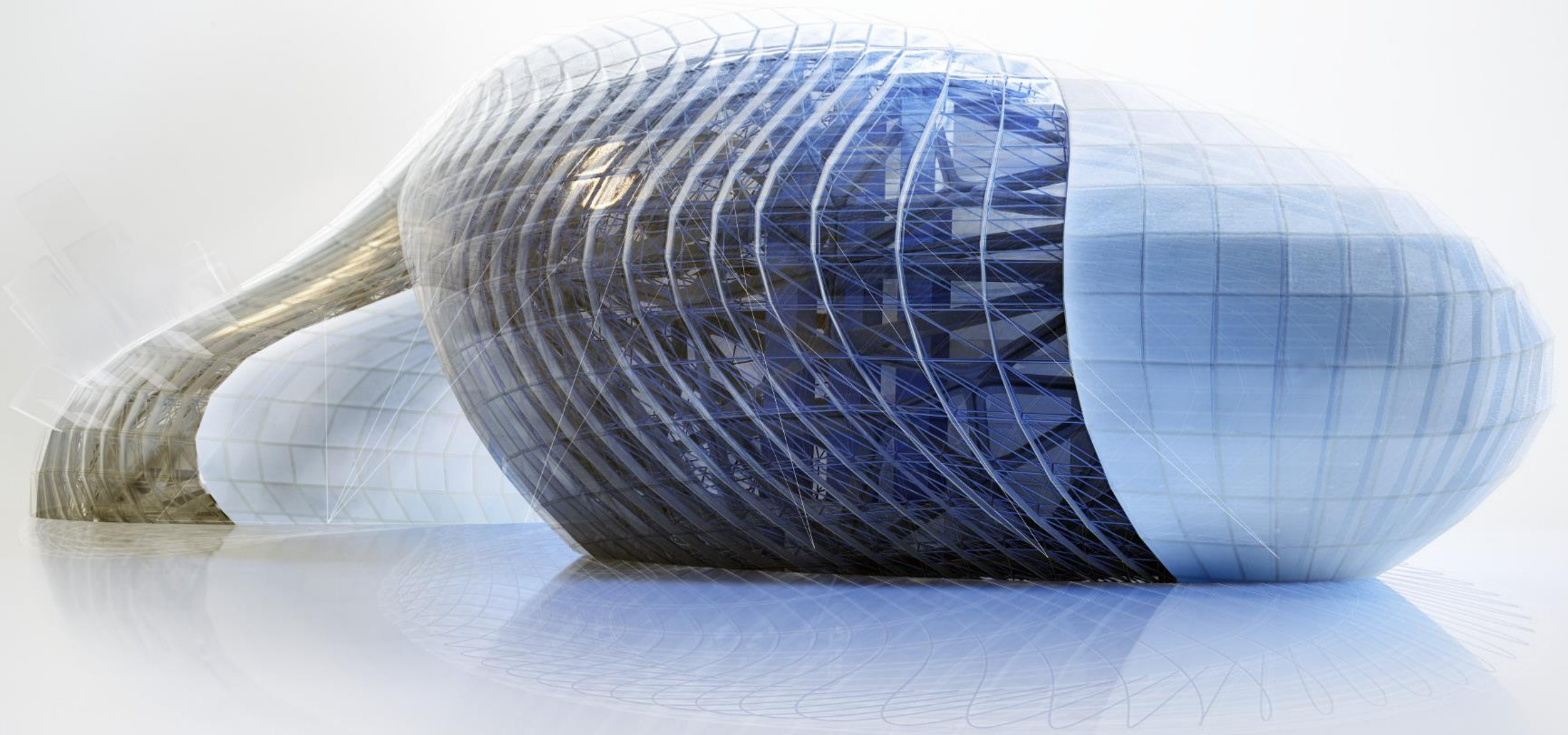
La tabla muestra tres tipos de estándares que se describen a continuación:

Base tecnológica: Estos estándares dan a los softwares BIM una estructura clara para el traspaso de la información con una visión global del diseño, ejecución y operación de edificios e infraestructura. Esto permite flujos de trabajo de información abiertos, independientes de la herramienta tecnológica usada para su generación de información.

General: Las dos normas internacionales utilizadas incluyen recomendaciones generales de cómo administrar, intercambiar, registrar, controlar y organizar la información que se aborda en el desarrollo de edificación e infraestructura por parte de los todos los actores del proyecto. Esto genera un marco global que propicia la internacionalización, tanto en la exportación como importación, de servicios relacionados.

Base de Conceptos: Establecen los conceptos claves que permiten al Estándar BIM definir los requerimientos mínimos para el intercambio de información BIM, generando un lenguaje global común sobre los temas técnicos de BIM.

Infraestructura del proyecto



Infraestructura del proyecto

Software

Se debe comprender y adaptar las estrategias de implementación BIM con el estado evolutivo de la tecnología disponible. En lugar de desarrollar herramientas para crear y mantener un solo modelo de información de construcción, los desarrolladores de software están creando herramientas que permiten a cada jugador en el ciclo de vida del edificio, particularmente en las fases de diseño y construcción, trabajar dentro de sus propios entornos de modelado e integrar esta información de manera colaborativa para un análisis comparativo.



Imagen: <https://logodix.com/logos/414896>

Software en el plan de ejecución BIM para un proyecto

El plan de ejecución BIM debe considerar que:

- Los equipos y organizaciones deben determinar qué plataformas de software y qué versión de ese software son necesarias para realizar los usos de BIM que se seleccionaron durante el proceso de planificación
- Se debe acordar una plataforma de software al principio del proyecto para solucionar posibles problemas de interoperabilidad.
- Los formatos de archivo para la transferencia de información se deben acordar durante el paso de planificación del intercambio de información.
- El equipo debe acordar un proceso para cambiar o actualizar las plataformas y versiones de software, de modo que los modelos se mantengan interoperables.

Consideraciones para elegir el Software en el plan de ejecución BIM para un proyecto

- El software debe seleccionarse sólo una razón: **para mejorar el potencial de generación de ingresos de la empresa.**
- En todos los casos, el software debería permitir a todas las empresas hacer más con menos. El software debe mejorar la capacidad de empresas para comunicarse e intercambiar información de forma fiable.
- La inversión en software debe aumentar la productividad, agilizar el flujo de trabajo, aumentar la calidad de los bienes y servicios producidos, reducir los costos operativos y aumentar las ganancias.
- La empresas deben realizar evaluaciones críticas y rigurosas de las capacidades funcionales de sus aplicaciones de software que determinen qué tan bien esas capacidades se alinean con sus objetivos comerciales.

Infraestructura del proyecto

Hardware

Comprender las especificaciones de hardware se vuelve valioso una vez que la información comienza a compartirse entre varias disciplinas u organizaciones. También resulta valioso asegurarse de que el hardware descendente no sea menos potente que el hardware utilizado para crear la información. Para asegurarse de que esto no suceda, elija el hardware que tenga la mayor demanda y el más apropiado para la mayoría de los usos de BIM, alineado a la visión estratégica de la organización para la generación de valor.

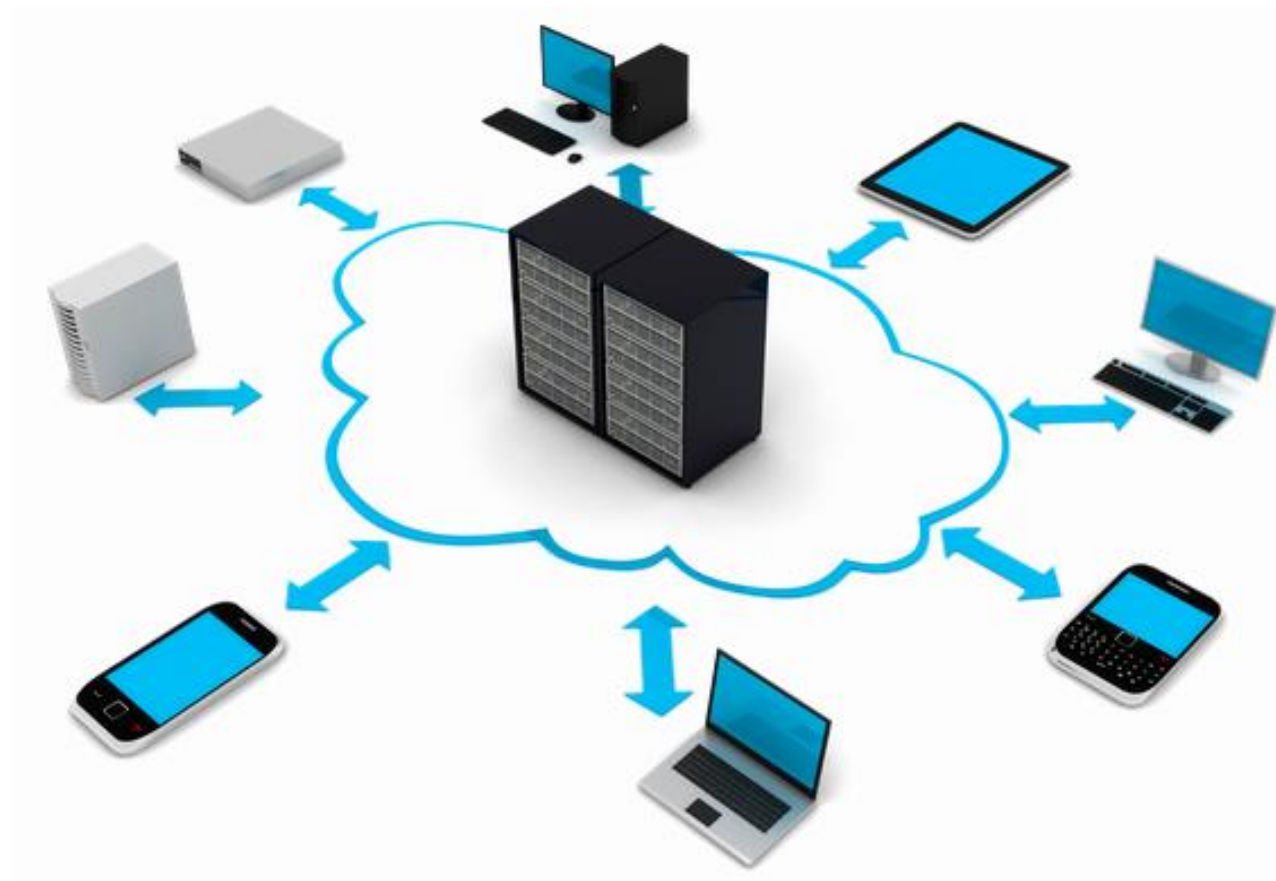
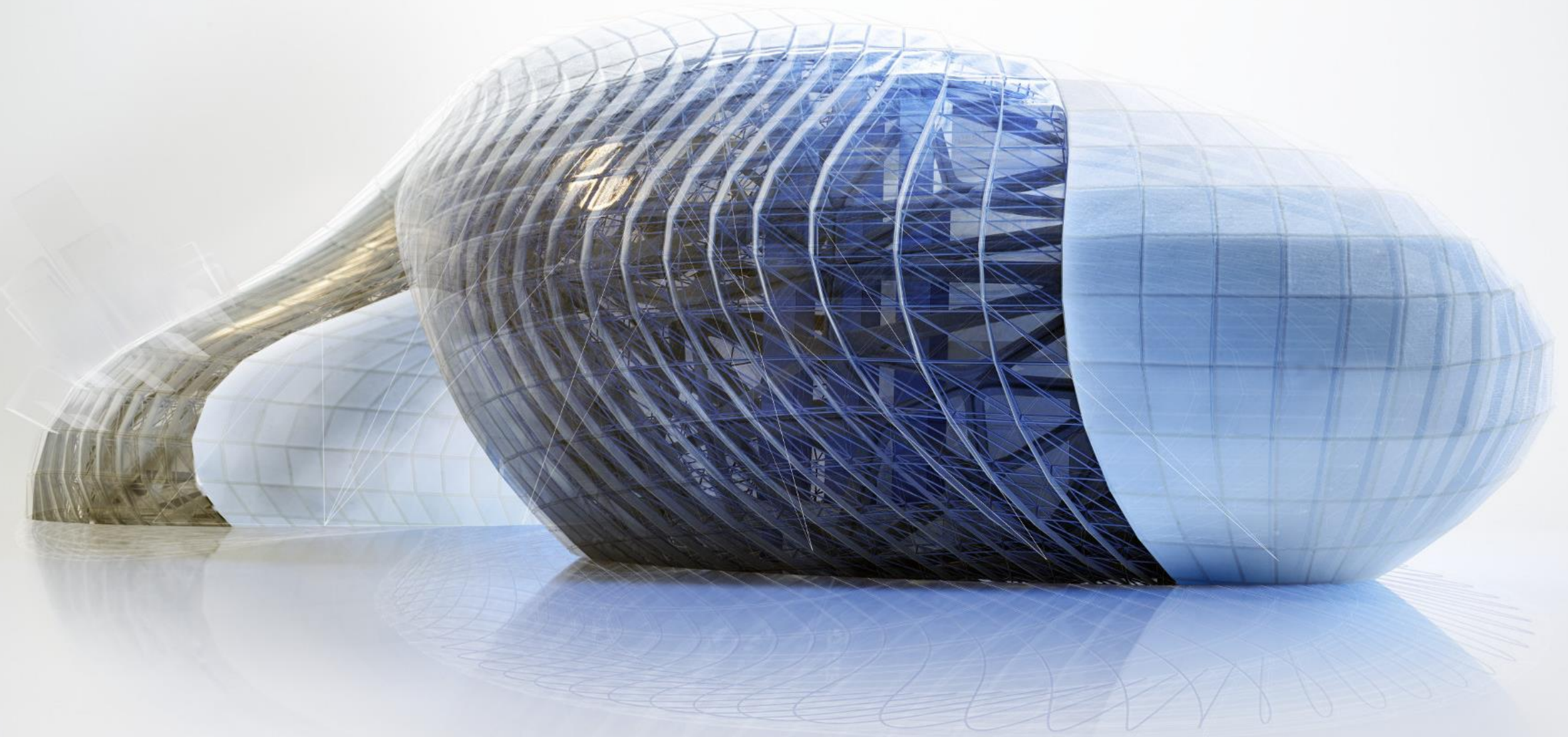


Imagen: <https://www.bimlife.com/>

Determinar reuniones importantes del proyecto



Determinar reuniones importantes del proyecto

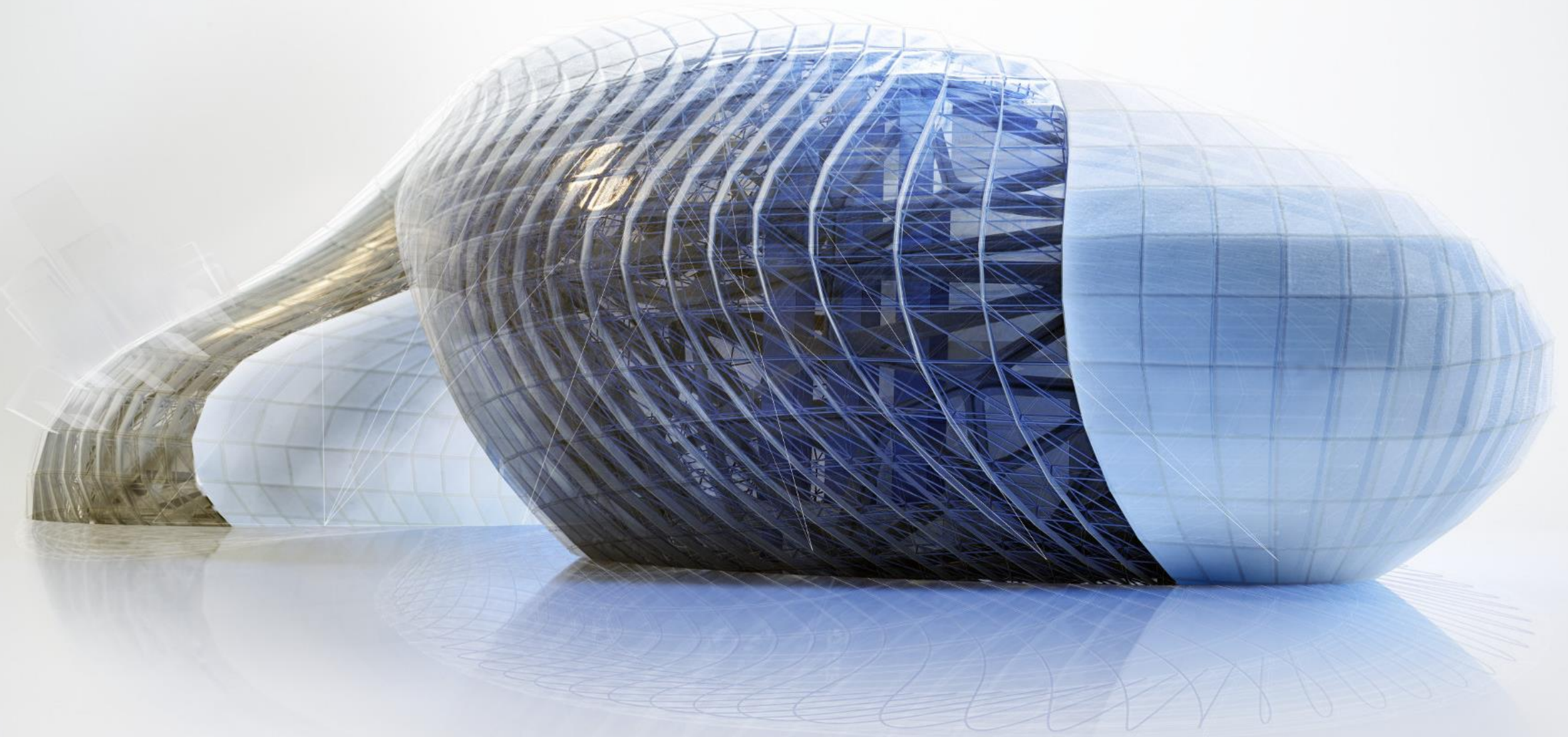
Una de las primeras tareas del equipo es determinar el horario de la reunión de planificación. Este horario debe identificar las reuniones definidas, junto con las fechas programadas para la reunión.

El equipo puede decidir que desean extender el procedimiento de planificación a través de varias semanas con una de las reuniones definidas cada semana o cada dos semanas. Pero también pueden desear definir un cronograma de planificación acelerado durante varios días con el equipo específicamente enfocado en el desarrollo del plan.



Imagen www.autodesk.com

Evolución del BEP



Evolución del BEP

- Una vez que se crea el Plan de Ejecución BIM inicial, deberá comunicarse, monitorearse y actualizarse continuamente durante todo el proyecto.
- Se recomienda que los BIM Managers se reúnan mensualmente para discutir el progreso de las iniciativas del modelado de información y para abordar cualquier desafío de implementación que puedan encontrar.
- Es importante abordar específicamente los problemas que puedan surgir en la implementación del plan.
- El equipo debe modificar continuamente el proceso planificado según sea necesario debido a la incorporación de miembros del equipo, revisiones de la tecnología disponible, cambios en las condiciones generales del proyecto y para reflejar el proceso real que evolucionó.

Evolución del BEP

- Se recomienda que el PEB incluya un listado de actualizaciones que se han ido llevando a cabo sobre el propio documento indicando también el responsable (persona y empresa) de cada versión.
- Se recomienda incluir un histórico de revisiones, definir procesos de aprobación e incorporación de cambios al Plan para dejar constancia de quién o quiénes pueden alterar el contenido del Plan, o deben aprobar actualizaciones y en qué momentos podrá llevarse a cabo.
- El BEP es un documento vivo, será responsabilidad del equipo de Gestión BIM, el resto de agentes, incluyendo al promotor que este proceso de cambios sea ágil, eficiente y quede lo suficientemente definido.

Actividad 1: "Implementando BIM a través del BEP"

Duración: 40 min a 60 min

Entrega: documento en formato de texto

En esta actividad:

De acuerdo con la información vista en el capítulo Plan de Ejecución BIM. El instructor generará una situación hipotética de una desarrolladora de proyectos que evalúa la inclusión o no, de la Metodología BIM dentro del proyecto (El instructor generará la situación hipotética de acuerdo con los perfiles de los alumnos, a manera de involucrar todas las posibles puntos claves y roles que hay dentro del curso), donde la evaluación del Plan de Ejecución BIM es factor determinante para la toma de decisión en la implementación, o no, de la metodología. Se generarán dos equipos de trabajo que dispondrán de 10 minutos para compartir ideas respecto al BEP, el primer equipo buscará promover ante la desarrolladora la implementación de BIM en el proyecto, por lo que deberá proporcionar argumentos de cómo a través de los puntos establecidos en el BEP es posible maximizar el beneficio del proyecto. Mientras tanto, el segundo equipo buscará promover el desarrollo del proyecto de la manera tradicional, argumentando posibles restricciones, limitaciones, conflictos que tendría el llevar a cabo los puntos establecidos en el BEP la ejecución y gestión del proyecto.

El instructor fungirá como la desarrolladora y, con base en los argumentos proporcionados, decidirá si se lleva a cabo la implementación de la metodología BIM. Este a su vez podrá hacer cuestionamientos sobre los argumentos propuestos de cada equipo promotor. Una vez concluida la promoción por cada equipo y la decisión tomada por el instructor en esta dinámica, se generará una pequeña mesa de debate para retroalimentar los puntos expuestos en la dinámica.

NOTA: En caso de no contar con el suficiente personal para generar grupos de debate, realizar una mesa de discusión donde cada alumno exponga la importancia del BEP para el desarrollo de proyectos de construcción, como beneficia el BEP, así como qué restricciones, complicaciones y/o limitantes se encuentran al incorporar un BEP dentro del ciclo de los proyectos de construcción.

Referencias:

JOHN MESSNER, CHIMAY ANUMBA, CRAIG DUBLER, SEAN GOODMAN, COLLEEN KASPRZAK, RALPH KREIDER, ROBERT LEICHT, CHITWAN SALUJA, AND NEVENA ZIKIC. (2019). BIM Project Execution Planning Guide - Versión 2.2. Penn State, USA: Penn State University.

ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA EDIFICACIÓN, S. C. (2016). INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - MODELADO DE INFORMACIÓN – ESPECIFICACIONES. En PARTE 1: PLAN DE EJECUCIÓN PARA PROYECTOS. México: Diario Oficial de la Federación.

FIU BIM Committee. (2014). Building Information Modeling (BIM) Standard & Guide. Florida, US: Florida International University.

Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1:2018).

The British Standards Institution. (2018). Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. Great Britain: BSI Standards Limited.



32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



Specialization

Architecture, Engineering &
Construction
Media & Entertainment

Certification

Building
Civil Infrastructure

Value Added Services

Authorized Training Center
Authorized Certification
Center

www.darco.com.mx





32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



www.darco.com.mx



55453550



5534689403



darco@darco.com.mx



[/darcocontigo](https://www.facebook.com/darcocontigo)



[/darcocontigo](https://www.instagram.com/darcocontigo)



[@DarcoContigo](https://twitter.com/DarcoContigo)



[in/darcocontigo](https://www.linkedin.com/company/darcocontigo)



[/DarcoContigo](https://www.google.com/maps/place/DarcoContigo)



[/user/darcocontigo](https://www.youtube.com/user/darcocontigo)



32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



www.darco.com.mx