

**BIM**

**BIM**

**BIM**



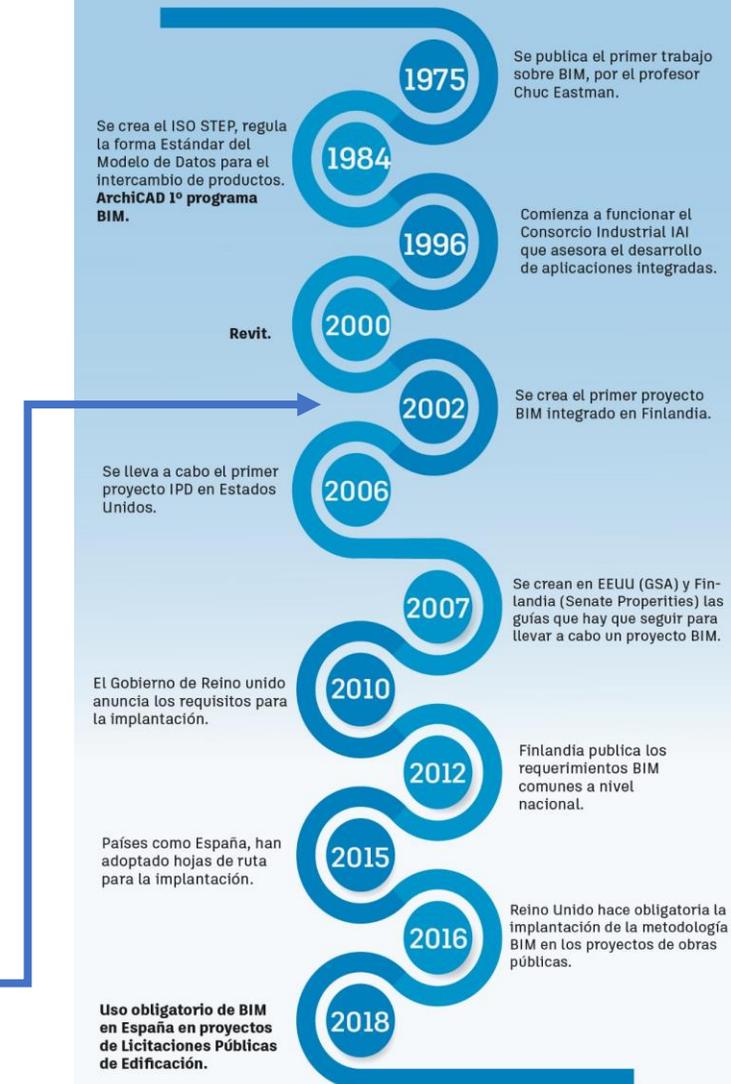


# Origen del BIM

- En 1974 se publica el primer trabajo sobre el [Diseño asistido por computadora](#). Por el profesor Charles M. Estman del Carnegie-Mellon, Univ. Pittsburg.
- En 1981 la Empresa Graphisoft de Hungría, desarrollo [ArchiCAD](#), “Edificio Virtual”.
- En 1985 se desarrollo [VectorWorks](#)
- En 1985 Simon J. Ruffle utilizo el termino [Building Model](#)
- En el 2000 nace [Revit](#). Luego de comprarlo [Autodesk](#) introduce el termino [BIM](#)
- En el 2002 [Jerry Laiserin](#), propicio un debate entre [Autodesk](#) y [Bentley System](#). Empezando a utilizar el termino [BIM](#)
- Posteriormente [Graphisoft](#) también comenzó a utilizar el termino [BIM](#)
- En el 2002, Se crea el primer proyecto [BIM](#) integrado en Finlandia



## Historia de la implantación BIM



# BIM

Building Information Modelling  
( Model de Información de Obras Constructivas )

BIM es el acrónimo de **Building Information Modeling**, aunque podría ser perfectamente Building Information Management, ya que el BIM tiene mucho que ver con la gestión de la INFORMACION y no sólo con el modelado.

La percepción inicial de BIM de alguna persona, se centran en elegir y usar herramientas de software BIM en lugar de pensar en **BIM como un proceso colaborativo respaldado por tecnología.**



# Que **NO** es BIM.?

- BIM no es un Producto, no es un Software.
- Autodesk Revit no es BIM. BIM es un proceso, una metodología y Revit es una herramienta para aprovechar ese proceso.
- Modelos 3D que solo muestran geometría, pero no comunican información del contenido.
- Modelos 3D que se forman de objetos aislados y que no entienden de relación entre ellos.
- Dibujos en 2D CAD que tienen que superponerse manualmente, para dar un entendimiento del 3D
- Modelos donde los cambios de una vista o elemento, no se propagan automáticamente a otras vistas.



# Que **ES** BIM.?

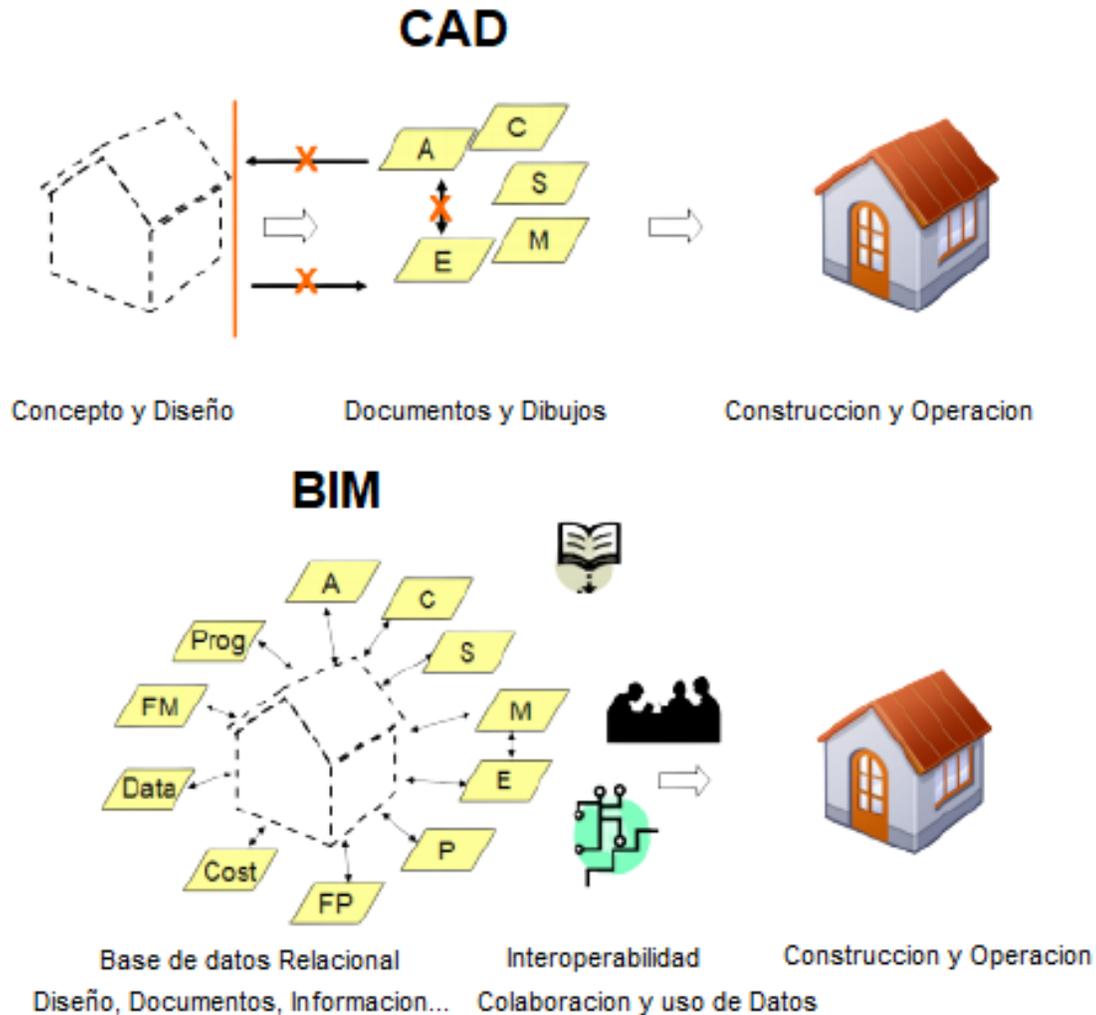
- Es un conjunto de **metodología, técnicas y estándares**.
- Es un sistema de gestión de las obras de construcción que esta basado en el uso de un **modelo tridimensional virtual relacionado con base de datos**.
- No entregamos BIM al final del proyecto.  
Entregamos los productos del proceso BIM.
- Los modelos BIM se obtienen a partir de la creación de **objetos con sus propios atributos**.
- BIM es una metodología de **trabajo colaborativo** para la creación y gestión de un proyecto de construcción.



# Viejo proceso vs Nuevo proceso



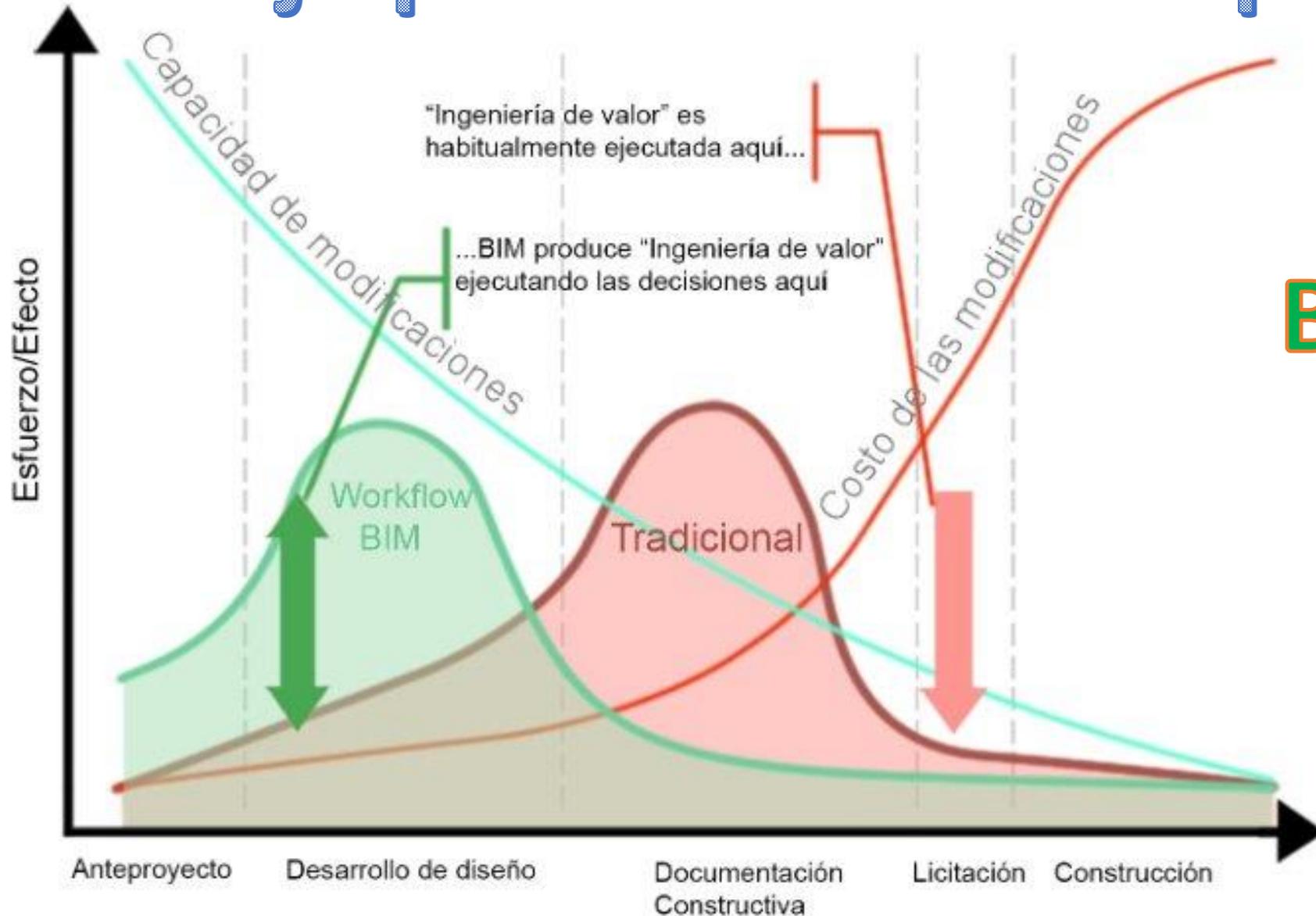
El modelo digital nos proporciona toda la información necesaria para generar los productos de ejecución en la obra: planos, 3D, informes, detalles, videos, costos, planificación, cómputos, recorridos, análisis...



# Viejo proceso vs Nuevo proceso



# Viejo proceso vs Nuevo proceso



**BIM - CAD**





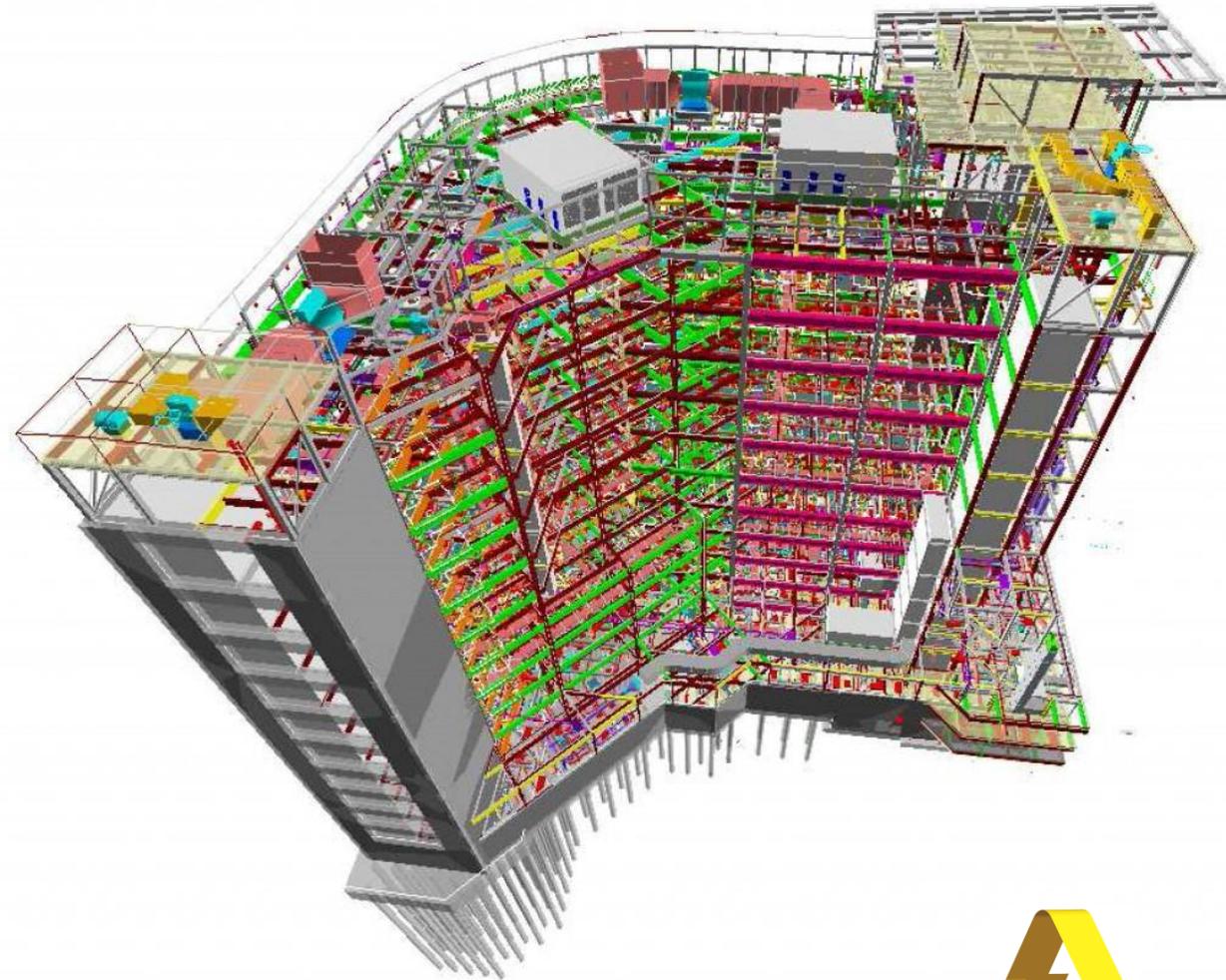
# Nuevo proceso



# Nuevo proceso



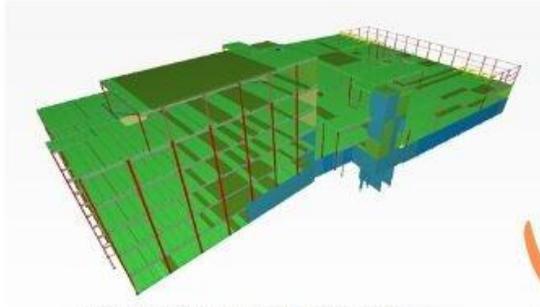
Los Autos se construyen usando modelos digitales



Los edificios también



# Nuevo proceso



MODELO PREFABRICADO



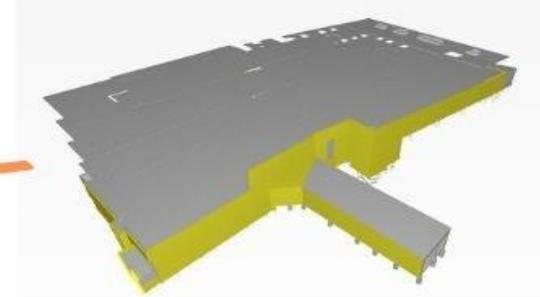
MODELO DE SERV. ELECTRICOS



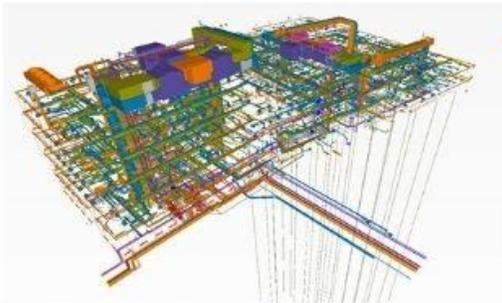
MODELO DE ARQUITECTURA EXT.



MODELO MULTIDICIPLINARIO



MODELO ESTRUCTURAL



MODELO DE SERV. MECANICOS



MODELO DE PAISAJISMO



MODELO DE ARQUITECTURA INT.



# BIM

Método Multidimensional, Colaborativo, Centralizado, Concurrente, Integrado, Normativo

## Nuevo proceso

### CONTIENE

- Datos
- Programación
- Archivos
- Equipos
- Costos
- Informes
- Contratos
- Localizaciones
- Comunicación
- Procesos
- Diseños
- Imágenes
- Videos
- Planos
- Cortes
- Fachadas
- Detalles
- Materiales

EN TODO  
EL CICLO  
DE VIDA



ACCESADO  
desde cualquier  
lugar y en  
cualquier  
momento



CONSULTADO POR  
Propietarios, Arquitectos, Ingenieros, Contratistas  
Consultores, Clientes, Promotores.

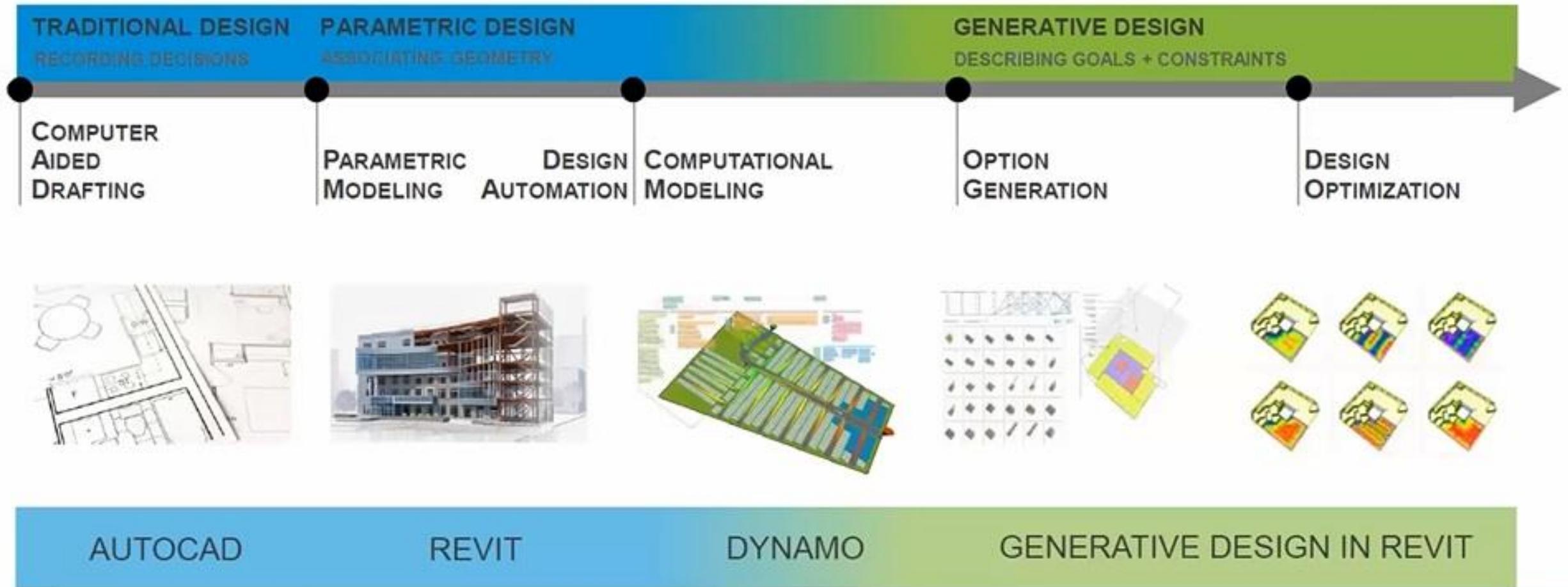




# Nuevo proceso

## Tecnología del diseño

Desde el diseño tradicional hasta el diseño generativo



# A BIM y la Resistencia al cambio

¿MUY OCUPADO PARA EMPEZAR CON COSAS NUEVAS?



# Ciclo de Vida

BIM, permite realizar una replica virtual del proyecto para todas las etapas de su ciclo de vida, utilizando elementos inteligentes como muros, ventanas, cubiertas, haciendo uso de bibliotecas de estos, que contienen características físicas y técnicas asociadas a sus productos.

En estos modelos confluyen información de las distintas especialidades, lo cual permite asegurar la calidad de los proyectos, la dirección de interferencias, subsanar colisiones y prever posibles conflictos, coordinando sus soluciones a tiempo.

Si se modifica algo en el diseño del modelo, todos los elementos involucrados se actualizan automáticamente.



# Ciclo de Vida



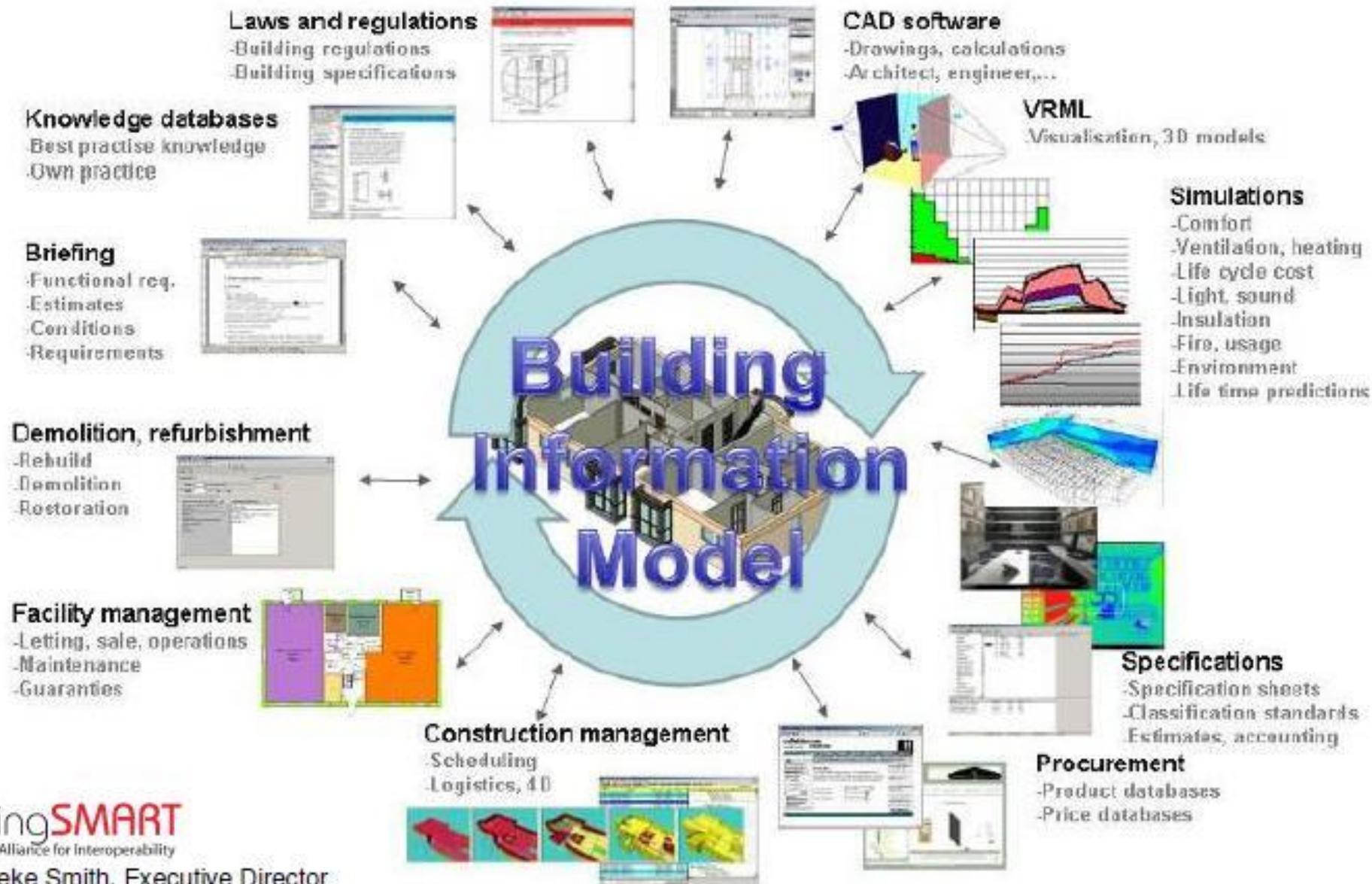
La información contenida en lo modelos permite extraer mediciones y presupuestos facilitando la planificación y administración de obra y procesos productivos durante la reconstrucción y mantenimiento.

Con la utilización de BIM los errores derivados de la introducción manual de datos se convierten en cosa del pasado,

Las simulaciones permiten optimizar el Futuro consumo energético y comportamiento sustentable de proceso cuando este se habite.



# BIM Lifecycle View



# Fases del BIM

Entre las FASES del ciclo de vida de un proyecto BIM se pueden mencionar:

- 1- **Fase de Planificación / Factibilidad**
- 2- Sub-fase de Análisis
- 3- Sub-fase de Diseño Conceptual / Preliminar
- 4- **Fase de Diseño**
- 5- Sub-fase de Programación y Costos
- 6- **Fase de Construcción**
- 7- **Fase de Operación y Mantenimiento**
- 8- Sub-fase de Sostenibilidad y Eficiencia
- 9- Sub-fase de Renovación o Demolición.

Tradicionalmente se agrupan en cuatro Fases. A su vez en Sub-fases y Tareas.

Todas estas FASES y DIMENSIONES BIM se van ejecutando secuencialmente ya que donde existe un USO BIM del ciclo de vida, se aplican en las FASES BIM.

## Proceso del ciclo de vida BIM



Para cada una de esas FASES se generan OBJETIVOS a cumplir y para ello se utilizan los distintos USOS BIM que están contempladas como herramientas que ayudaran en los distintas DIMENSIONES BIM y objetos con diferentes LOD.

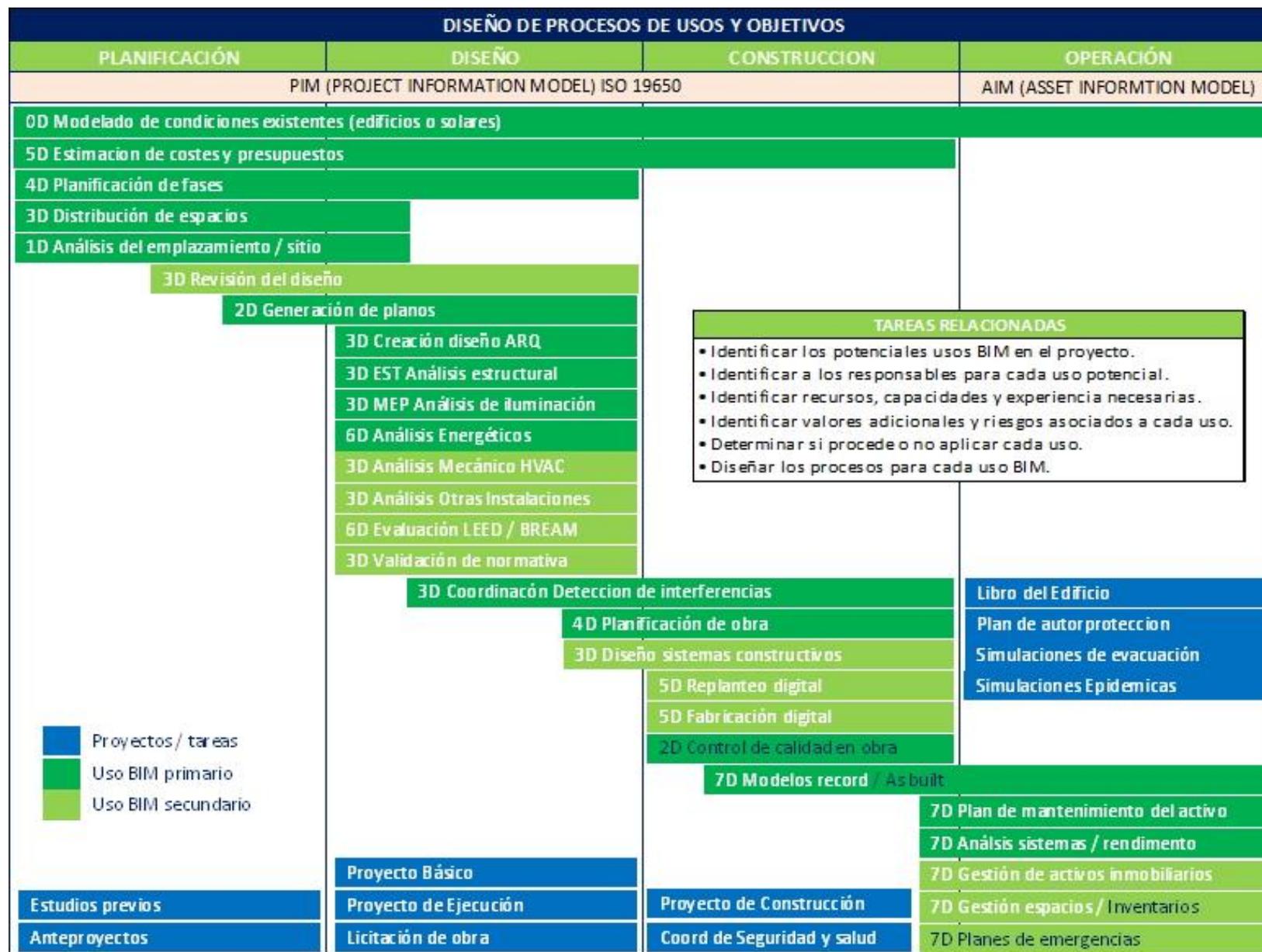


# USOS BIM

Al iniciar un proyecto se deben seleccionar los USOS BIM o alcances necesarios para cumplir los OBJETIVOS propuestos.

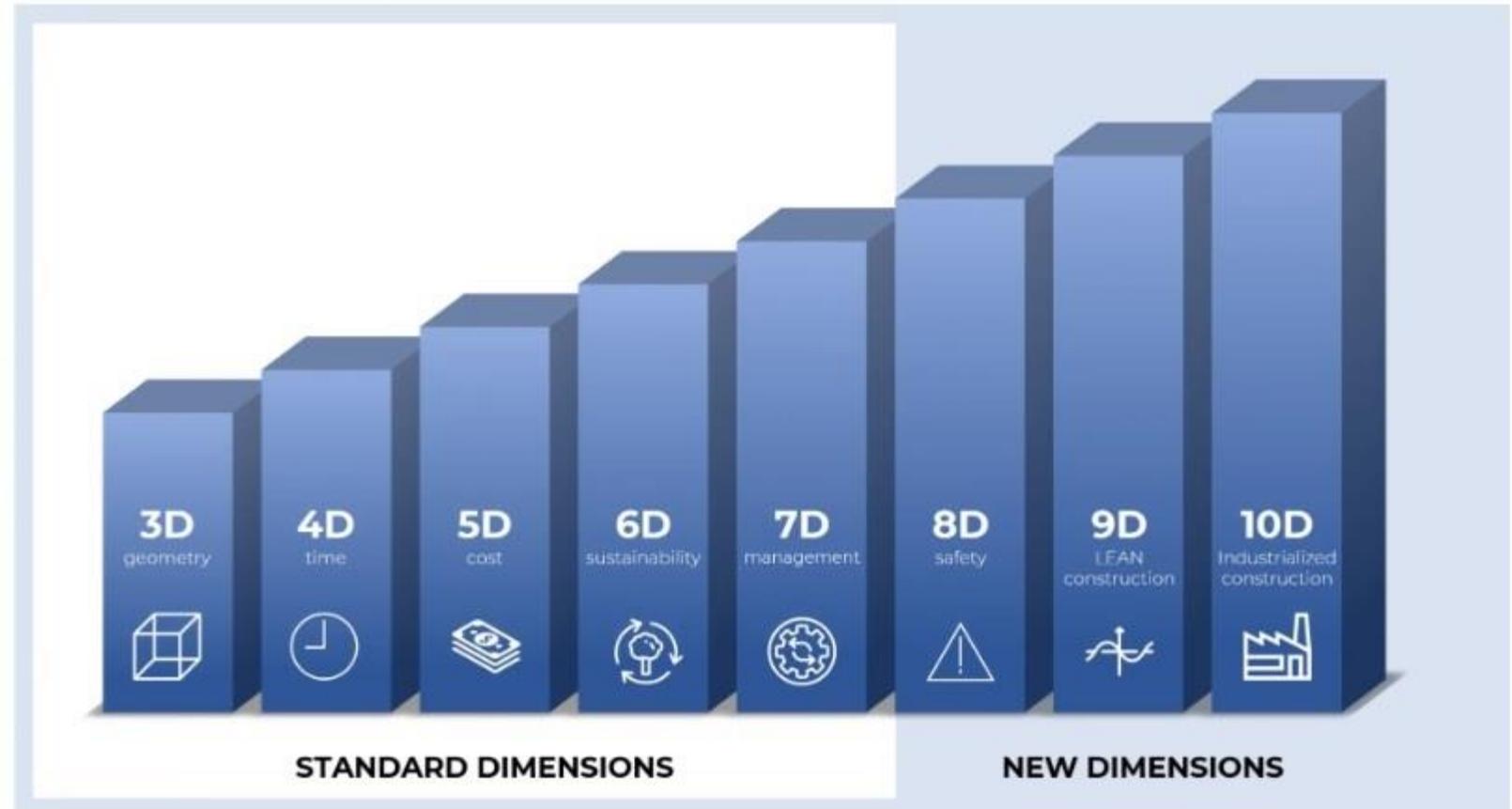
Los USOS BIM deben ser desarrollados por personas que cuenten con la Capacidades especificas para su ejecución. Que tengan responsabilidades definidas respecto a la información del proyecto.

En función de la fase que nos encontremos, tendremos unos USOS específicos para esta fase y otros USOS comunes a las distintas fases.



# Dimensiones

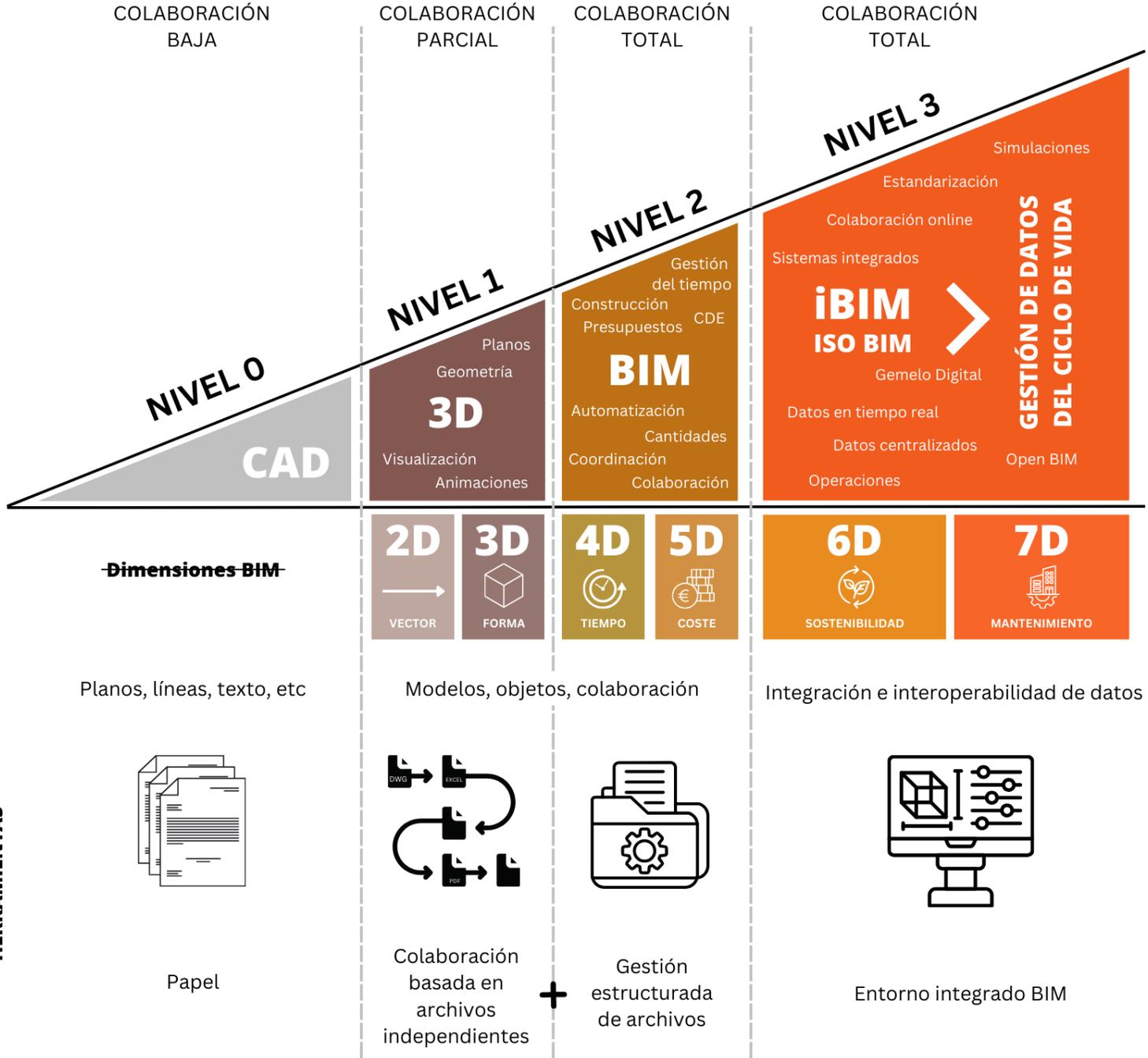
- 3D Modelo Virtual.
- 4D Tiempo.
- 5D Costo.
- 6D Sustentabilidad.
- 7D Operación & Mantenimiento..
- 8D Seguridad.
- 9D Lean Construcción.
- 10D Construcción industrial.



Además de las dimensiones estándares, ahora hay un debate sobre las tres nuevas dimensiones del BIM.



# Niveles de Madurez



# Niveles de Madurez

Hay varios niveles de colaboración compartida en un proyecto de construcción: estos se conocen como niveles de madurez BIM. A medida que subimos de nivel, la colaboración entre todas las partes es mayor

Las etapas de madurez digital de la norma ISO 19650, han sugerido nuevos escenarios normativos a nivel internacional, comunitario y estatal.

En la actualidad, la norma es la principal referencia para todas las demás normas existentes.

En esencia, identifica 3 etapas de madurez BIM NIVEL 1, en que se combinan los dibujos CAD 2d y los modelos BIM en 3D.

NIVEL 2, en que los modelos de información de las distintas disciplinas, garantizan la gestión integrada del proyecto de la obra.

NIVEL 3, en la que los sistemas de base de datos estructurados de los modelos de información, permiten imponer el OPEN BIM como sistema de gestión.



# NIVELES BIM



NIVEL 0	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
 <b>CAD</b> Dibujos, líneas, textos, etc	 <b>2D 3D</b> Estándares: - ICCP - AVANTI Modelos	<b>BIMs</b> - AIM - SIM - FIM etc Objetos, Colaboración	<b>iBIM</b> - IDM - IFC - IFD - ISO BIM Integración Completa

# Niveles de Desarrollo

AIA

LOD 100 Pre-diseño

LOD 200 Conceptual

LOD 300 Documentación

LOD 400 Construcción

LOD 500 As-Built

LOMD = Level of Model Definition

LOMD 1 Brief

LOMD 2 Concept

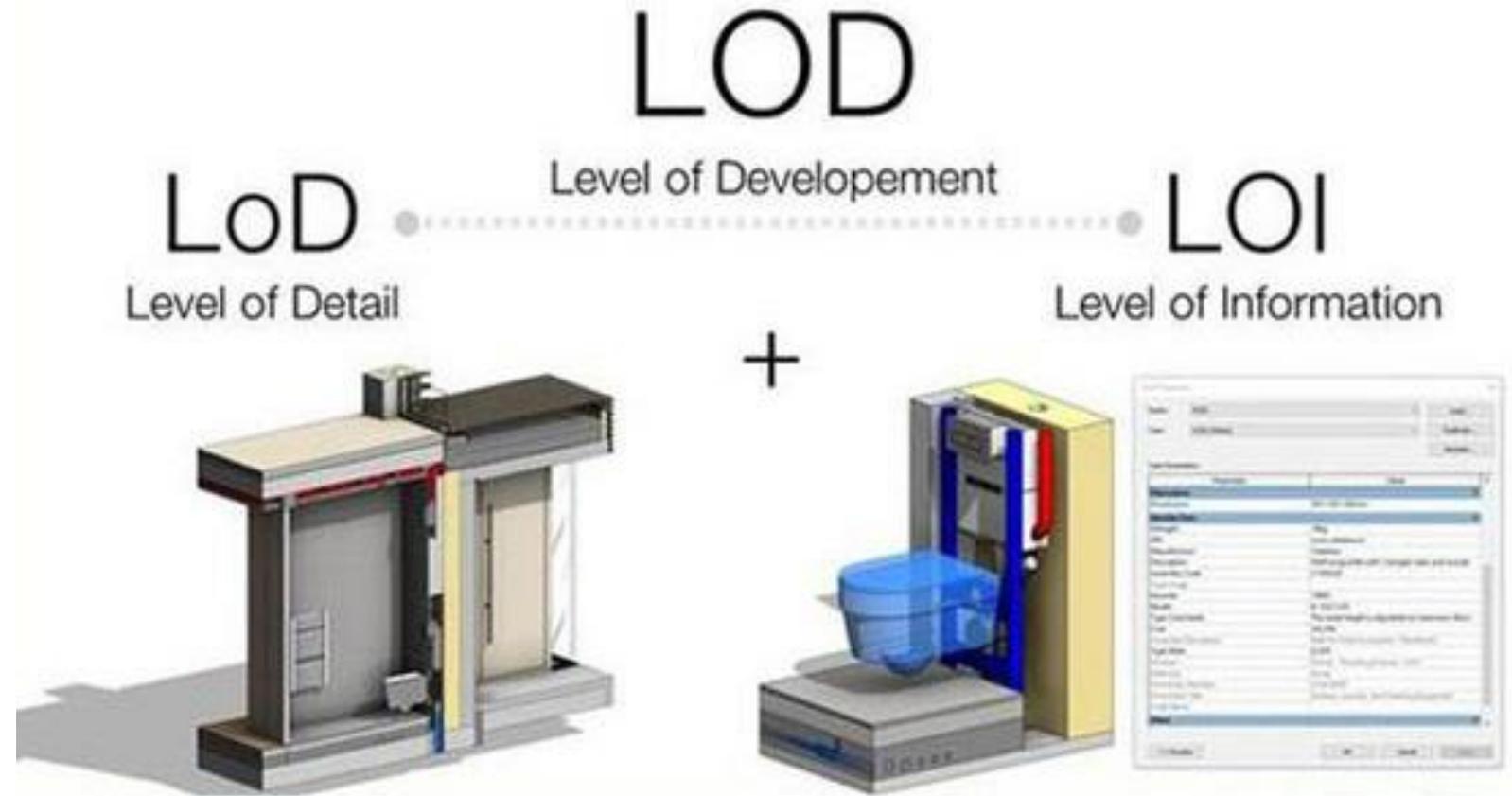
LOMD 3 Developed design

LOMD 4 Production

LOMD 5 Installation

LOMD 6 As Constructed

LOMD 7 In Use



# LOIN

**LOD**\_Level of Development\_AIA-2008

**LOMD** = **LoD** y **LoI**\_Level of Detail y Level of Information\_PAS 1192\_2013

**LOIN**\_Level of Information Need\_ISO 19650\_2018

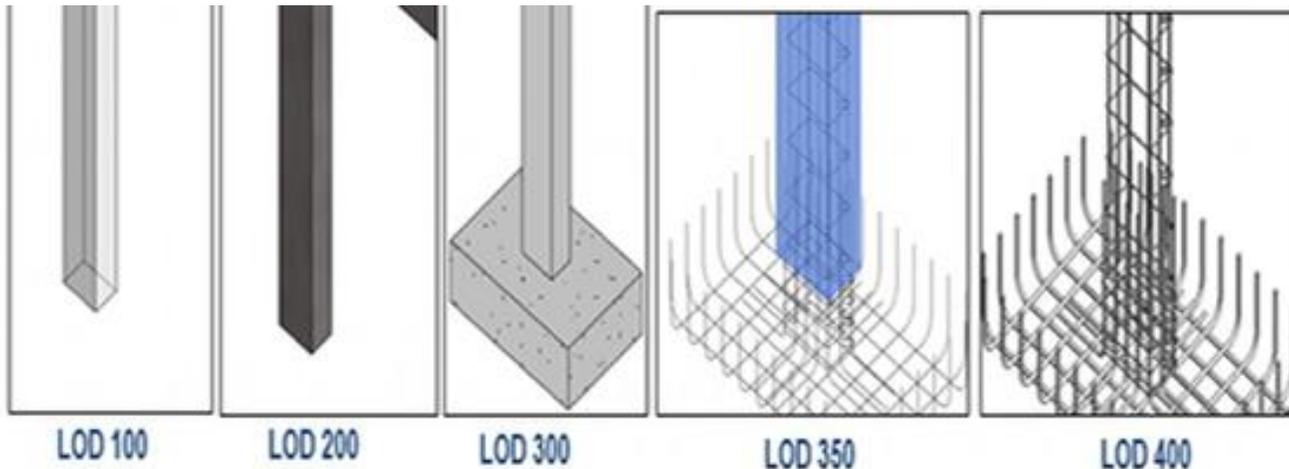


# Niveles de Desarrollo

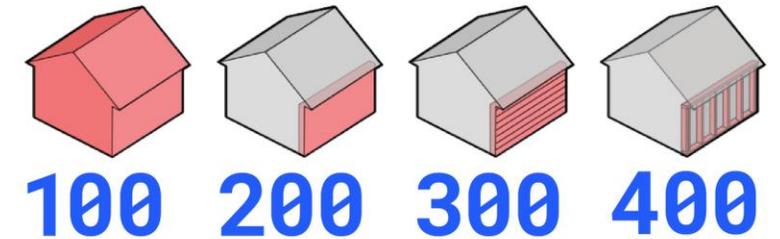


LOD Level of Development

Es el nivel en el que se definen gráficamente el elemento, especificando de forma precisa cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto. Nivel de desarrollo alcanzado un desarrollo de Proyecto de Ejecución.



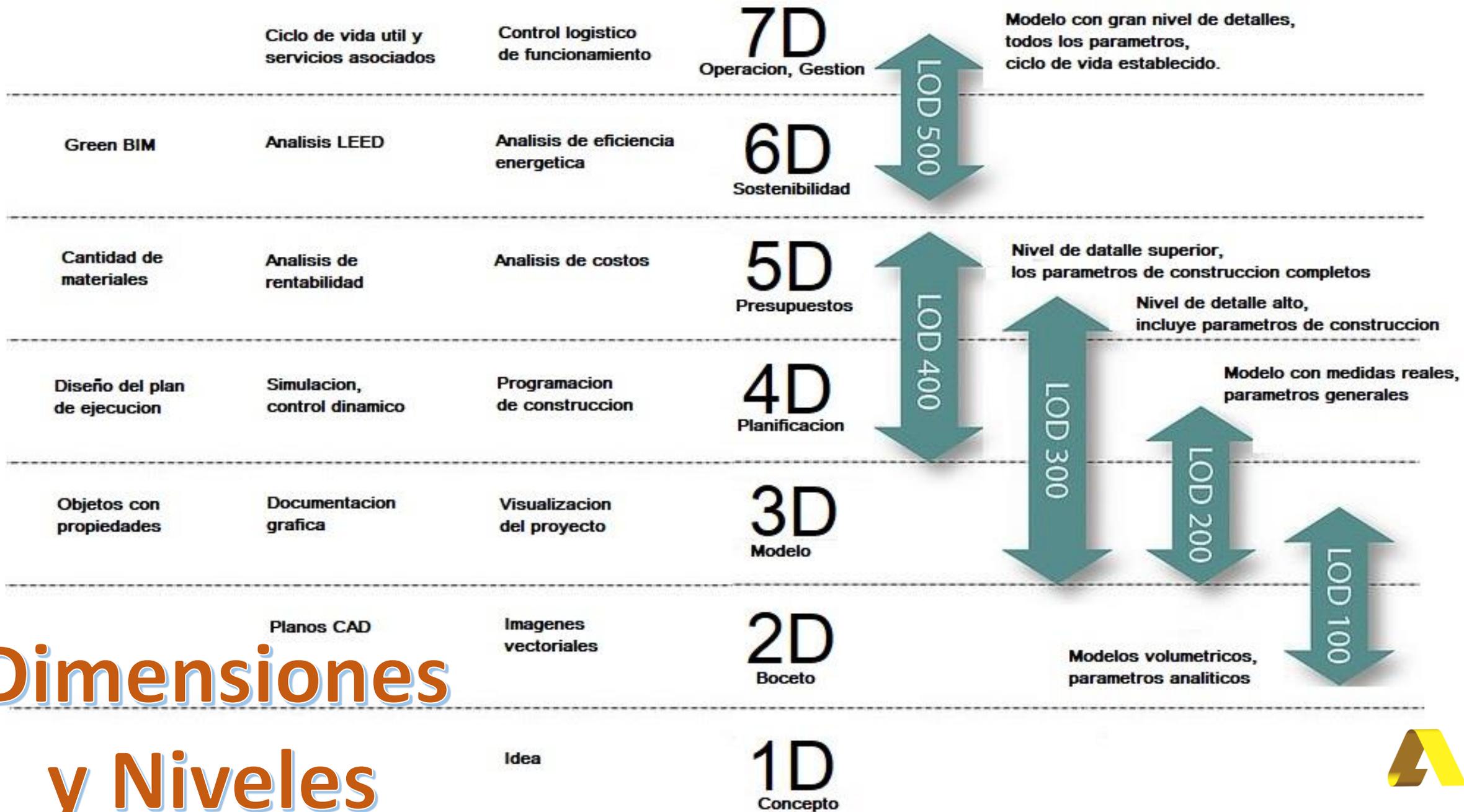
## Level of Development (LoD)



OUTPUT	CAD floor plan	CAD drawings	BIM/CAD	BIM/CAD
ACCURACY	Conceptual	Architectural	Architectural	Architectural
MEP	No	Option	Option	Option
STRUCTURAL	No	No	No	Yes
AutoCAD	Yes	Yes	Option	Option
3D TOUR	Yes	Option	Option	Option

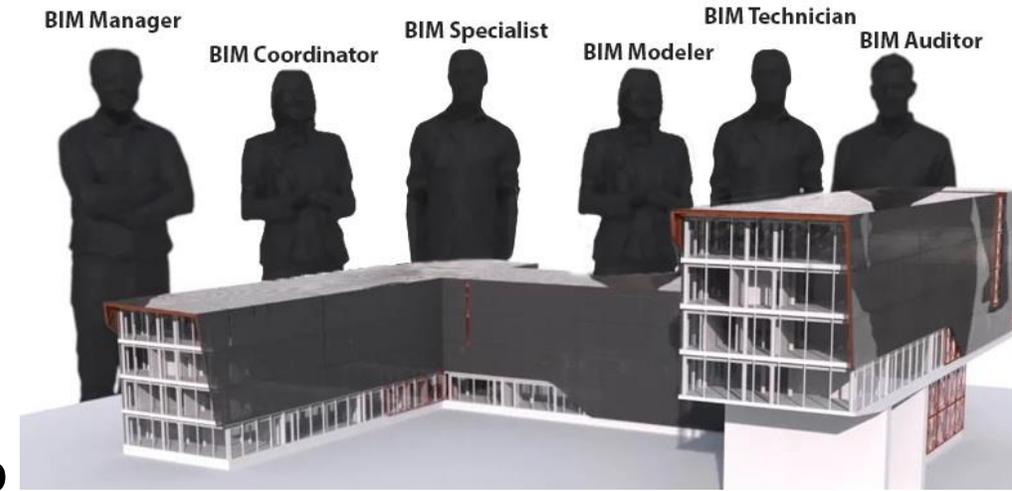


# Dimensiones y Niveles



# Roles en BIM

- Una función que se ejerce en alguna etapa de la planificación, diseño, construcción y/o operación de una edificación o infraestructura, en base a capacidades BIM que se suman a las capacidades no referidas a BIM
- El Rol NO definen una nueva disciplina.
- El Rol NO es un cargo, son responsabilidades sobre determinadas acciones.
- Una persona SI puede ejercer mas de un Rol.
- El Rol SI puede ser ejercido por varias personas.
- Los Roles se desempeñan durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Los Roles pueden ser desempeñados por personas existente en un equipo, al capacitarse.
- Los Roles deben ser desempeñados por personas competentes.
- Los Roles pueden pasar de una actividad a otra durante el ciclo de vida del proyecto
- Los Roles definen capacidades BIM que se suman a las competencias de cada disciplina





GERENTE DE INFORMACION DEL PROYECTO

TECNICO BIM

COORDINADOR BIM

MODELADOR BIM

ADMINISTRADOR DE INTERFACE

# ROLES BIM

Y RESPONSABILIDADES

MODELADOR BIM

AUTOR BIM

GERENTE BIM

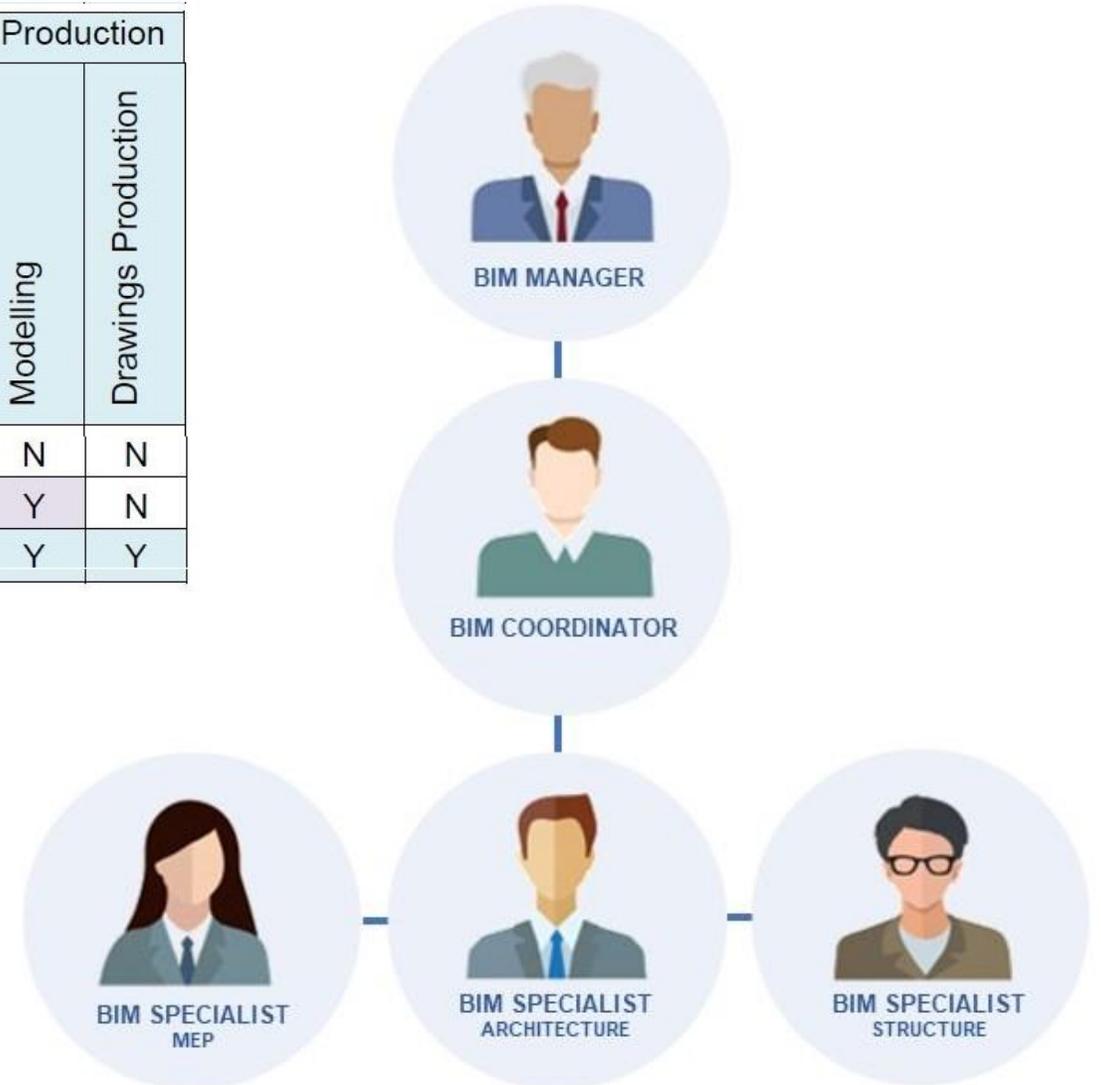
GERENTE DE EQUIPO DE TAREAS

TECNICO EN REVIT

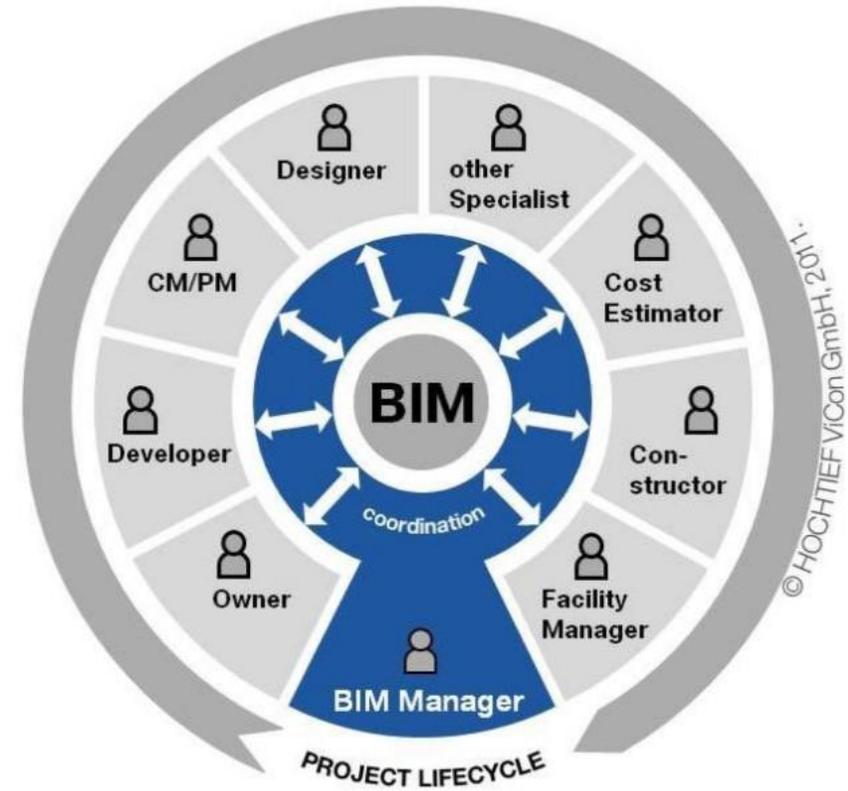
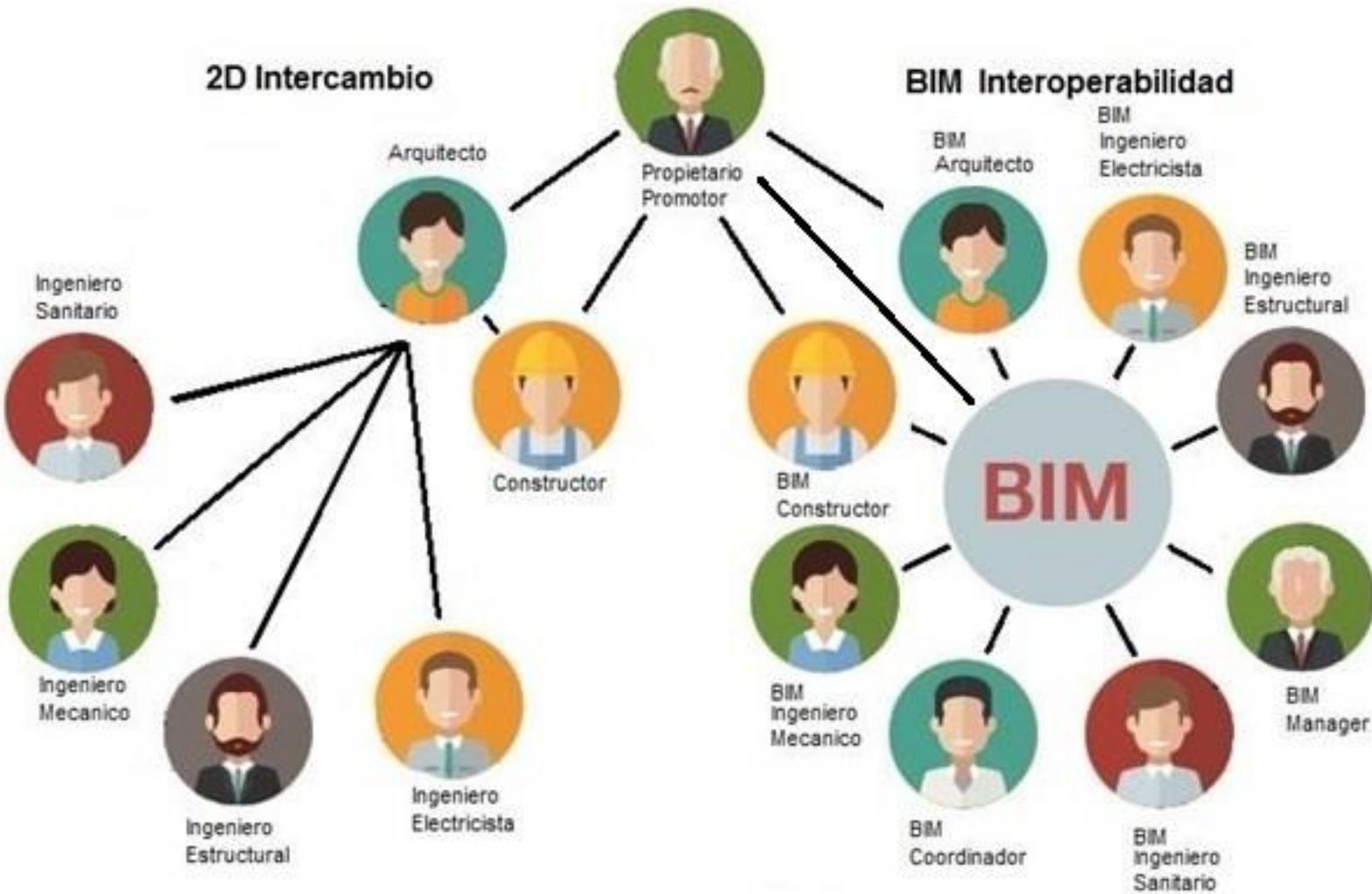
GERENTE DE INFORMACION DE TAREAS

BIM Role	Strategic						Management				Production	
	Corporate Objectives	Research	Process + Workflow	Standards	Implementation	Training	Execution Plan	Model Audit	Model Co-ordination	Content Creation	Modelling	Drawings Production
<b>Management</b>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
<b>Coordination</b>	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
<b>Modelling</b>	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y

- Cliente/Promotor
- BIM Project Manager
- BIM Information Manager
- **BIM Manager**
- BIM Lead Designer
- BIM Lead Construction
- BIM Task Team Manager
- **BIM Coordinador**
- **BIM Modelador**
- BIM Analista
- IFC Especialista
- BIM Facilitador
- BIM Consultor
- BIM Investigador
- BIM Facility Management
- **BIM Especialista**



# Roles en BIM



El BIM replantea nuestra forma tradicional de trabajo individual y fragmentada, por una metodología de trabajo **colaborativo**.

Esta pone en el centro de interés la generación de información consistente de un proyecto y el intercambio fluido de esta entre los diferentes actores involucrados



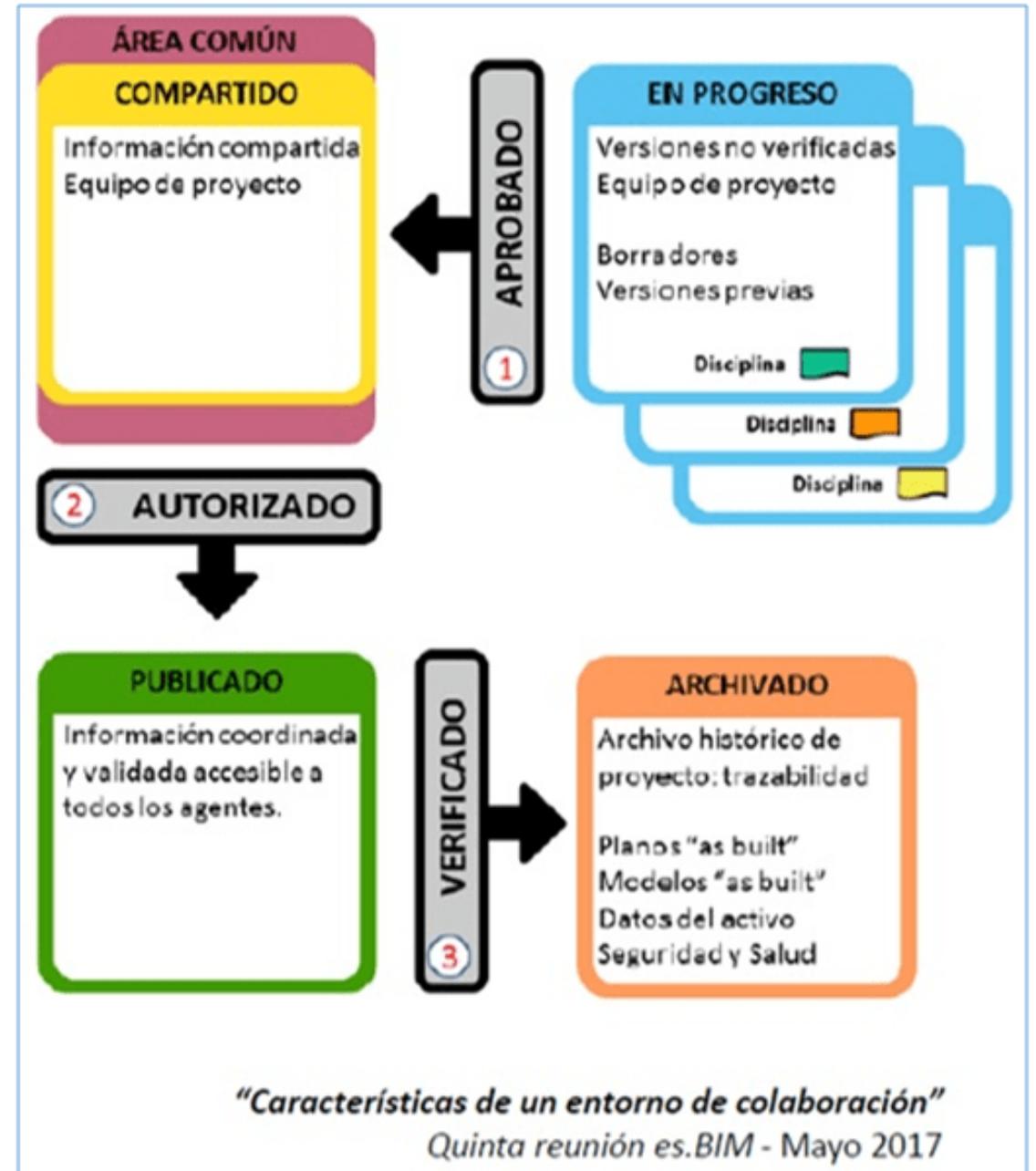
# CDE Entorno Común de Datos

- La norma **PAS1192-2: 2013** definió un **CDE** como: *“Una única fuente de información para cualquier proyecto dado, utilizada para recopilar, administrar y difundir todos los documentos de proyectos aprobados relevantes a equipos multidisciplinarios a través de un proceso administrativo”*.
- Según la norma **ISO 19650**, (3.3.15) el entorno común de datos (**CDE**) se define como: «Una fuente de información acordada (3.3.1) para un proyecto o activo determinado (3.2.8) con fines de recopilación, gestión y distribución de cada elemento contenedor de información (3.3.12) por medio de un proceso gestionado».

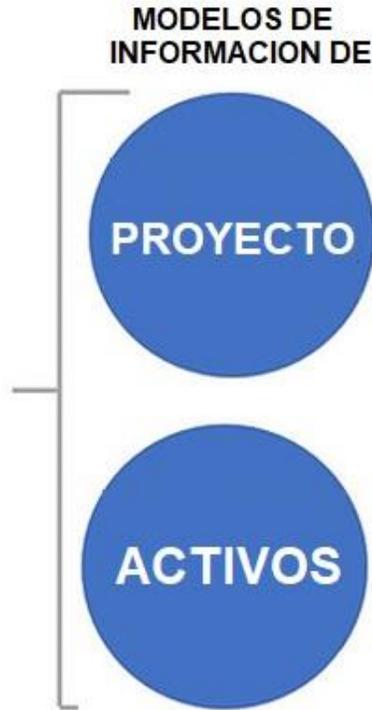


# CDE Entorno Común de Datos

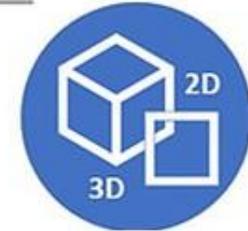
- Los **CDE** se divide generalmente en cuatro sectores que identifican las etapas progresivas del intercambio de información: **Progreso, Compartido, Publicado, Archivado.**
- La propiedad de la información permanece con el origen, aunque se comparte y reutiliza, solo el originador puede cambiarla.



# CDE Entorno Común de Datos



## REPRESENTACION



Graficos



No Graficos



Documentos asociados

## DOCUMENTOS



Dibujos CAD



Modelos



Cronogramas



Especificaciones



Manuales



Garantias

## TIPOS DE ARCHIVOS



## Características

- Control de acceso a la información.
- Control de la versión de Información.
- Gestión del estado de la información.
- Gestión y clasificación de los contenedores de la Información.
- Flujo de aprobación de documentos
- Trazabilidad de las acciones en el CDE
- Comunicación con las personas del CDE

# Interoperabilidad

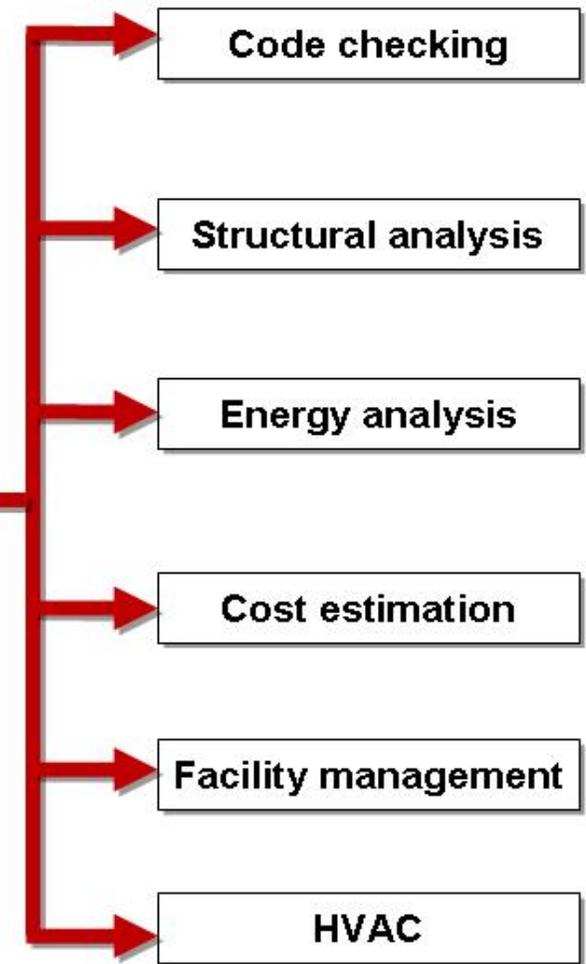


1994 IAI  
International Alliance for Interoperability

1997 IFC  
Industry Foundation Classes  
ISO 16739-2013

2005 building SMART  
International home of open BIM  
Antes IAI

2009  
BIM Collaboration Format



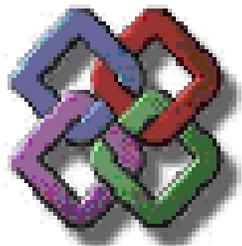
**IFC:** es un formato de datos que tiene como finalidad permitir el intercambio de un modelo informativo sin la pérdida o distorsión de datos o información. Permitiendo la colaboración y transmisión de información entre los diferentes agentes que intervienen en un proyecto. La información de los modelos en formato IFC son **perdurables** en el tiempo

# Interoperabilidad



En todas las legislaciones que actualmente están vigentes para proyectos con fondos públicos, se exigen entre los productos entregables:

- Los archivos nativos del software utilizado
- Los archivos IFC generados



Tipos de Formatos IFC que Revit puede exportar

<In-Session Setup>

IFC2x3 Coordination View 2.0

IFC2x3 Coordination View

IFC2x3 GSA Concept Design BIM 2010

IFC2x3 Basic FM Handover View

IFC2x2 Coordination View

IFC2x3 COBie 2.4 Design Deliverable

IFC4 Reference View [Architecture]

IFC4 Reference View [Structural]

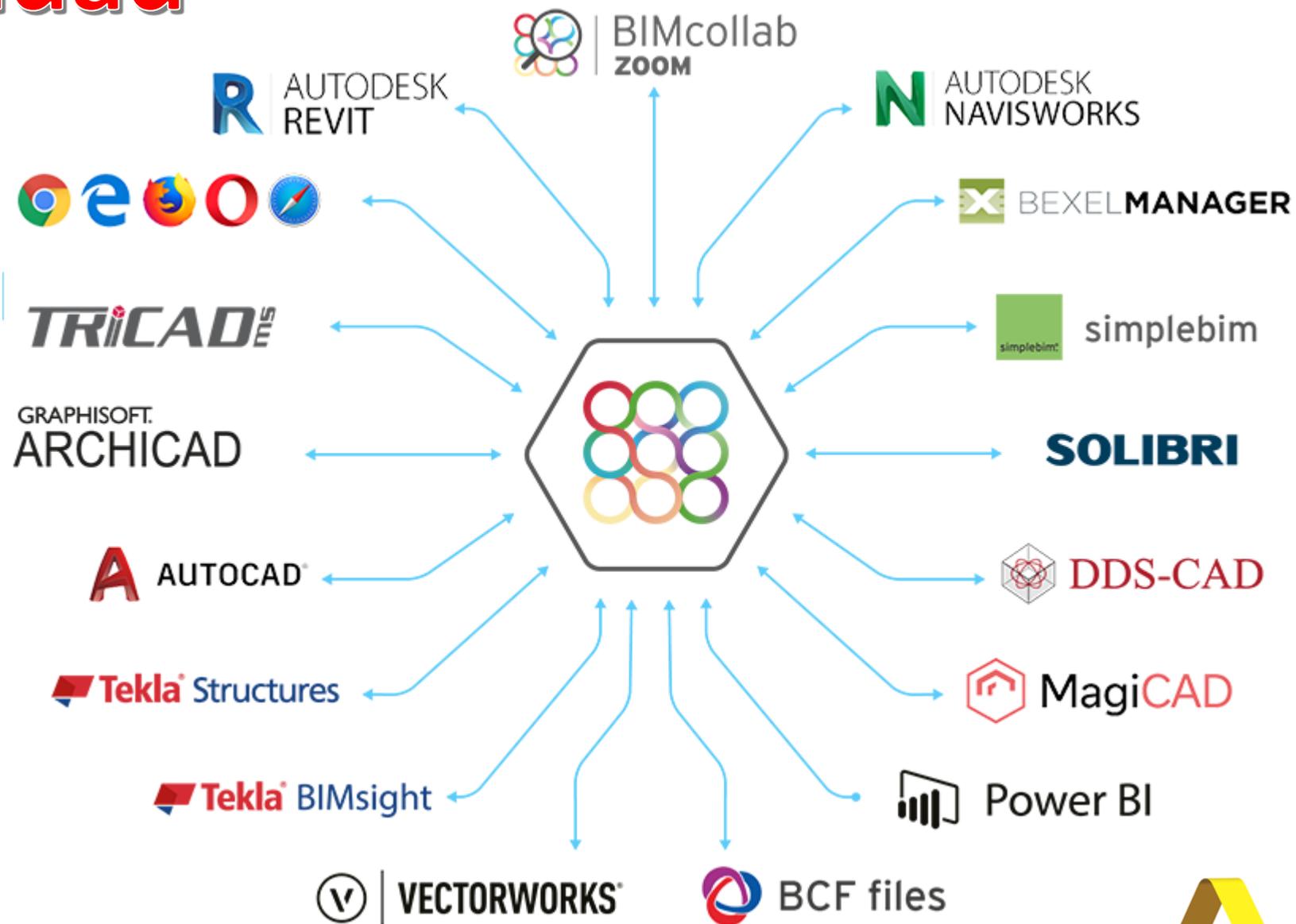
IFC4 Reference View [BuildingService]

IFC4 Design Transfer View

# Interoperabilidad

A través de formatos de interoperabilidad generados por los distintos programas es posible intercambiar y compartir la información, facilitando los procesos sinérgicos de colaboración.

Por esto, desde buildingSMART se propone que la creación, notificación y gestión de incidencias se realice a través de **BCF**. BCF son las siglas de **BIM Collaboration Format**. Es un estándar abierto internacional, desarrollado y mantenido por buildingSMART International.



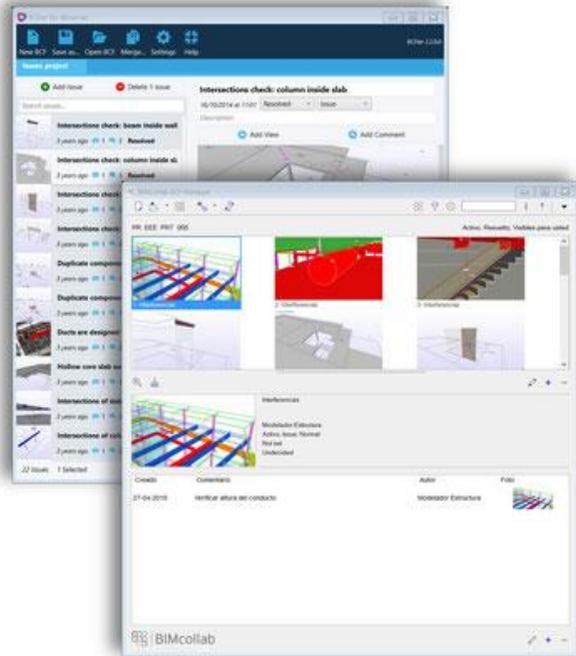
**OPEN BIM™**



# Interoperabilidad

## ¿Qué es BCF?

Un archivo BCF es un archivo de comentarios sobre un proyecto que refleja el histórico de interacciones entre agentes y permite gestionar las idas y venidas de información, requerimientos, colisiones, etc.



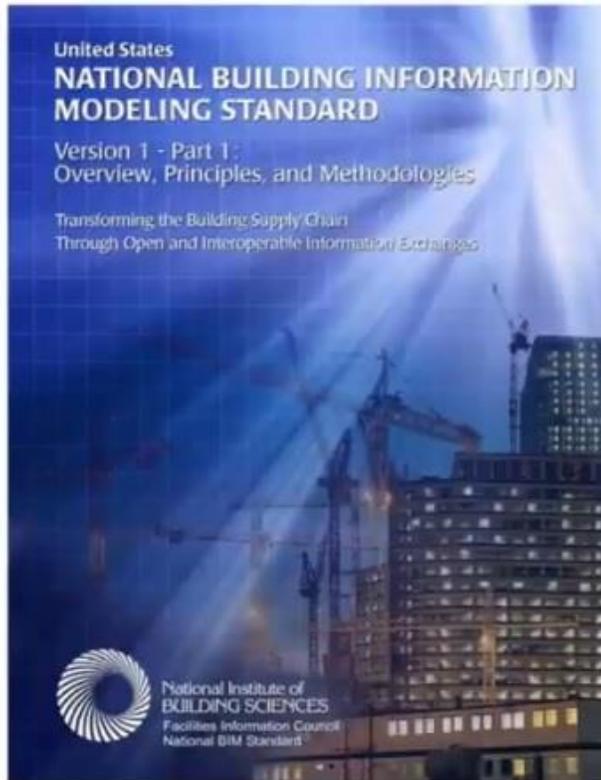
## Y, ¿cómo se genera un BCF?

Existen diversos softwares para generar y gestionar BCFs:

- Tekla BIMsight o Solibri permiten abrir y generar BCFs.
- BCFier es un programa open source con una versión de escritorio que permite abrir y generar BCFs así como plugins para Autodesk Revit en sus versiones del 2015 al 2022.
- BIMCollab. Sin duda, para mi gusto, el más potente.

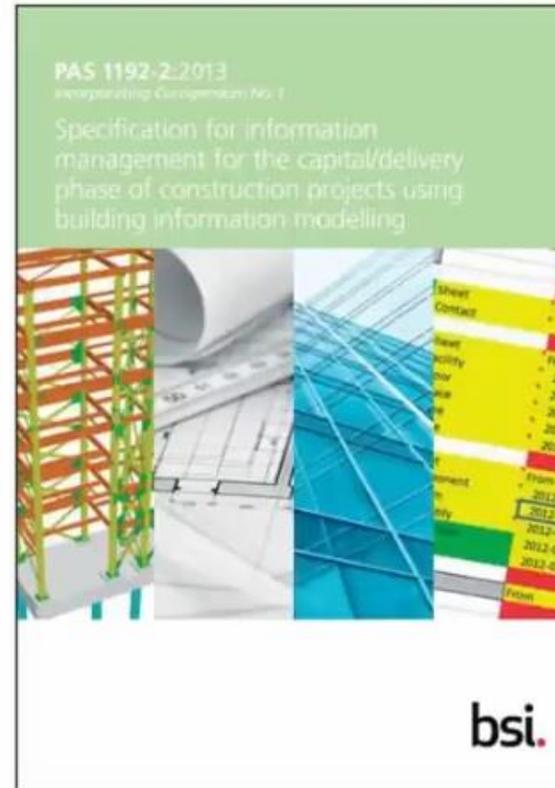


# Estándares BIM



NBIMS - US

[www.nationalbimstandard.org](http://www.nationalbimstandard.org)



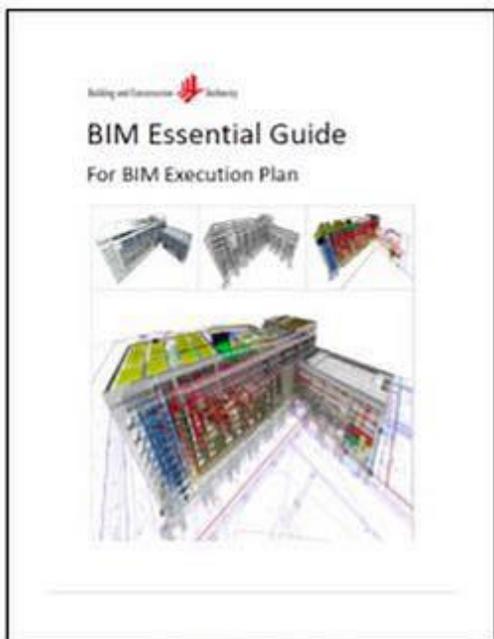
PAS-1192

[www.bsigroup.com](http://www.bsigroup.com)

Standard\_AEC\_UK  
Standard\_ASPEC\_USA  
Standard\_BFC  
Standard\_CIC\_HK  
Standard\_COBie  
Standard\_eCOB  
Standard\_GDO\_BIM  
Standard\_GSA\_USA  
**Standard\_ISO**  
Standard\_NBIMS\_USA  
Standard\_NBS\_UK  
Standard\_NCS\_US  
Standard\_PAS\_UK  
Standard\_SIMP\_Scottis  
Standard\_uBIM España  
Standard\_UNE España  
**Standard\_COVENIN\_Ve**



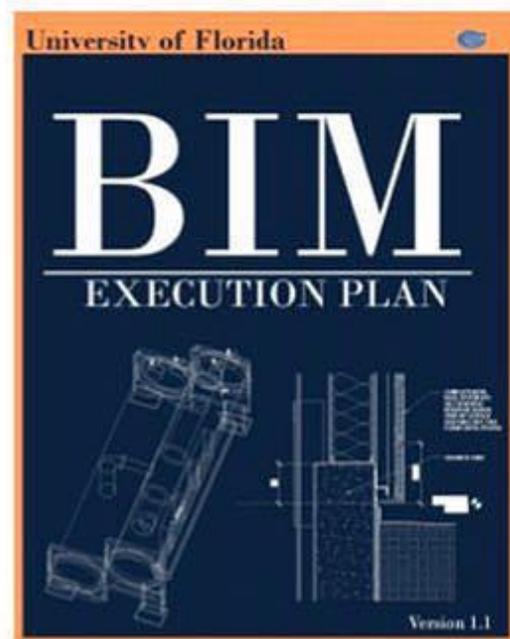
# Estandares



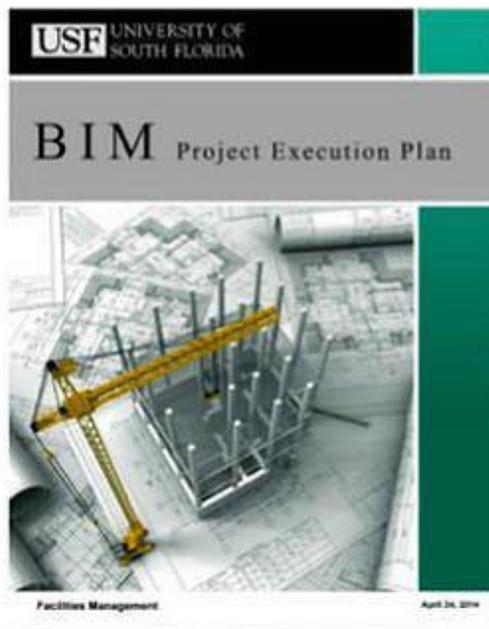
Guía de Singapur



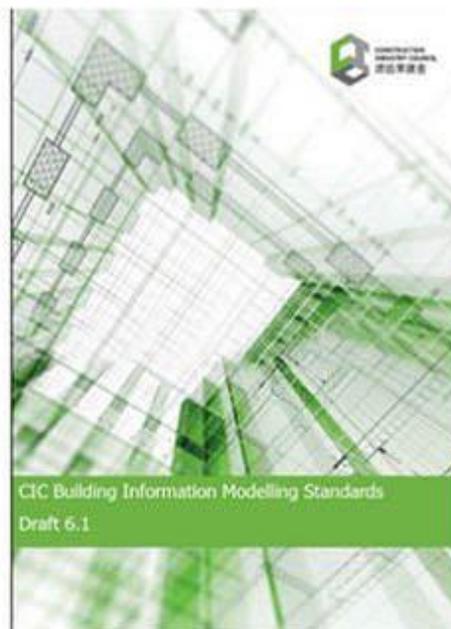
Universidad de Pennsylvania



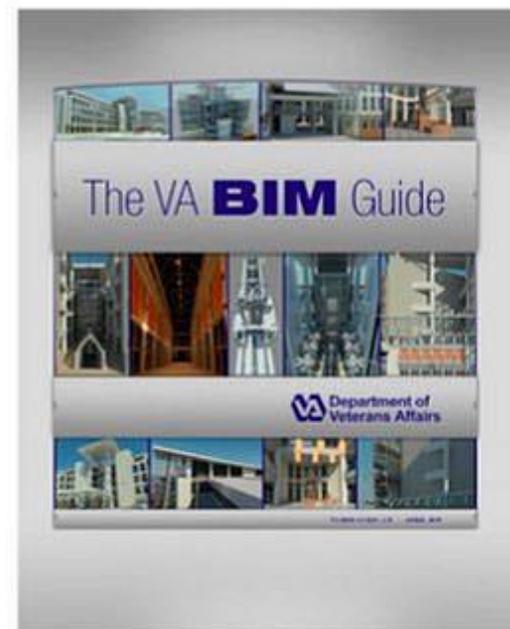
Universidad de Florida



Universidad de Florida del Sur (USF)



Guía de Hong Kong



Departament Veterans Affairs



## Estándares BIM



### **ISO 24981: 2016**

Building Information Models  
Information Delivery Manual

ISO 12006 .....Clasificaciones

ISO 14001 .....Ambiente

**ISO 19650 .....BIM**

ISO 27001 .....Informática

ISO 29481-2: 2012 Tiene como objetivo facilitar la interoperabilidad entre las aplicaciones de software utilizadas en el proceso de construcción, promover la colaboración digital entre los actores en el proceso de construcción del edificio y proporcionar una base para un intercambio de información preciso, confiable, repetible y de alta calidad

ISO 55001 .....Activos



La norma ISO 19650 **contribuye a afianzar la metodología BIM** y sienta las bases para una transición progresiva hacia la transformación digital

Esta norma **ofrece instrucciones y recomendaciones** para orientar a los integrantes del proyecto en términos de gestión y seguridad de la información, desde el inicio a la entrega del proyecto y garantiza un flujo de trabajo eficaz y fiable.

Además, esta norma también **fomenta el uso de un lenguaje común en el Entorno Común de Datos**, elemento indispensable para conseguir la estandarización de los procesos.

En definitiva, la norma ISO 19650 es un **componente indispensable para la coordinación y centralización de archivos, la interoperabilidad** entre profesionales y **la trazabilidad** de la información durante todo el ciclo de vida del proyecto.



ISO 19650-1, 2, 3, 4, 5

# BIM



# Libro de Estilos

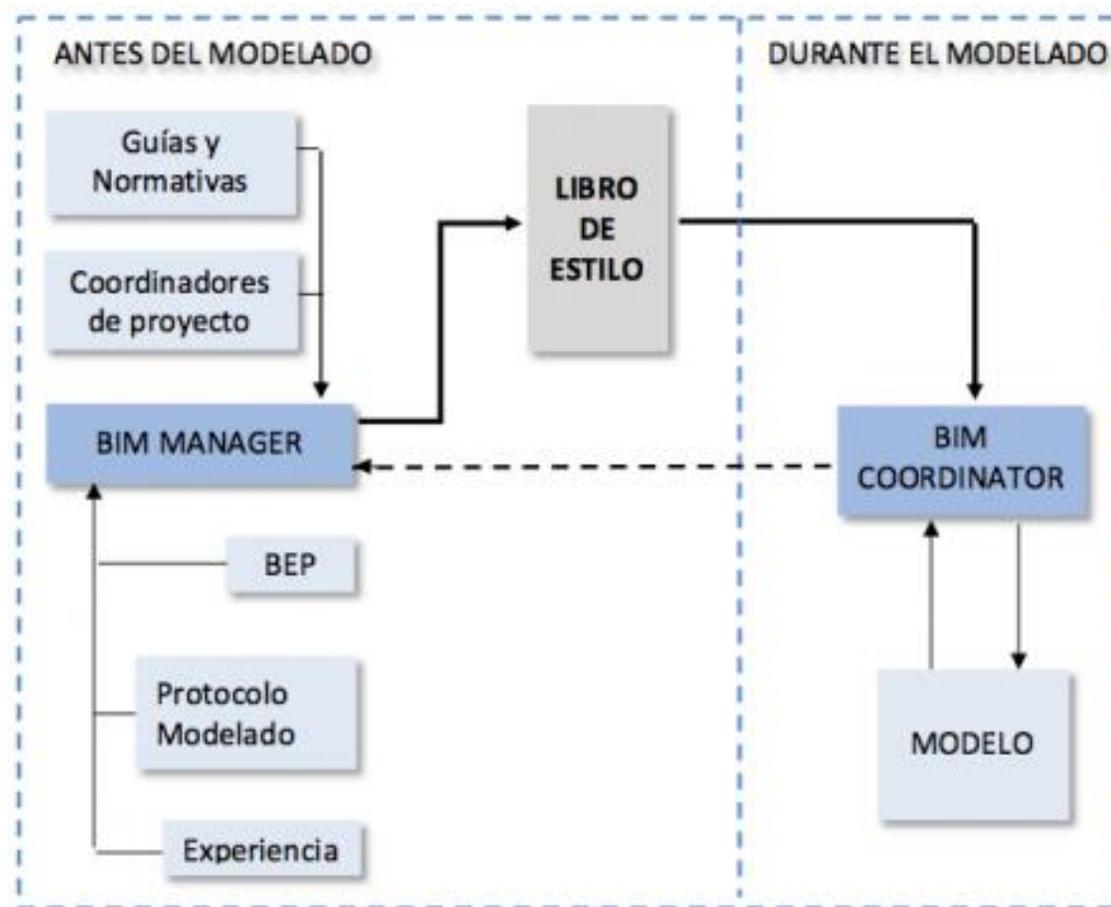
**El Libro de Estilo** en una organización AECO “Architecture, Engineering, Construction and Operation”, es aquel documento que contiene los criterios y pautas necesarias para **estandarizar, normalizar y homogeneizar la representación gráfica** de un proyecto.

**El Libro de Estilo:** Es el documento que contiene los criterios y pautas necesarias para **los estandarizar, normalizar, y homogeneizar la presentación grafica de un proyecto.**

Es adoptado por la empresa para el desarrollo de los proyectos y da lugar a las **plantillas** de los diferentes softwares BIM.

**El Libro de Estilo** esta compuesto por:

- Pautas Generales
- Pautas Orgánicas

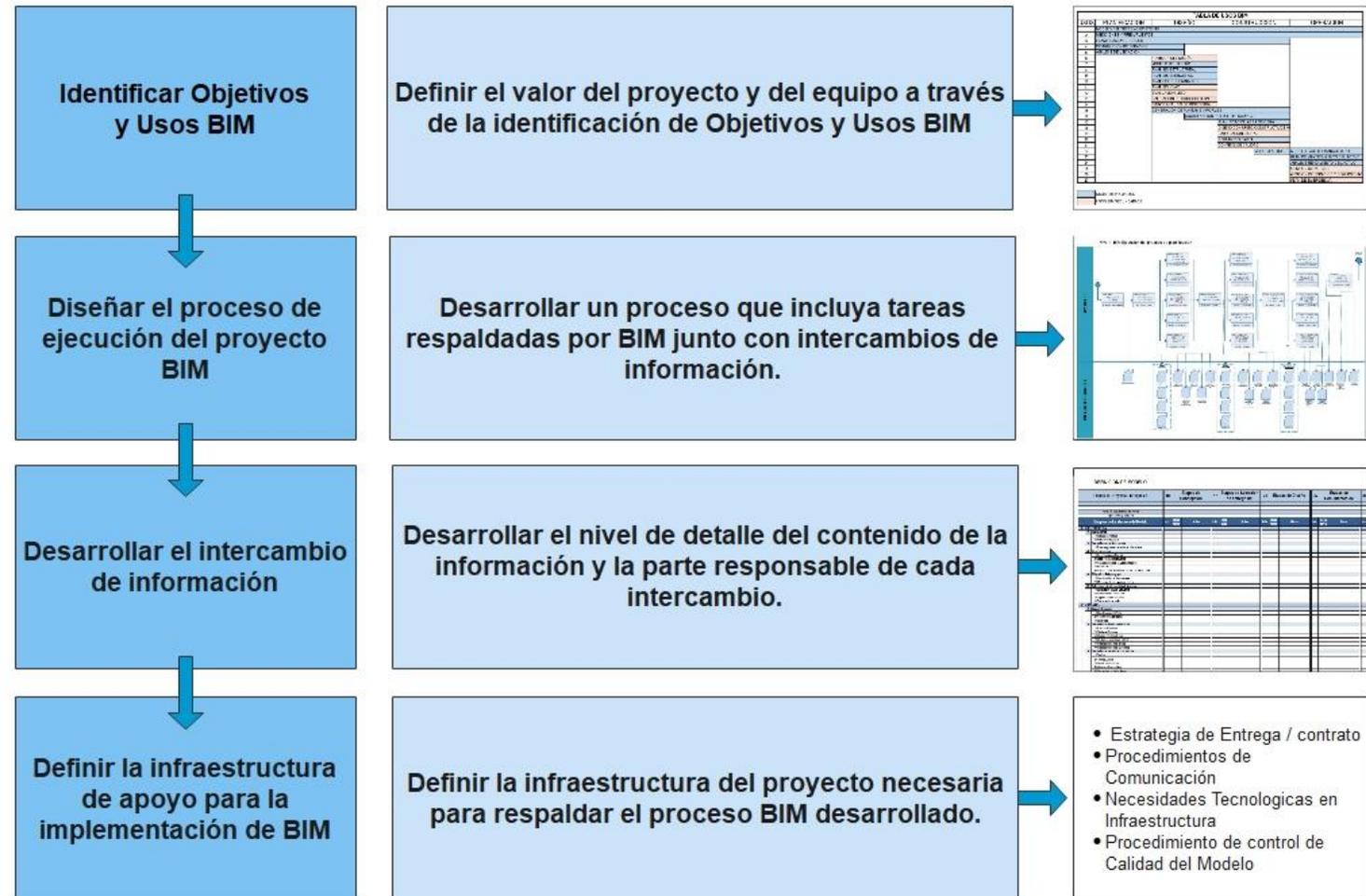


# BEP

Un 'Plan de Ejecución BIM' o 'BIM Execution Plan' (**BEP**), en inglés, es una parte muy valiosa y necesaria en cualquier proyecto de construcción. Uno de los principales motivos por los que el **BEP** es esencial, es que permite asegurarse que todos los agentes que intervienen en un proyecto están colaborando y cooperando

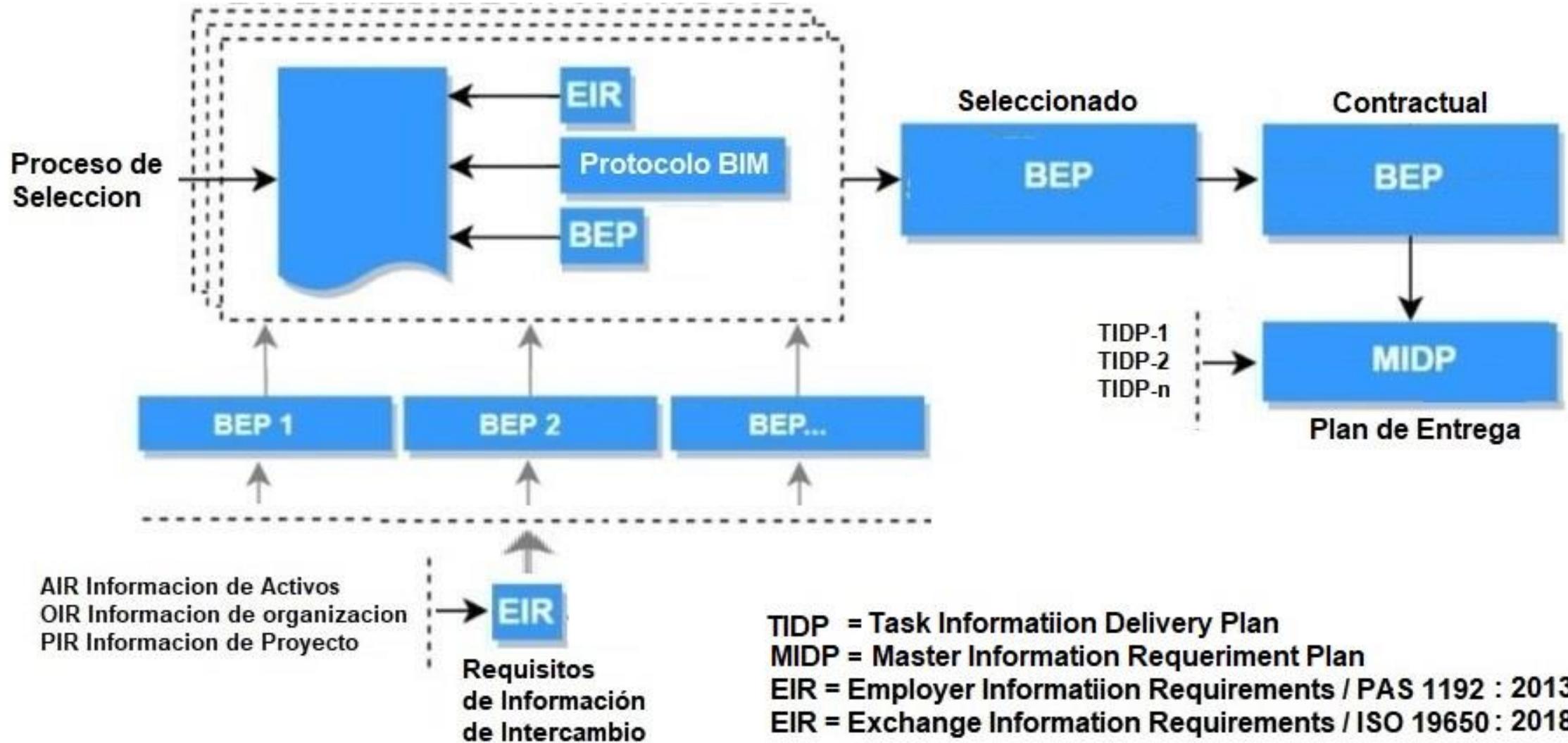
Es aquel documento que define la forma en la que se aplica la metodología BIM en un proyecto, desarrollando los objetivos y usos BIM, procesos, tareas, **protocolos de intercambio de información**, infraestructura necesaria y los roles / responsabilidades de los distintos agentes que participan en el proceso.

## Proceso del BIM Ejecucion Plan

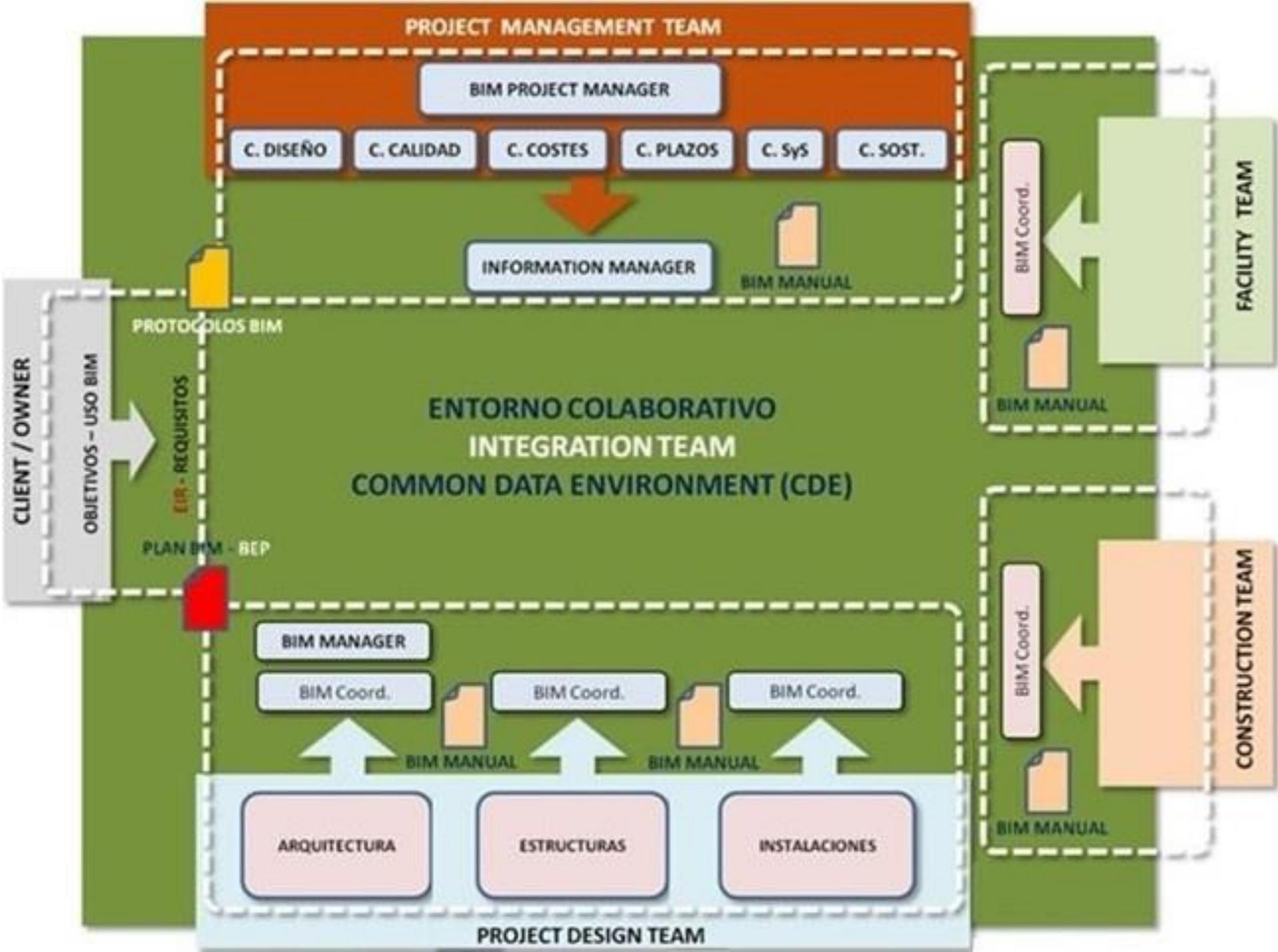


# BEP

EIR > BEP > Seleccionado > Contrato > MIDP



# Entorno Colaborativo



# Ventajas del BIM



## LAS 10 VENTAJAS DEL BIM

REDUCCION DE LA DUPLICACION DE DATOS

1

2 CONTROL DE INCONSISTENCIAS  
ENTRE DIFERENTES MODELOS

3 OPTIMIZACION DE COSTOS  
Y RECURSOS

3

4 ACTUALIZACION AUTOMATICA  
DEL MODELO GENERAL

4

5 INTEROPERABILIDAD

5

6 MEJOR COLABORACION  
ENTRE EQUIPOS

6

7 CICLOS DE VIDA DE  
PROYECTOS MAS CORTOS

7

8 GESTION MEJORADA DE  
LAS INSTALACIONES

8

9 SITIOS DE CONSTRUCCION  
MAS SEGUROS

9

10 VISUALIZACION DEL  
PROYECTO SUPERCARGADO

10



# BIM y sus Beneficios

## De Pre-construcción

- De concepto, factibilidad y diseño
- Mayor rendimiento y calidad del edificio
- Mejora costos de organización (ROI)
- Reduce la incertidumbre
- Trabajo colaborativo (BEP)
- Colaboración Promotor / Diseñadores / Constructores (CDE)

## De Diseño

- Visualizaciones más tempranas y precisas de un diseño
- Correcciones automáticas de bajo nivel cuando se realizan cambios en el diseño
- Genera dibujos 2D precisos y consistentes en cualquier etapa del diseño
- Centraliza información (CDE)
- Detección de incompatibilidades (3D)
- Extraer estimaciones de costos durante la etapa de diseño (5D)
- Mejora la eficiencia energética y la sostenibilidad (6D)



# BIM y sus Beneficios

## De Construcción y Fabricación

- Sincroniza el Diseño y la Planificación de la Construcción
- Descubra errores de diseño y omisiones antes de la Construcción (Detección de Colisiones)
- Reacción rápidamente a los problemas de diseño o del sitio
- Utiliza el modelo de diseño como base para los componentes fabricados
- Mejores Técnicas de Implementación y Construcción.
- Sincroniza las adquisiciones con el diseño y la construcción

## De Pos-Construcción

- Administrar y operar mejor las instalaciones
- Integración con sistemas de gestión y operación de instalaciones

## Nota

- Desde el punto de vista institucional, el uso de la metodología BIM es un facilitador de una política de construcción y edificación sostenible, de la eficiencia del gasto publico.



# BIM Beneficios

## Fase de Diseño

- . Vision virtual del edificio (3D)
- . Procesos de revision del diseño (3D)
- . Deteccion de conflictos (3D)
- . Planificacion del tiempo (4D)
- . Planificacion de costos (5D)

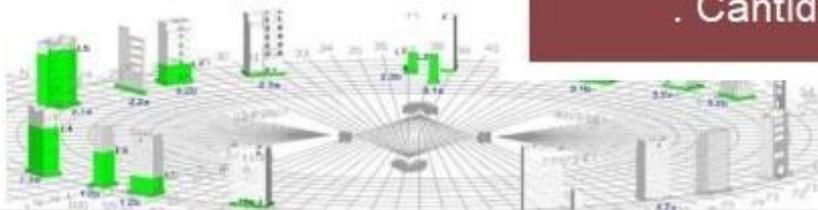


## Fases de Construcción

- . Edificable (3D+4D)
- . Replanteo laser (3D)
- . Deteccion de conflictos (3D)
- . Deteccion de conflictos basada en programacion (4D)
- . Planificacion del tiempo (4D)
- . Control de calidad (3D)
- . Seguridad (3D)
- . Cantidades (5D)

## Fase de Mantenimiento y Operacion

- . Informacion Construida (3D+6D)
- .Codigo de barras activos y seguimiento de identificacion (3D+6D)
- . Sistemas vinculados y documentacion



# BIM y sus Beneficios

## + Beneficios

- Menores tiempos de resolución de Incompatibilidades
- Cálculos obtenidos directamente del Modelo (5D)
- Comparativo para Licitaciones (BEP)
- Recorrido virtual y visualización del Diseño (3D)
- Ingeniería de valor
- Visualización para la gestión de construcción (3D)
- Integración con Lean Construcción para planificación y programación (9D)
- Control de Avance de valuaciones (5D)
- Planos y documentos para construcción precisos.
- Reduce el costo de construcción (5D)
- Código de barras activos y seguimiento de identificación (3D+6D)
- Sistemas vinculados y documentación (3D+6D)



# BIM que ventajas me aporta.?



Ha aumentado su habilidad para participar en el proceso de diseño



Produce mejores documentos de construcción



Ha mejorado su habilidad para planificar la construcción



Ha aumentado su habilidad para gestionar el alcance del proyecto



Aumenta su habilidad para entender el diseño



# Adopción, Implementación e Implantación

**ADOPCION:** “Acción de adquirir, afiliarse o tomar como propio”. La información, experiencias, metodologías, tecnologías y normas, para **implementar** BIM.

**IMPLEMENTACION:** “Acción y efecto de facilitar lo necesario para llevar acabo algo”. Una vez se ha decidido implantar BIM, hay que desarrollar un **Plan de Implementación BIM (BIP)**, con un equipo interdisciplinario que generalmente esta liderizado por la figura del BIM Manager.

La Implementación cubre las actividades necesaria para introducir los conceptos y herramientas BIM en una organización. Los temas de implementación también se centran en la generación de nuevos sistemas de información, estándares de ejecución, protocolos de flujo de trabajo necesarios para mantener la difusión BIM.

Los temas fundamentales de implementación son: Gestión de librerías, estandarizaciones y plantillas, **formación técnica**, pruebas del sistema y procesos, **guias y manuales**.

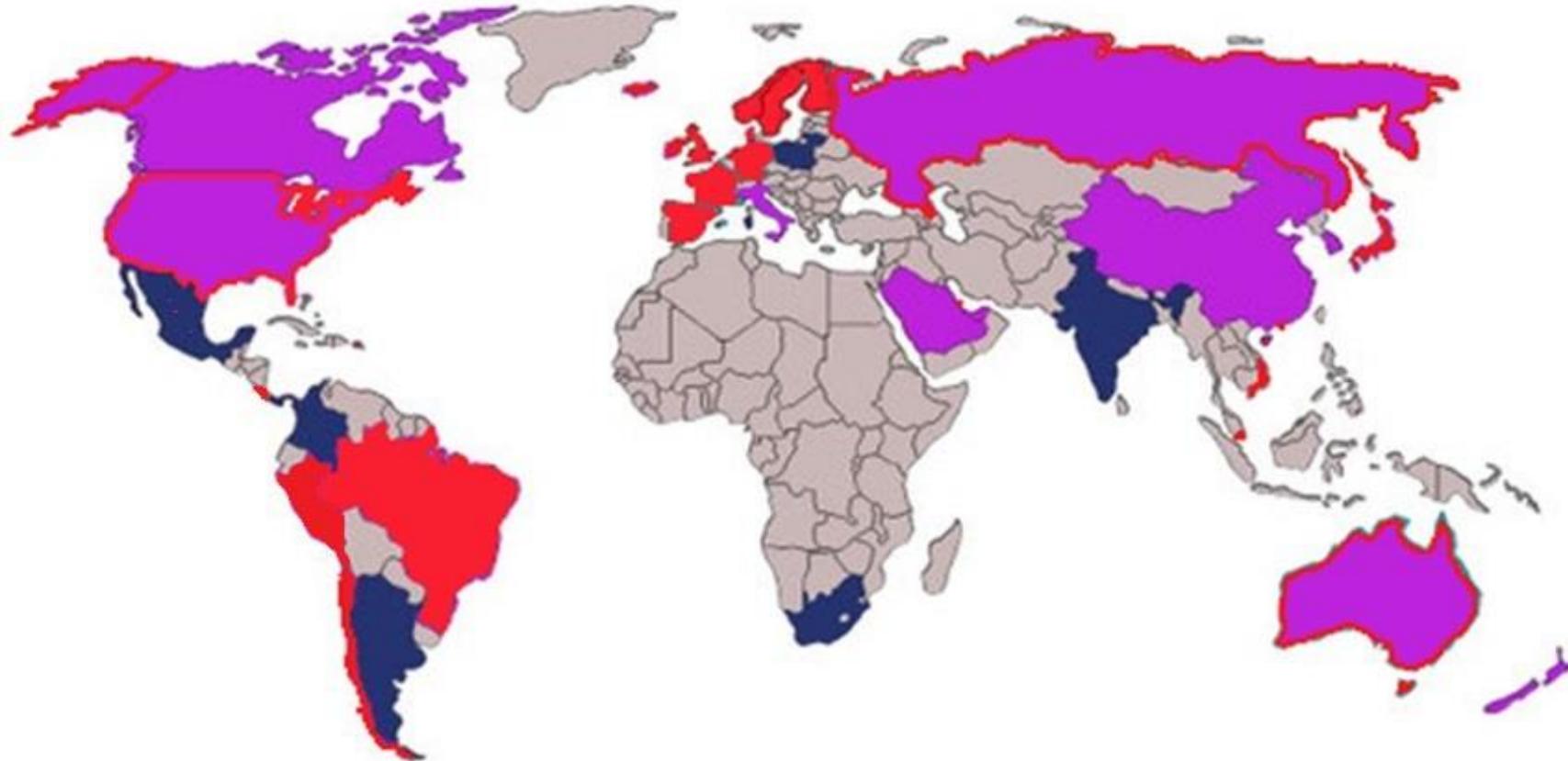
La implementación no es un proceso sencillo que se pueda efectuar con un cambio de software. Sera necesario **la colaboración de todos los integrantes** de la organización.

La ISO 19650 : Estandarización de términos y procesos en la **Implementación**.

**IMPLANTACION:** “Acción de establecer algo nuevo en su lugar”. Una vez completado las fases de Implementación. Se procede ha establecer cronogramas de aplicación de la metodología en todo proyectos y construcciones nuevas. De acuerdo al costo, volumen e importancia, PUBLICO O PRIVADO. Esta Implantación se apoyara en REGLAMENTOS, ORDENANZAS y LEYES; Regionales, Nacionales. Se establece un **PLAN BIM REGIONAL Y NACIONAL**.



# Implantación de BIM en el Mundo



Durante la última década, la metodología BIM se ha implantado de forma progresiva en diferentes países, siendo para algunos de ellos objetivo prioritario de sus Administraciones Públicas, las cuales han impuesto o valorado su uso en obra pública.

## Mapa de Implantación BIM

**Uso BIM Obligatorio en Proyectos Públicos**

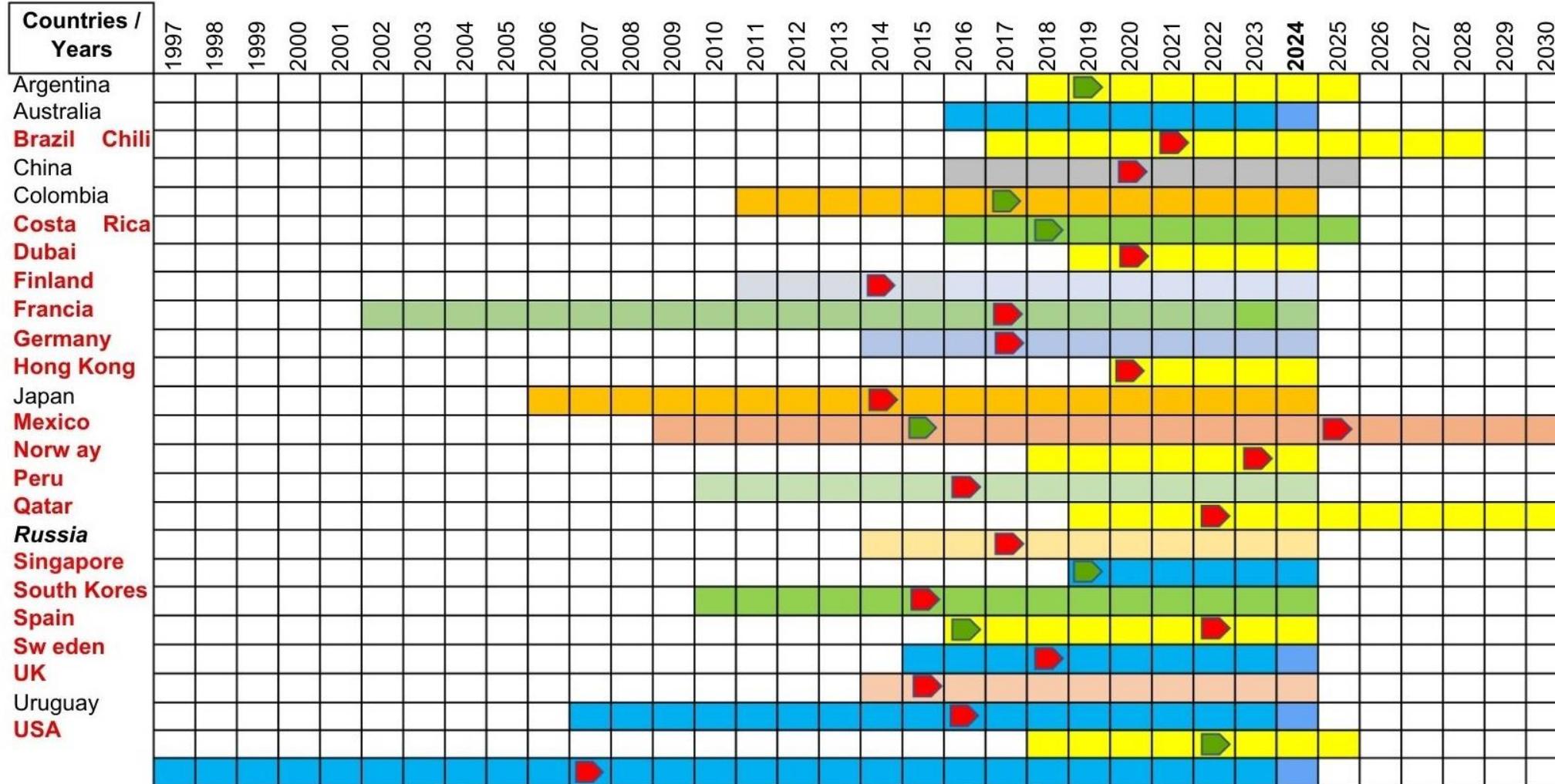
**Uso Obligatorio previsto en Proyectos Públicos**

**Uso habitual de BIM**

**Uso incipiente de BIM**



# Implantación de BIM y Uso Obligatorio



Note:  = Mandatory use of BIM in publicly funded projects from this date.

 = The use of BIM is beginning to be promoted



# ROI

El **ROI** es la sigla en inglés para «Retorno Sobre la Inversión». Es una métrica usada para saber cuánto la empresa ganó a través de sus inversiones. Para **calcular el ROI** es necesario levantar los ingresos totales, sustraer de estos los costos y, finalmente, dividir ese resultado por los costos totales

$$\frac{(B - (\frac{B}{1+E})) \times (12 - C)}{A + (B \times C \times D)} = \text{ROI del primer año}$$

Donde:

A = Coste tangible de la inversión (hardware, software, formación, etc.)

B = Coste mensual de la mano de obra

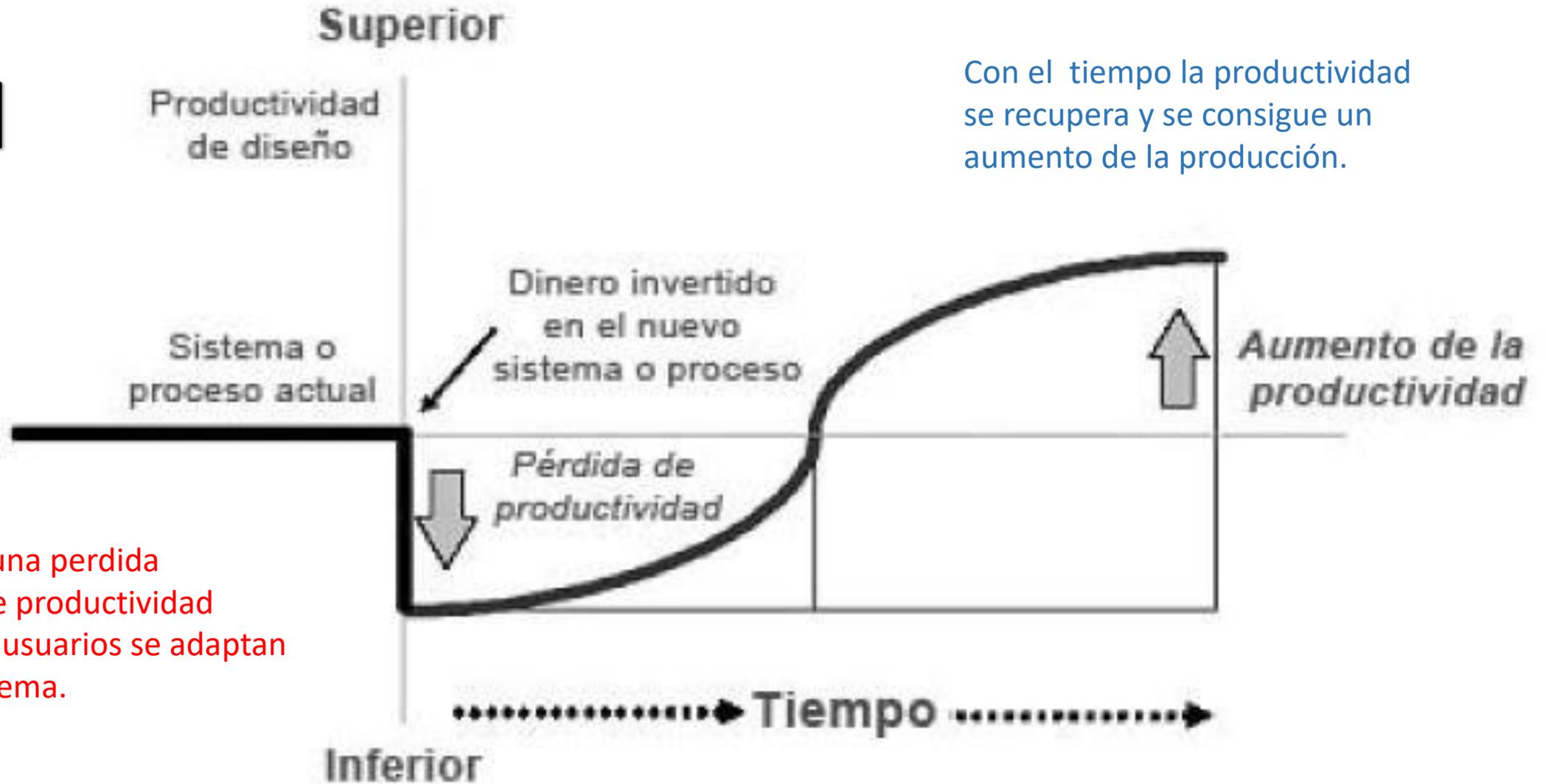
C = Tiempo de formación (meses)

D = Pérdida de productividad durante la formación (porcentaje)

E = Aumento medio de productividad después de la formación (porcentaje)



# ROI



Con el tiempo la productividad se recupera y se consigue un aumento de la producción.

Se produce una pérdida inmediata de productividad mientras los usuarios se adaptan al nuevo sistema.

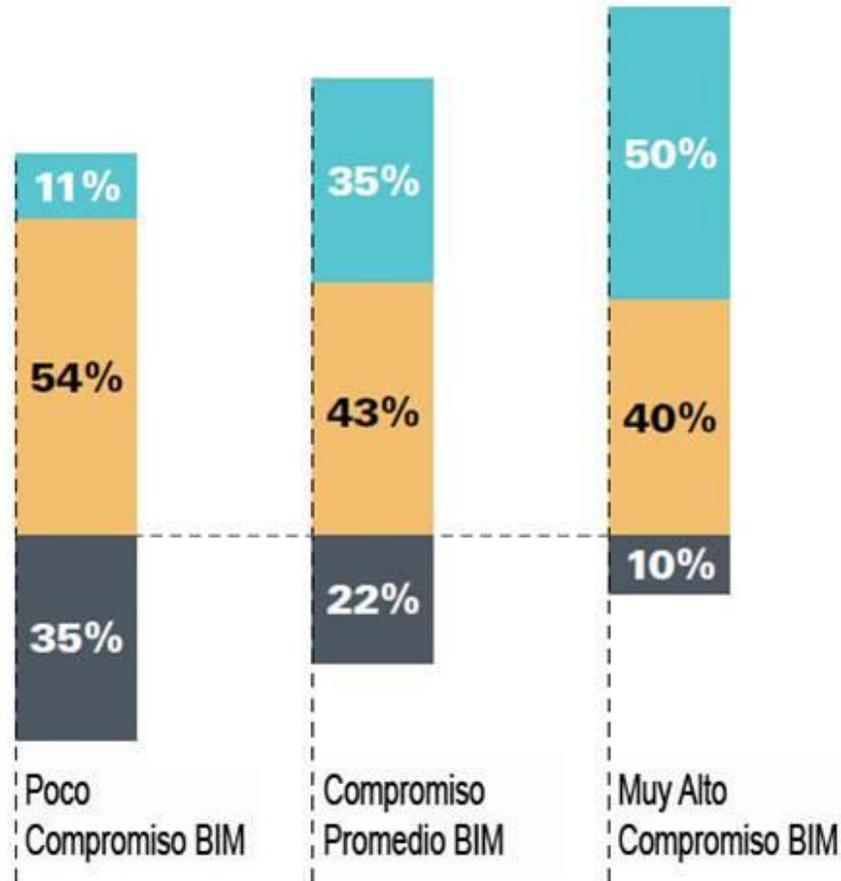
NIBS-US destacó que gracias al BIM se obtuvo:

- Reducción del 5% del costo final de construcción
- Aumento el 5% la velocidad de cumplimiento de la obra
- Se incremento el 25% la productividad del sector AEC
- Se redujo el 25% la fuerza laboral utilizada



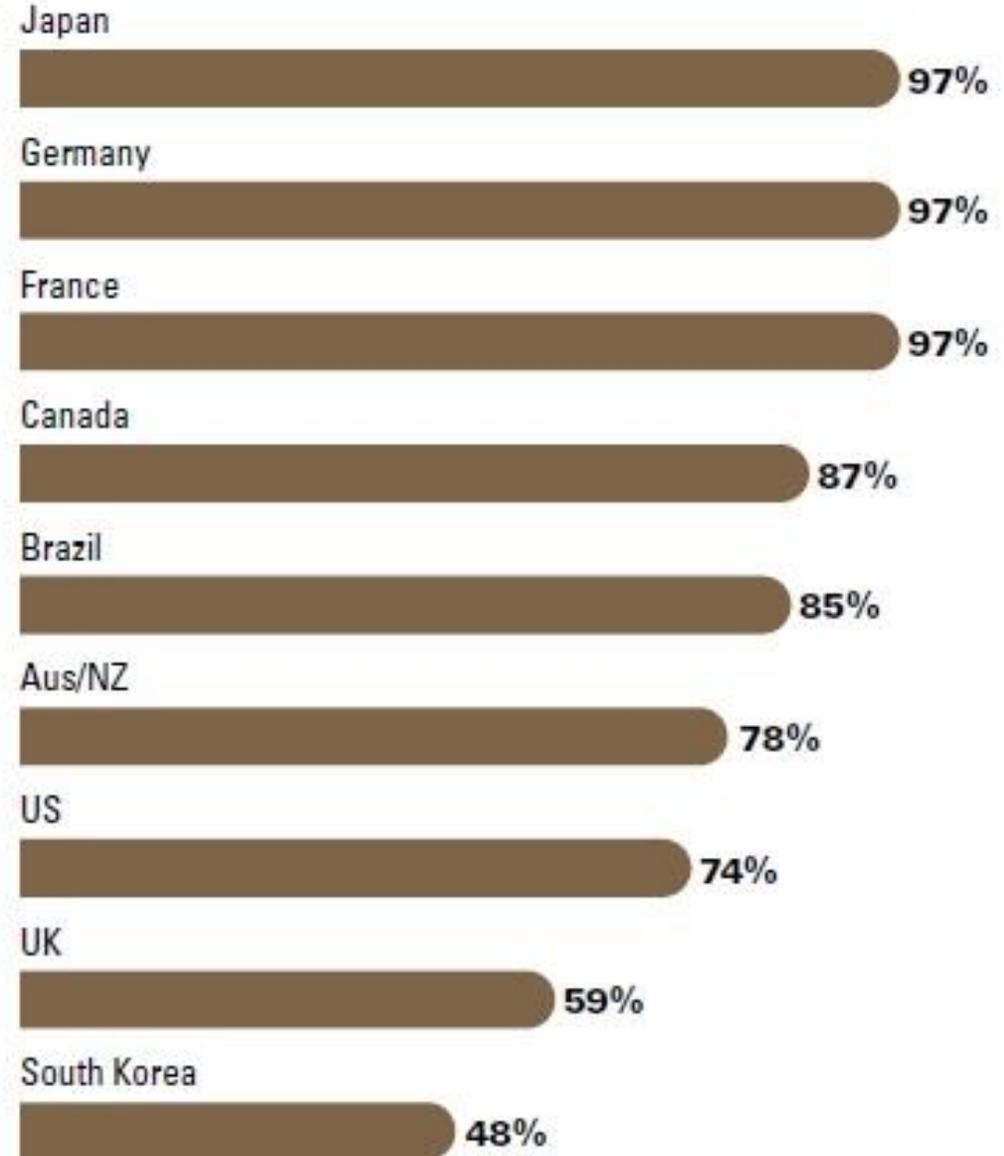
# ROI

- ROI muy positivo (sobre el 25%)
- ROI Moderado (1% al 25%)
- ROI Punto de equilibrio - Negativo

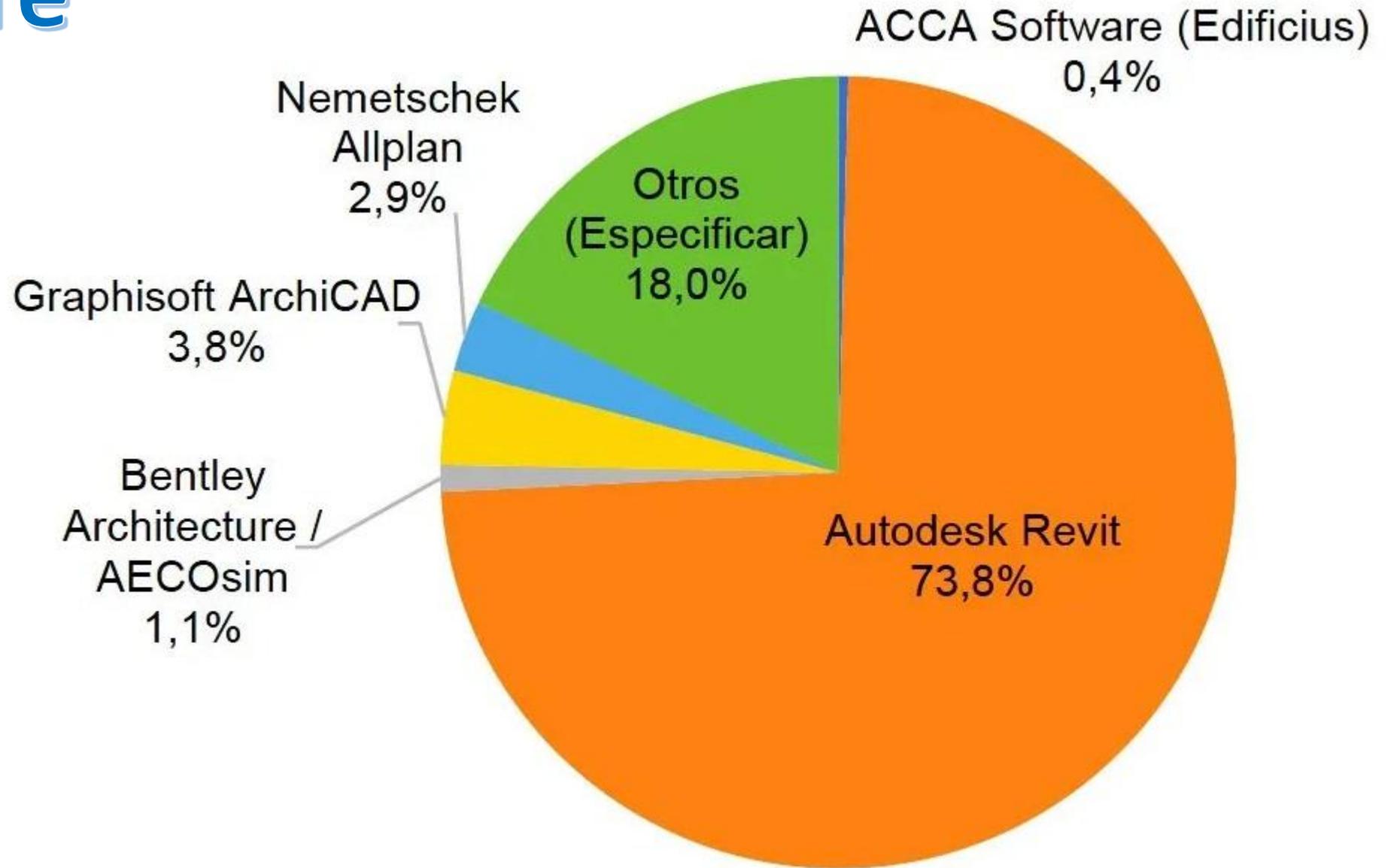


## Contractors Reporting a Positive Return on Investment (ROI) for BIM (By Country)

Source: McGraw Hill Construction, 2013



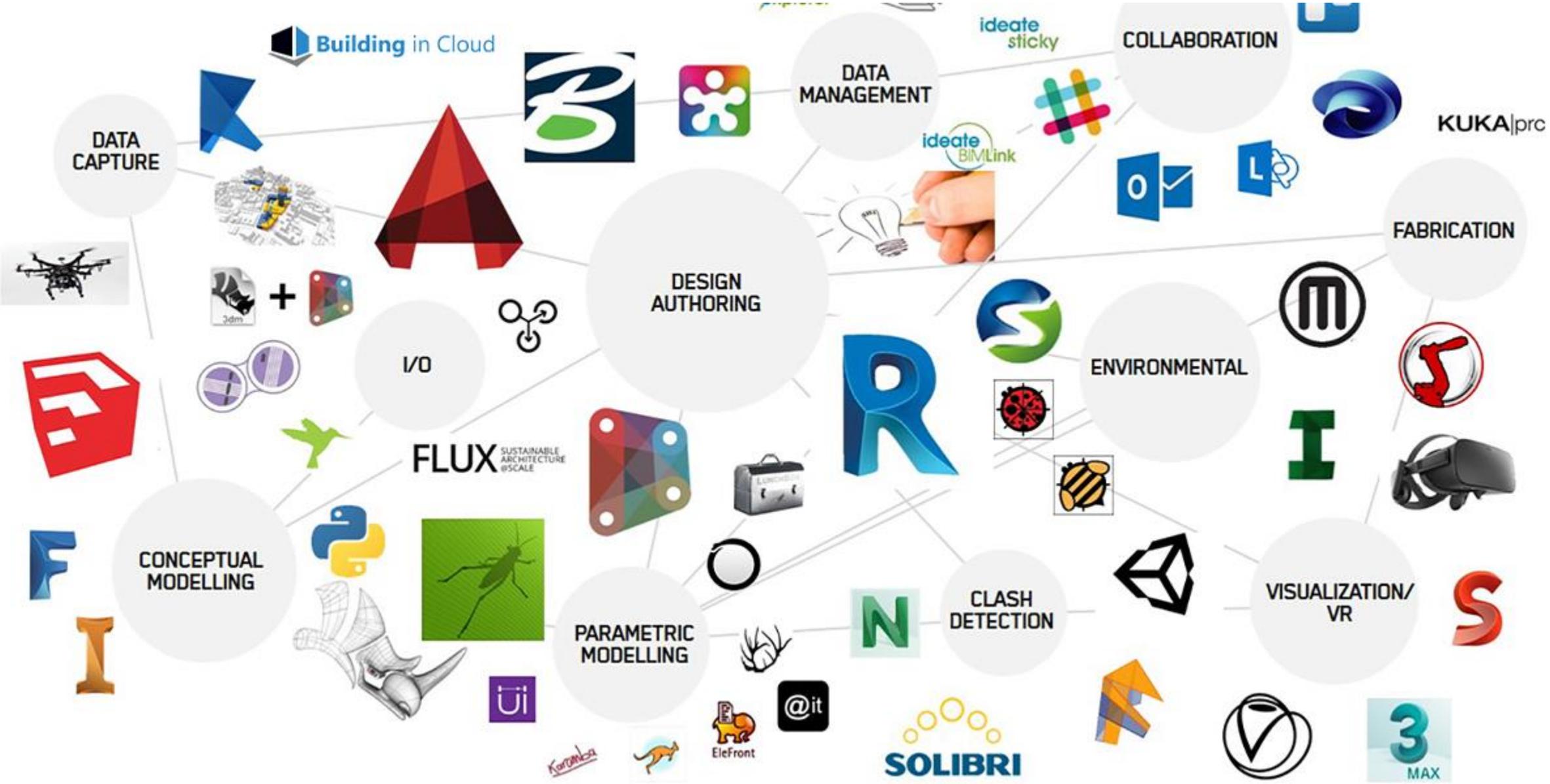
# Software



18% otros programas para produccion, gestionar proyectos y/o obras.

Los mas usados son: Project Office, Word, Excell, Naviswork, Synchro, Tekla Solibri, Various viewer, Enscape...

# Software



# Software

## Diseño BIM\_3D

- Autodesk, **Revit**
- Graphisoft, **ArchiCAD**
- Bently, **AECOsim**
- Nemetschek, **ALLPLAN**
- ACCA, **Edificius**
- AsuniCAD, **VisualARQ**
- Vectorworks, **Vectorworks**
- Bricsys, **BricsCAD BIM**
- Bently, **MicroStation**
- Autodesk, **Civil 3D**

## Planificación BIM\_4D

- Autodesk, **Navisworks**
- Bentley, **Synchro**
- **TCQi**
- Microsoft, **Project**
- Asta, **Powerproject**
- Hyper, **Hyper Plan**
- Microsoft, **PPM Express**
- Construsoft, **Vico Office**

## Gestión de Costos BIM\_5D

- Clubdeinnovacion, **Qwikcost**
- Apvsoftware, **APV Control de Obras**
- DataLaing, **MaPreX**
- Lulo, **LuloWinNG**
- IP-3, **IP3-Control de Obras**
- Oracle, **Primavera**
- Cost it, **Presto**
- Cype, **Arquimides**



# Software

## Calculo / análisis de Eficiencia energética\_6D

- CYPECAD MEP, **MEP**
- DDS – CAD, **DDS-CAD**
- Design Builder, **DesignBuilder**
- Therm, **Therm**
- Graphisoft, **Ecodesigner**
- Autodesk, **Insight 360**
- MSC Software, **Nastra**
- Autodesk, **Green Building Studio** in Cloud
- Trimble Connect
- Sefaria
- Hevacomp

## Facility Management, Operación y Mantenimiento\_7D

- Allplan, **Allplan Alfa**
- Archibus, **Archibus**
- Archidata, **Archidata**
- Archi FM, **ArchiFM**
- Autodesk, **Building OPS**
- Bentley, **Bentley Facility**
- YouBIM, **YouBIM**
- Daluxk, **DALUX**
- Drofus, **dRofus**
- Ecodomus, **ecodomus**
- IBM Tririga, **Tririga**
- Interact, **FM Systems**
- Onuma System, **Onuma System**



# Software

## Diseño de Procesos

- Microsoft, **Visio**
- Xmind, **Xmind**
- Ywork, **yEd Graph Editor**
- Smartdraw, **Smartdraw**

## Herramientas de Entorno Web

- Trello, **Trello**
- Wrike, **Wrike**
- Tomsplanner, **Tomsplanner**
- MeisterTask, **MeisterTask**

## CDE, Entorno de Datos Compartidos

- Dropbox, **Dropbox**
- Google, **Google Drive**
- OneDrive, **OneDrive**
- **Autodesk Construction Cloud**
- FTP, **FTP**
- VPN, **Hamachi**

## Verificación de intersecciones

- Autodesk, **Naviswork**
- Nemetschek, **Solibri**
- Kubus, **Bimcollab**
- Bentley, **Navigator**
- Tekla, **BIMsight**

## CDEA, Advansado

- Aconex, **Aconex**
- Bentley, **ProjectWise**
- Bentley, **ProjectWise, Connect**
- EN-GB, **4Projects**
- Nemetschek, **Allplan BIM+**
- **Graphisoft, Graphisoft BIM Cloud**
- Trimble, **Trimble Connect**
- Autodesk, **Construction Cloud**
- Autodesk, **Revit Server**
- Kubus, **Bimcollab**
- Procore, **Procore**



# Software

## Visores IFC

- BIM Vision 64
- UsBIM.viewer
- IFC BIM browserer
- FZXViewer
- Dalux BIM Viewer+
- Solibri Anywhere
- Autodesk Viewer
- Xbim Xplorer
- BIMcollab ZOOM
- Trimble Connect
- Openifc Viewer
- Edificius v.BIM 3
- BIMx Desktop Viewer

## Estructurales

- Autodesk, **Robot Structural**
- Midas
- Tekla
- Autodesk, **Advance steel**
- Cype, **CYPECAD/MEP**
- Tricalc, **Trical.7**
- SAP 2000, **SAP 2000**

## Diseño Civil

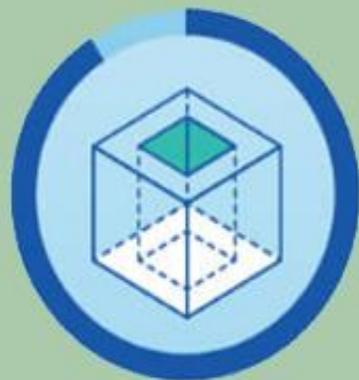
- Bentley, **Inroad**
- Bentley, **Geopak**
- Autodesk, **Civil 3D**

## Otros

- Revizto – BIM Collaborate
- **Sketchup – Modelado 3D**
- Buildertrend – Construcción y remodelación
- Trimble Connect – Intercambio Información
- Sefaria – Análisis Energético
- Hevacomp – Análisis Energético
- Kreo – Ventajas de IA
- Procore – Gestión de Construcción
- Tekla BIMsight - Procore – Gestión de Construcción
- Bexel – Gestión de Construcción
- Primus IFC – Facturas automáticas



# Principales usos de BIM



**91%**

Visualización

Modelado Paramétrico  
Realidad Augmentada  
Realidad Virtual



**80%**

Detección de interferencias

Comon Data Environment  
MEP /Structure  
Simulaciones



**57%**

Análisis de rendimiento

Planificación y costes  
Logística  
ROI

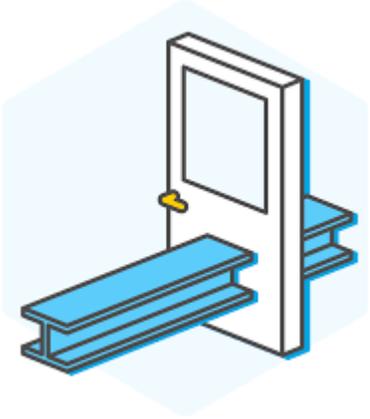
*seys*

[www.seystic.com](http://www.seystic.com)

# Detección de interferencias

## Verificación de intersecciones

- Autodesk, Naviswork
- Nemestchek, Solibri
- Kubus, Bimcollab
- Bentley, Navigator
- Tekla, BIMsight



CLASH MATRIX					
	ARCHITECTURAL	STRUCTURAL	HVAC	PLUMBING	ELECTRICAL
ARCHITECTURAL	1	3	5	10	12
STRUCTURAL		2	6	8	13
HVAC			4	9	14
PLUMBING				7	15
ELECTRICAL					11

o Colisiones



# Tecnología Virtual

**Realidad Virtual**, VR, tecnología que nos Permite sustituir nuestro entorno



**Realidad Aumentada**, AR, tecnología que Superpone capas de información al mundo físico en el que nos encontramos.



**Realidad Mixta**, MR, tecnología que pretende fusionar el mundo físico con el mundo digital



# Software

- **Enscape, Enscape**
- **Unity, Unity**
- IrisVR
  
- **Morpholio AR, Sketchwalk**
- **DAQRI, Smart Helmet**
  
- **Google, ARCore**
- **Windows, Mixed Reality**
- **Apple, ARKit**
- **Unity, Unity 3D**



# Tecnología Virtual

# Software

**Realidad Interactiva, XR,** a la realidad mixta Se le suma la posibilidad de interactuar.

**Realidad Virtual Colaborativa,** se proyecta El entorno virtual para varios usuarios a la vez.

**Realidad Virtual semi-inmersiva,** ofrece a los usuarios una combinación de elementos Interactivos reales y virtuales. Un ejemplo es el cine 4D, también los simuladores de vuelo y otros.



- **Enscape, Enscape**
- Unreal Engine
- Iris VR
- Storyboard VR
- Smart RealityStoryboard VR
- Lumion
- Twinmotion
- Fuzor
  
- Flight Simulador
- Elite
- Elaborado por fabricantes de aviones



# Tecnología Virtual

## Escáner 3D, Nube de puntos

Las nubes de puntos se crean habitualmente con un láser escáner tridimensional. Este instrumento mide de forma automática un gran número de puntos en la superficie de un objeto, y generan un fichero de datos con una nube de puntos. La nube de puntos representa el conjunto de puntos que ha medido el dispositivo.

## Dron topográfico

En el área de la topografía, los **drones** son utilizados para realizar muchas funciones, entre las que podemos mencionar las siguientes: Para realizar levantamientos **topográficos** y hacer modelos digitales de terrenos precisos, con cualquier relieve. Para calcular los volúmenes y los movimientos de las tierras.

## Impresión 3D

Las impresoras 3D, o proceso de fabricación aditiva, emplean máquinas que despiden delgadas capas de plástico, metal, cemento y otros materiales, y las depositan una encima de la otra, produciendo objetos tridimensionales de abajo hacia arriba.



# Tecnología Virtual

## Digital Twin o Gemelo Digital

El **Digital Twin o Gemelo Digital** es un replica virtual y dinámica de una real, objetos, equipos, maquinarias, edificaciones, ciudades, modeladas en 3D y RV, y conectada a los datos y sistemas de gestión de la misma, al que **se le incorporan datos en tiempo real**, que pueden ser captados a través de sensores o de tecnología relacionada con el *Big Data*.

Una vez recolectada dicha información, esta es procesada con **Inteligencia Artificial**. Permitiendo una gestión más eficiente y optimizada en la fase de operación del gemelo.

El modelo digital ofrece capacidades sin igual para rastrear, monitorear y diagnosticar activos.

Una de las principales ventajas es que permite **detectar problema con antelación y resolverlos mas rápidamente**.



Gemelo Digital: construcciones del futuro y la metodología BIM



# En esta charla hablamos de:

- Que es y que no es BIM ?
- Viejo proceso, Nuevo proceso.
- Tecnología de Diseño.
- Ciclo de Vida.
- Dimensiones.
- Niveles de Madurez.
- Niveles de Desarrollo.
- BIM y la Ingeniería de valor.
- Roles.
- CDE.
- Interoperabilidad.
- Usos en el BIM.
- Estándares.
- Libro de Estilo.
- BIM Ejecución Plan (BEP).
- Entorno Colaborativo.
- BIM y sus mejoras.
- BIM y sus ventajas.
- BIM en Latinoamérica.
- BIM en el Mundo.
- Adopción, Implementación, Implantación.
- Plan BIM.
- ROI.
- Softwares y sus usos.
- Principales usos del BIM.
- Interferencias o Colisiones.
- Realidad Virtual, Aumentada y Mixta.
- Tecnología Virtual.
- Que es BIM.?



# Que es BIM ?

- BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de proyectos de edificaciones u obra civil a través de maqueta digital. Esta maqueta digital conforma una gran base de datos que permite gestionar los elementos que conforman parte de la infraestructura durante todo el ciclo de vida de la misma.
- Desde el punto de vista institucional, el uso de la metodología BIM es un facilitador de una política de construcción y edificación sostenible, de la eficiencia del gasto publico.



# Que es BIM ?

- Es un conjunto de **metodologías, tecnologías y estándares** de trabajo **colaborativo** que permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura, generando un **modelo virtual** que contiene toda la información relevante del activo y posibilita la **gestión a lo largo de todo su ciclo de vida**.
- Este método de trabajo de **interoperabilidad**, integra a **todos los agentes que intervienen en el proceso de edificación**, arquitectos, ingenieros, constructores, promotores, gerentes de sostenibilidad y mantenimiento, etc., y establece un **flujo de comunicación transversal entre ellos**.
- **BIM es modelar la información para construir virtualmente.**





## Building

# B

Residential  
Commercial  
Healthcare  
Institutional  
Sports  
Entertainment

## Information

# I

Spatial  
Elements  
Systems  
Quantities  
Schedule  
Operations

## Modeling

# M

Site  
Architectural  
Structural  
MEP Systems  
Sustainability  
Management

Program-  
ming

Design

Pre  
construction

Construction

Operations

Demolition





# Gracias por su interés

## BIM PROJECTS AND CONSULTANCIES



949-806-9145



arquitectos\_romeroperozo



luisrromerog



arquitectos.rp@gmail.com

lromero@arquitectosrp.com



[www.arquitectosrp.com](http://www.arquitectosrp.com)

**Luis R. Romero G.**

**Architect  
Civil Work Specialist  
Master BIM Manager**

