





BIM como Herramienta para la Gestión de Proyectos de Construcción

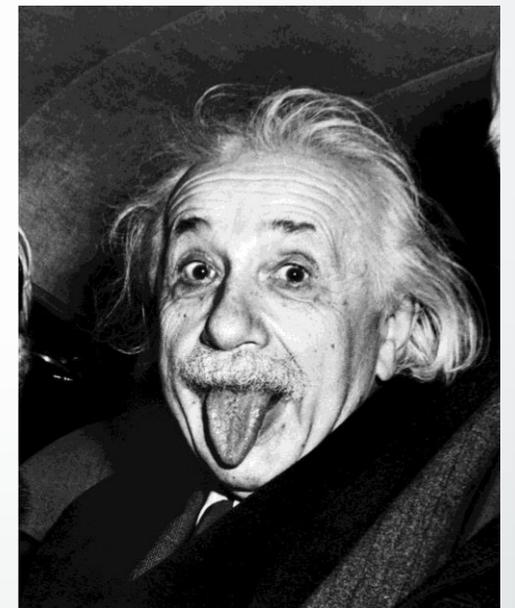


Getty Images/George Doyle



SI BUSCAN RESULTADOS DISTINTOS
NO HAGAN SIEMPRE LO MISMO

Albert Einstein



Agenda

- Acerca de Nosotros
- Problemática Actual
- Costo de un Proyecto
- CAD vs BIM
- El Ciclo de Vida de BIM
- ¿Qué nos va a permitir BIM?
- Tipos de BIM
- Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias
- Caso de Exito - Modelado BIM para Obra
- ¿Cómo Implementamos BIM?
- Conclusiones
- Pensamiento Final

Acerca de Nosotros

Acerca de Nosotros

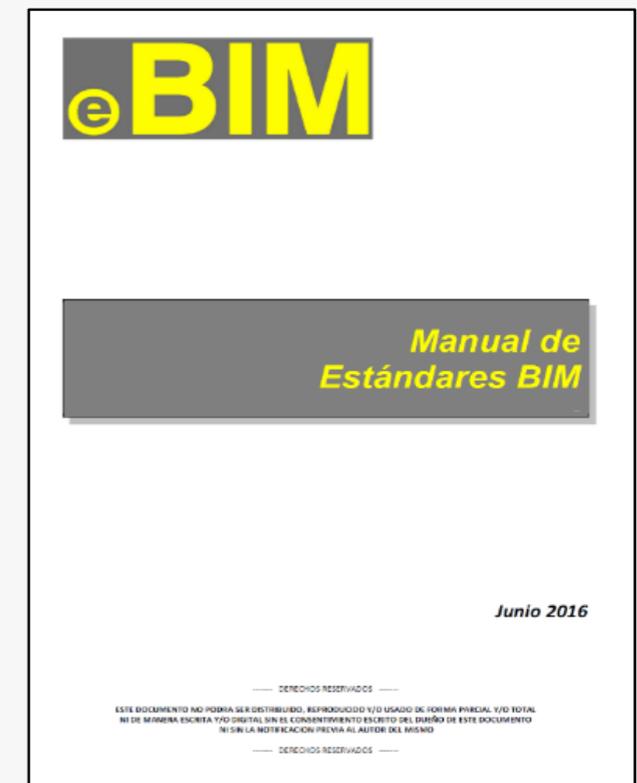
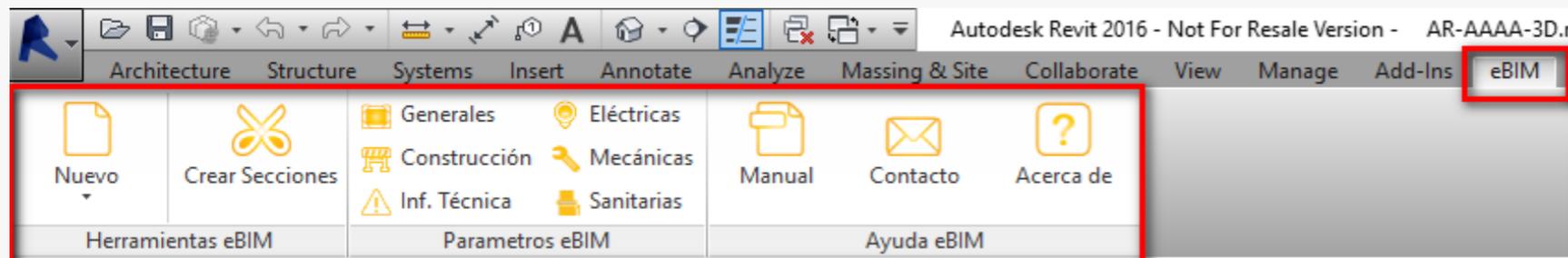
Con oficinas en Lima, Bogota y Nueva York, DCV Consultores es una empresa consultora que ofrece Soluciones Integrales en Tecnología para Arquitectos, Ingenieros y Constructores en las áreas de Diseño y Construcción Virtual.

Tenemos mas de 10 años de experiencia implementando esta tecnología lo cual nos ha permitido conocer su metodología, flujos de trabajo, procesos y procedimientos, así como sus usos y aplicaciones en la industria de la Arquitectura e Ingeniería aplicados a la Construcción para poder utilizar BIM como una herramienta para la Gestión de Proyectos.

En DCV Consultores desarrollamos un Plan de Implementación que se adapta a las necesidades y requerimientos propios de la práctica profesional de cada uno de nuestros clientes.

Acerca de Nosotros

Tenemos desarrollado un esquema de Estandarización llamado **eBIM** el cual contiene todas las herramientas necesarias para desarrollar sus Proyectos utilizando Tecnología BIM, tales como un Manual de Estándares, Plantillas Base y Archivos de Soporte para Compatibilizaciones, Metrados, Programación, Control de Avance de Obra, Control de Costos, etc.



Acerca de Nosotros

Estas son algunas de las Empresas a las cuales hemos ayudado a adoptar BIM en la Región:



Acercas de Nosotros

Venimos asesorando a las siguientes Cámaras de la Construcción en la Región:

- Colombia
- Costa Rica
- Peru

Con temas tales como Mandatos BIM, Estándares & Protocolos BIM, Términos de Referencia para Licitación de Proyectos en BIM, Contratos BIM, etc. los cuales son críticos para la Adopción BIM.

Problemática Actual

Problemática Actual

En un estudio realizado a nivel mundial por McGraw Hill, empresa norteamericana de investigación del sector construcción, se encontró que el 70% de los Proyectos no terminan en el plazo establecido y el 75% no cumplen con el presupuesto original.

Los resultados son que en promedio, el desarrollo de nuestros Proyectos termina extendiéndose aproximadamente entre el 10% al 12% mas del plazo establecido y nos termina costando aproximadamente entre el 5% al 7% mas del presupuesto original.

En un estudio realizado en 35 Proyectos en Latinoamérica, se encontró que el 65% de los RFI's eran generados por deficiencias en los documentos de diseño (incompatibilidades, errores y omisiones).

Problemática Actual

El problema fundamental en el desarrollo de Proyectos actualmente, es que cada participante tiene una interpretación muy particular del Proyecto.

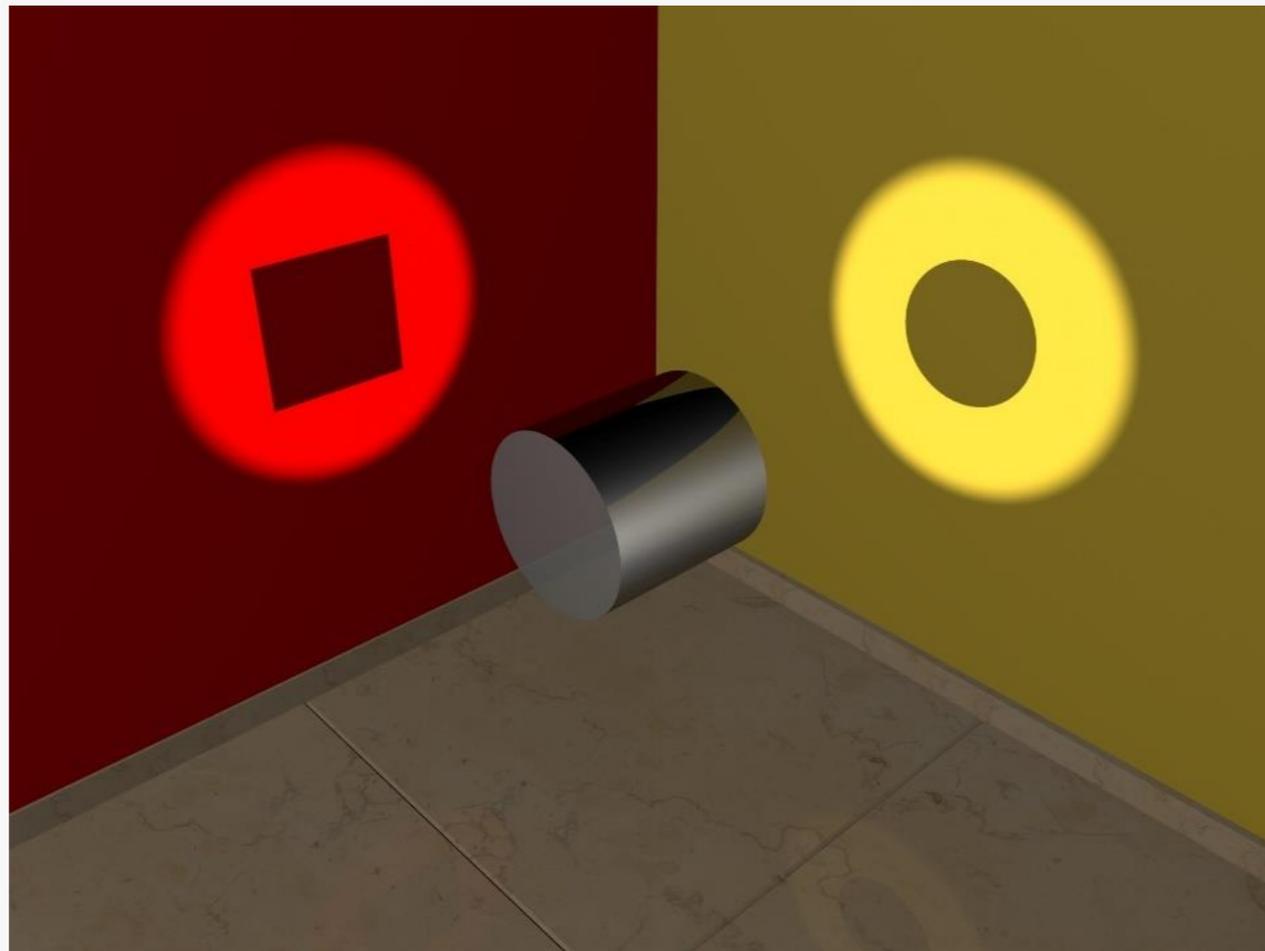
Cada Especialista analiza su información de manera aislada, no de manera integrada.

Los Profesionales miran sus planos desde su propia perspectiva y entiende lo que quieren entender o lo que les conviene entender.

No existe un consenso sobre la claridad de la información.

Problemática Actual

¿Que figura geométrica ven representada aquí?



Un Cuadrado

Un Cilindro

Un Circulo

Problemática Actual

Cuando el equipo entero entiende de que se trata el Proyecto, automáticamente todos los integrantes hacen lo siguiente:

COMPARTEN

COLABORAN

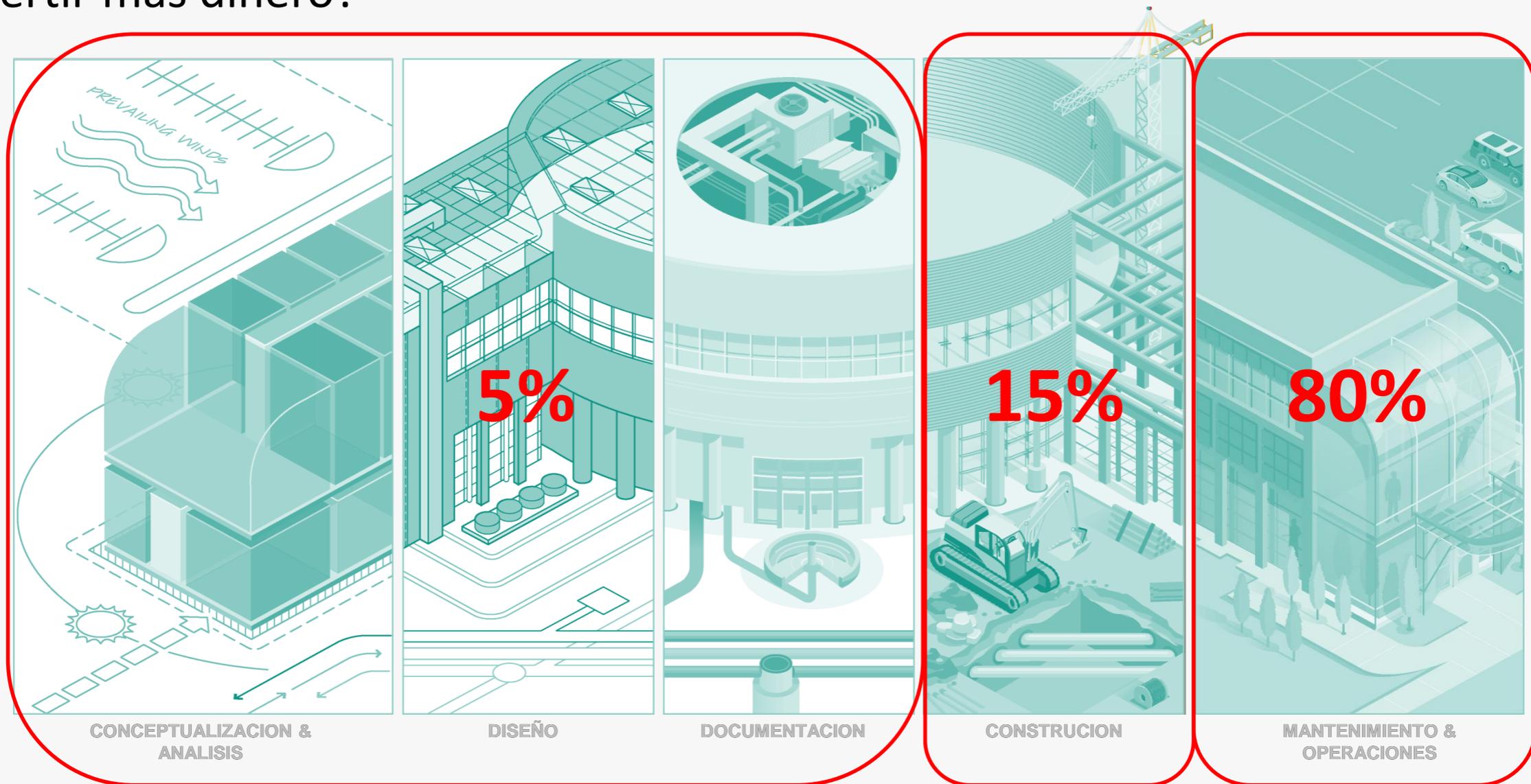
COMUNICAN

El uso de Tecnología BIM, sin duda, nos ayuda a que hagan esto.

Costo de un Proyecto

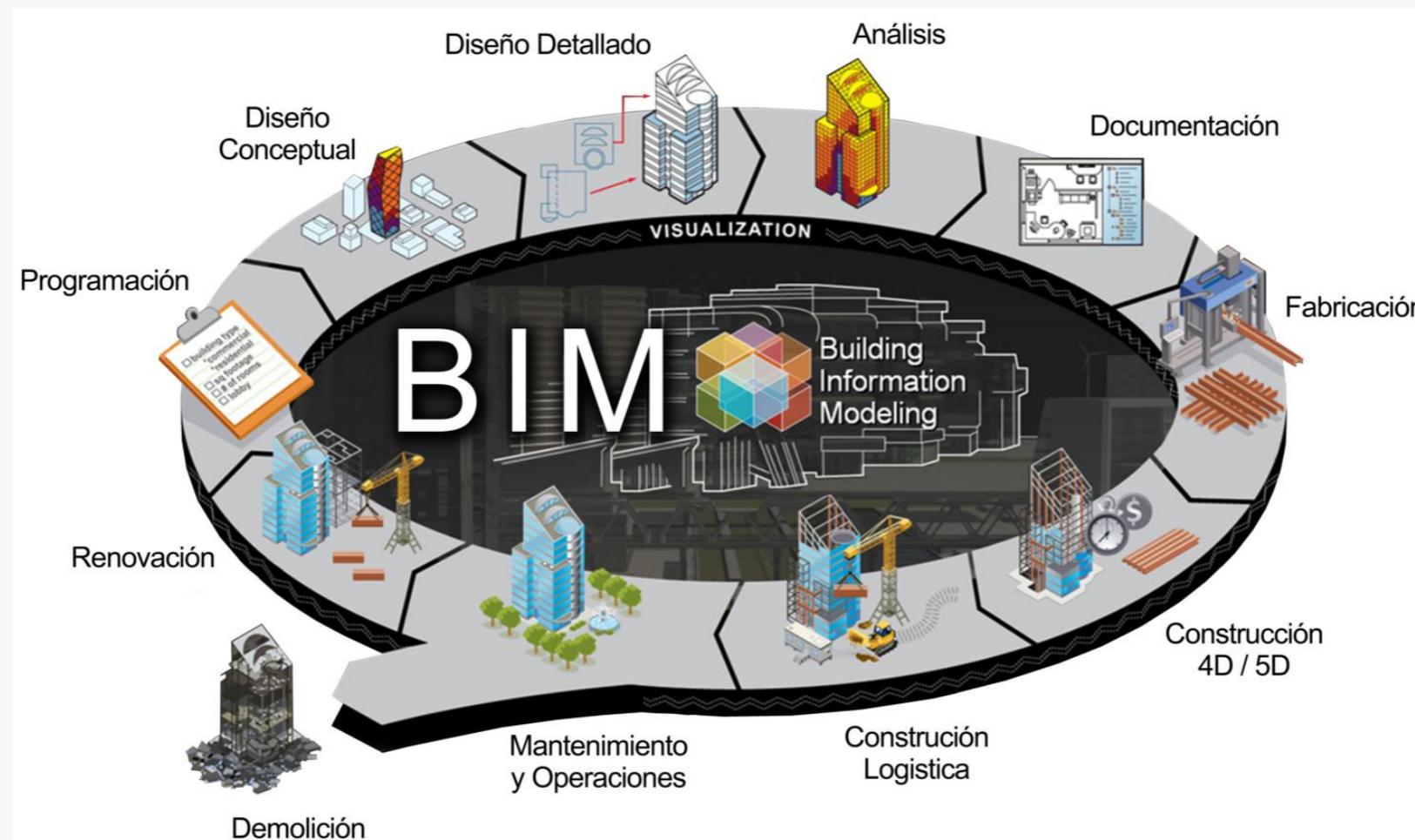
Costo de un Proyecto

¿Sabes cual es la etapa, a lo largo de la vida útil del Proyecto, en la cual se va a invertir mas dinero?



Costo de un Proyecto

BIM les va a permitir consolidar a lo largo del ciclo de vida de un Proyecto y bajo una misma plataforma, todos los procesos de Diseño, Documentación, Gestión, Construcción y Operación.



CAD vs BIM

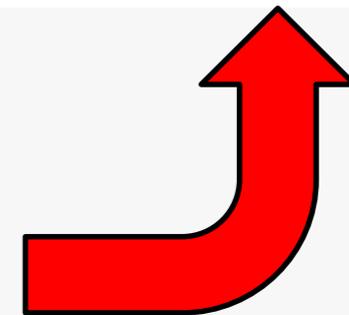
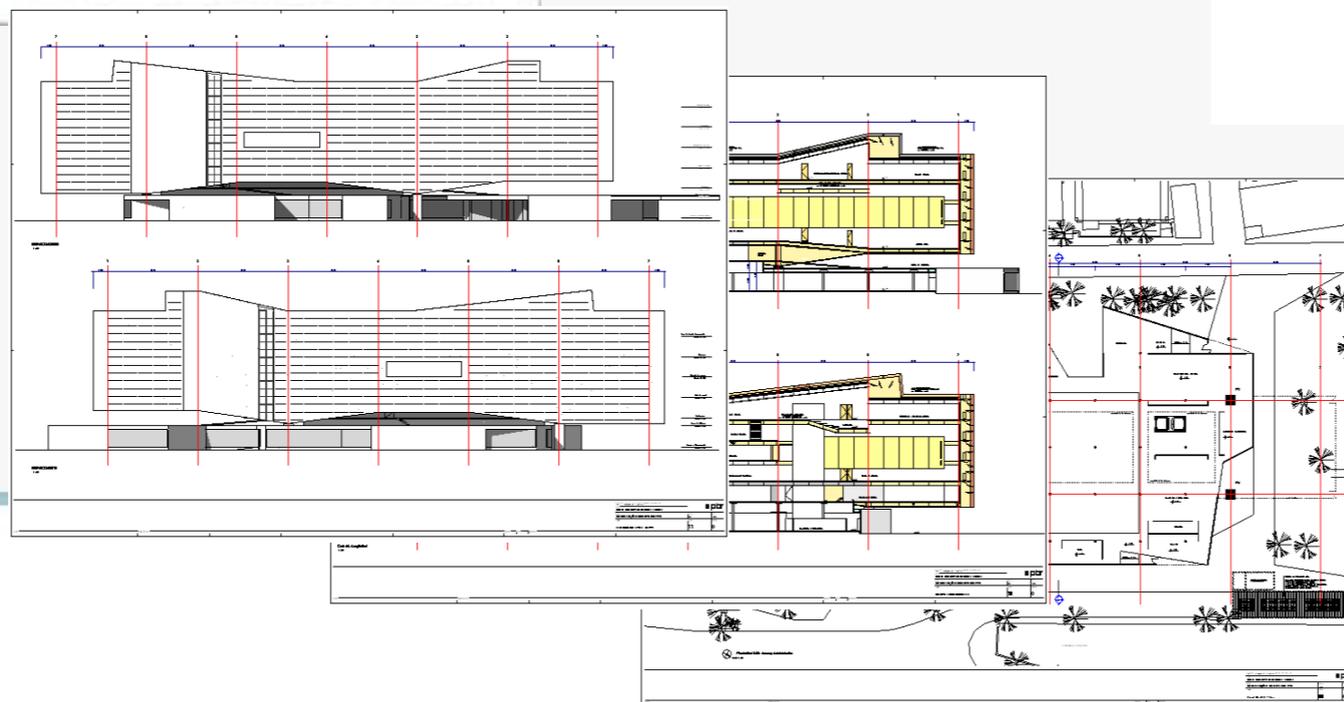
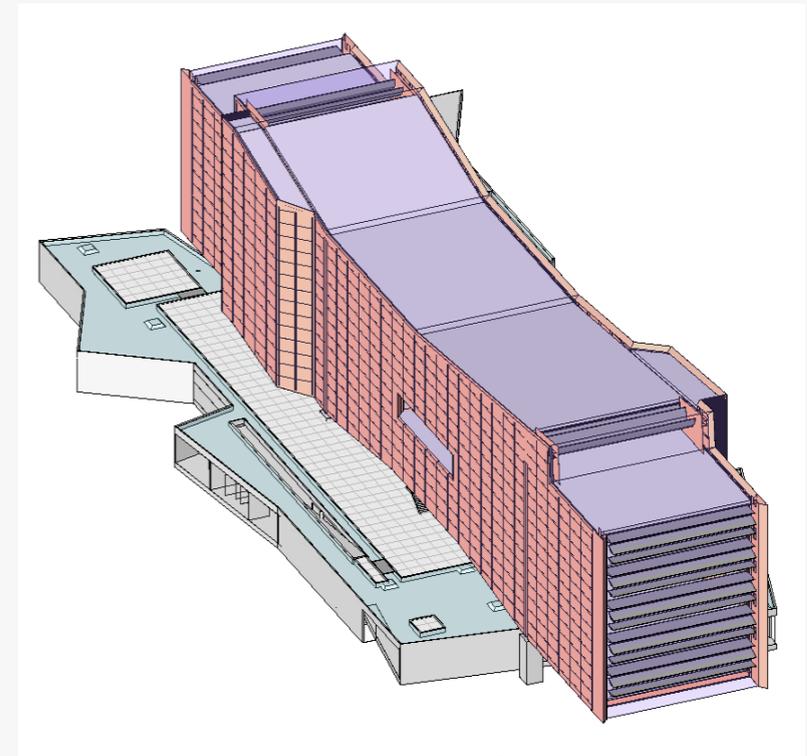
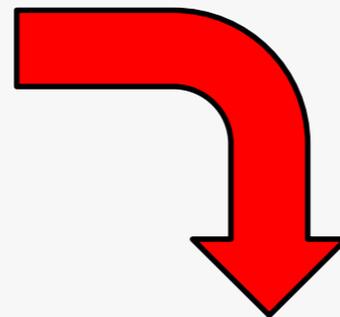
CAD vs BIM

Flujo de Trabajo CAD:

- Surge la idea en 3D
- Se generan los Planos del Proyecto en 2D
- Se crea un Modelo en 3D para generar vistas
- Los Planos y el Modelo son independientes entre si

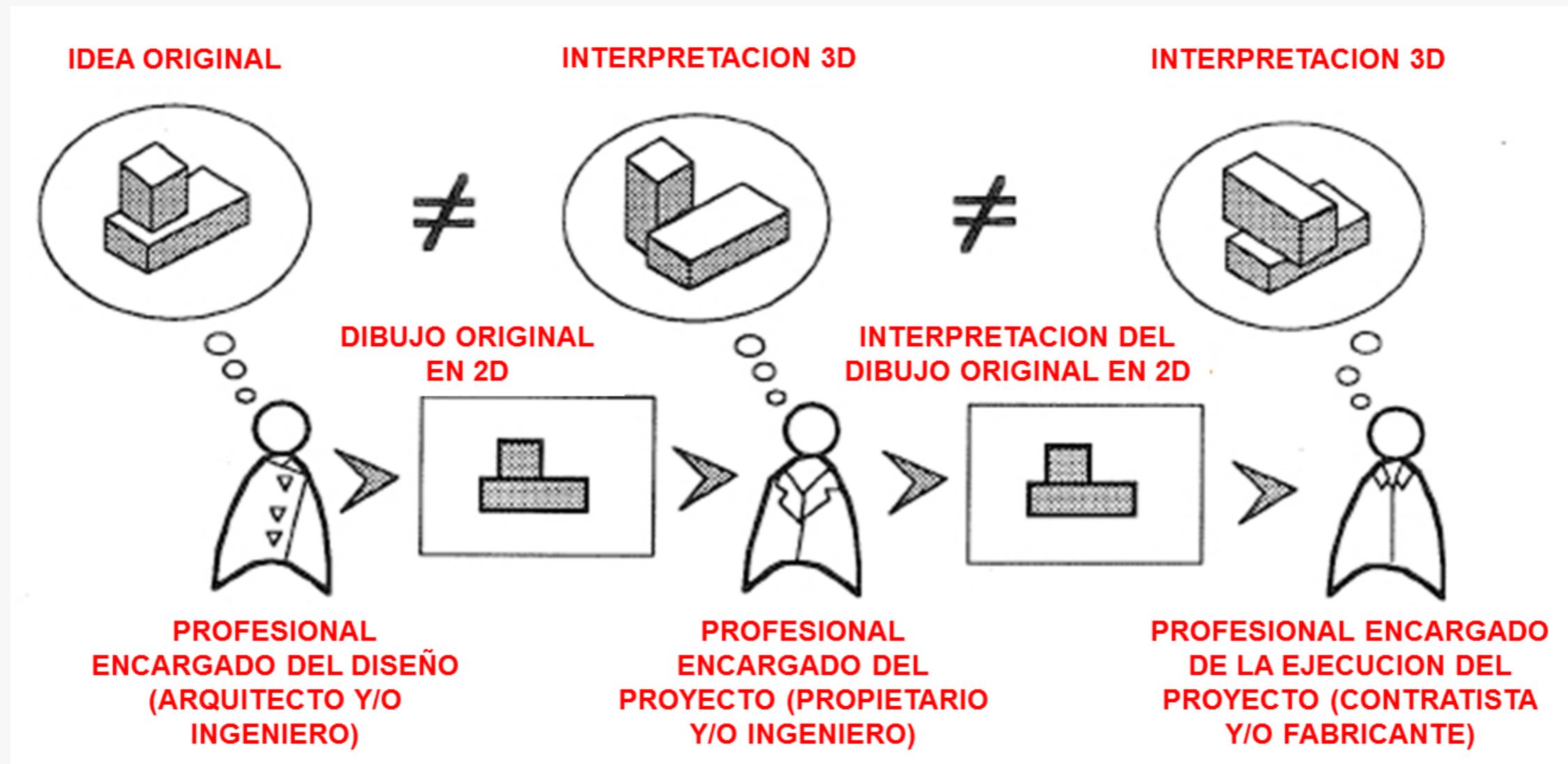
CAD vs BIM

Flujo de Trabajo CAD:



CAD vs BIM

Flujo de Trabajo CAD:



CAD vs BIM

Características del CAD:

- El dibujo es una representación de lo que queremos construir
- El proceso está fragmentado en muchos archivos
- Es una herramienta para crear documentos de construcción
- Requiere coordinación manual de cada disciplina
- Requiere coordinación manual entre disciplinas
- Es una herramienta de dibujo muy potente y confiable
- 100% compatible con BIM

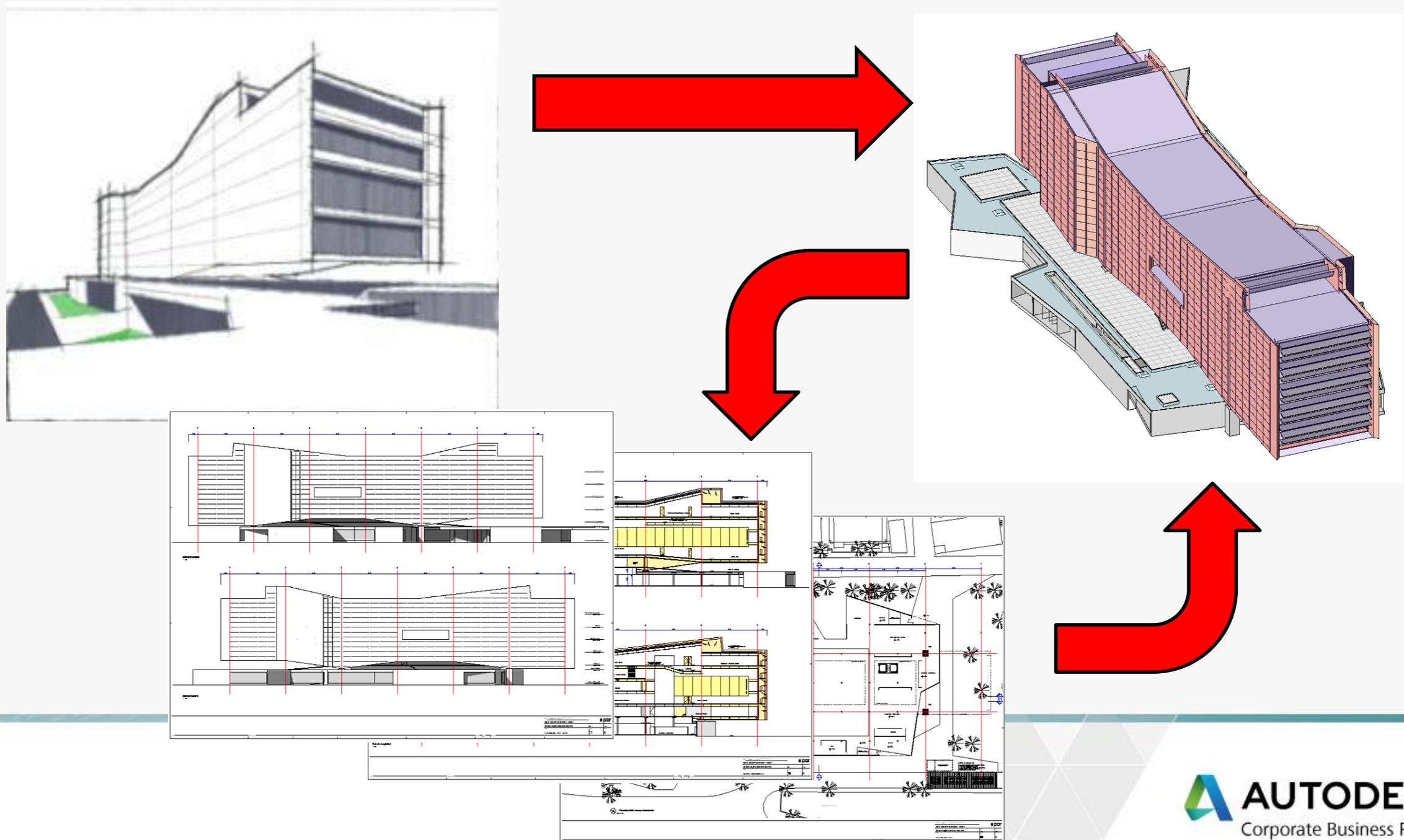
CAD vs BIM

Flujo de Trabajo BIM:

- Surge la idea en 3D
- Se crea un Modelo a partir de esa idea
- Se generan los Planos a partir del Modelo
- Los Planos y el Modelo están integrados entre si

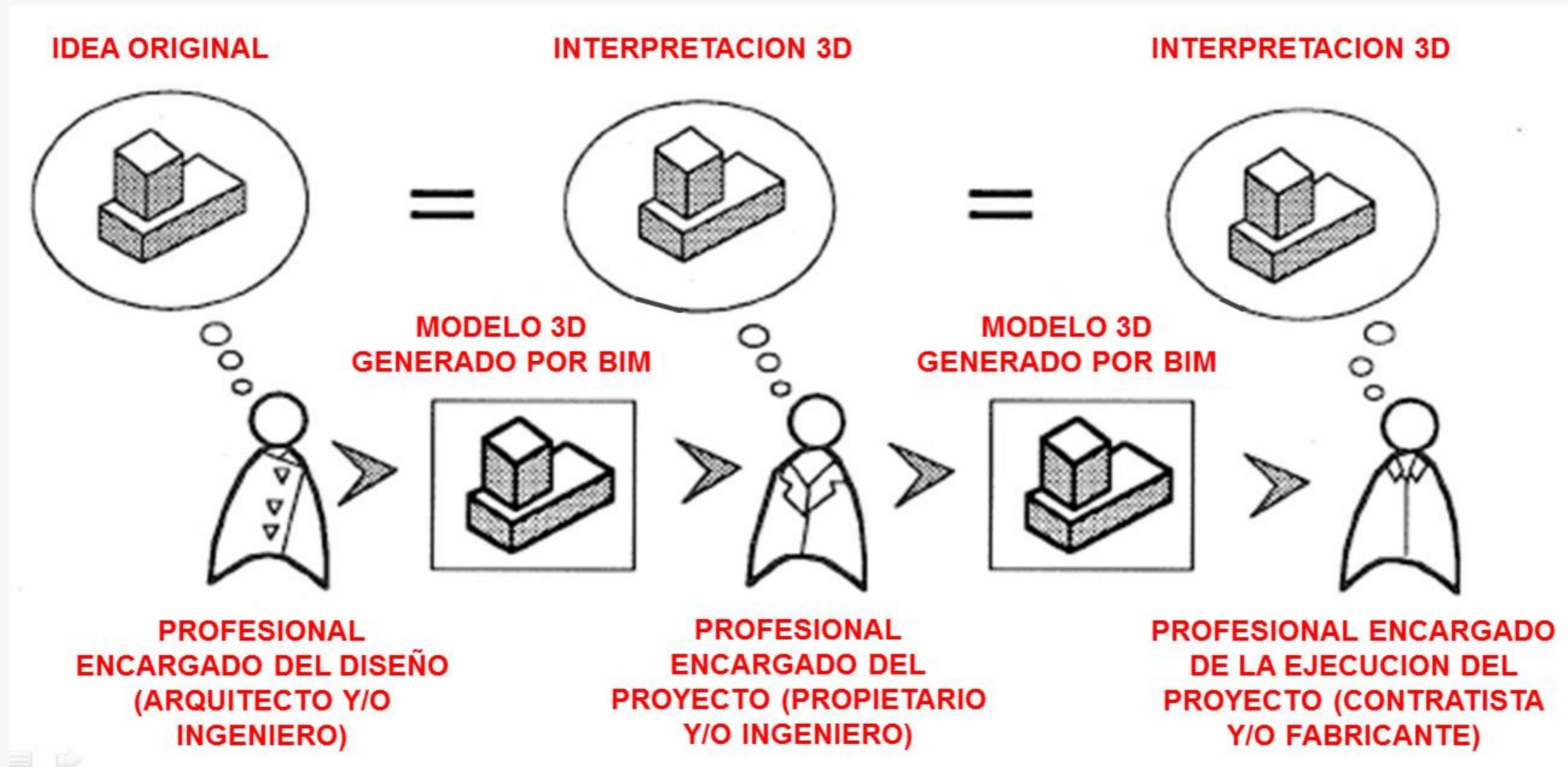
CAD vs BIM

Flujo de Trabajo BIM:



CAD vs BIM

Flujo de Trabajo BIM:



CAD vs BIM

Características del BIM:

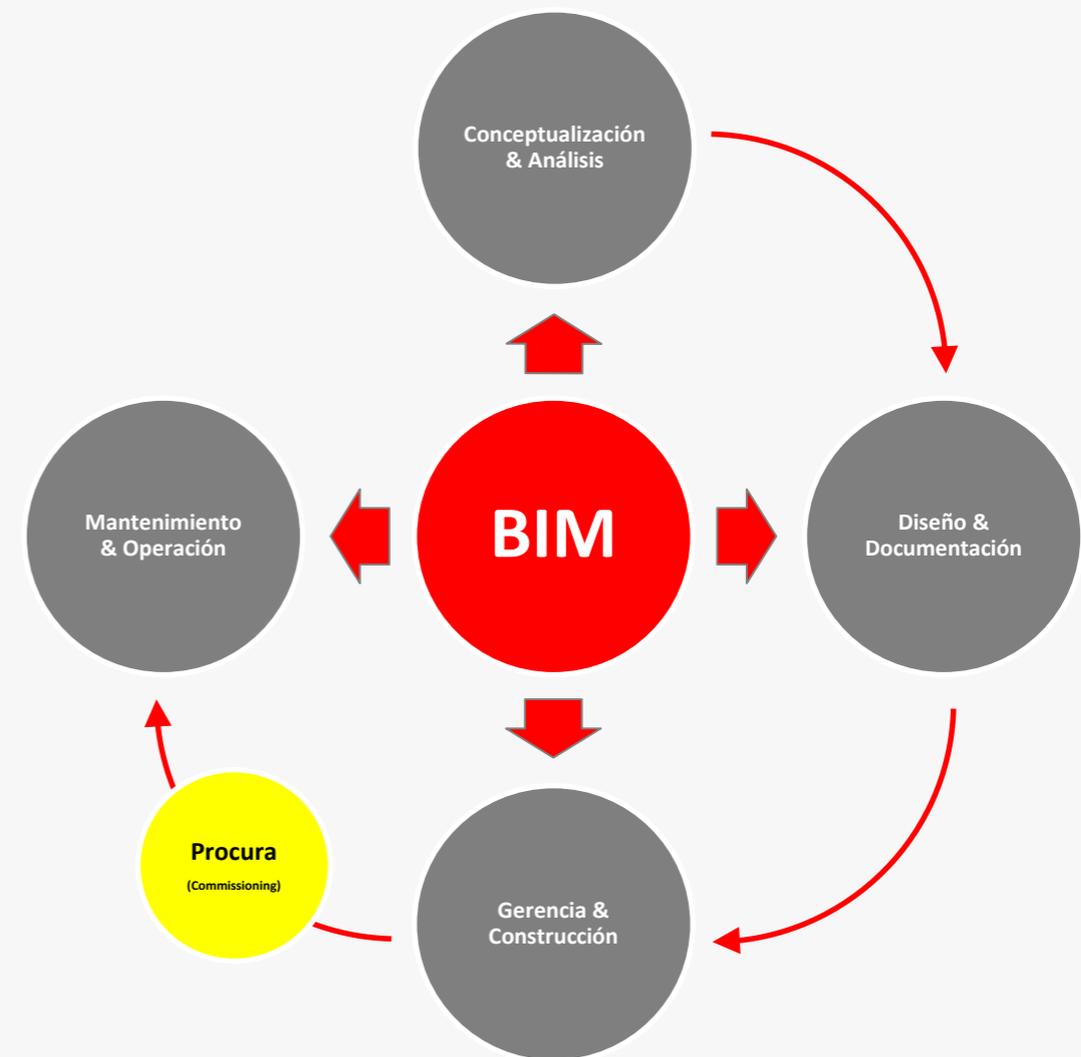
- Es una base de datos grafica que puede contener toda la información del Proyecto
- Permite consolidar dentro de una misma plataforma los procesos de Diseño, Documentación, Gestión, Construcción y Operación de un Proyecto
- Permite la Construcción Virtual
- Es 100 exacto
- Es analizable y cuantificable
- Requiere cambios en los procesos

El Ciclo de Vida de BIM

El Ciclo de Vida de BIM

La Tecnología BIM se divide fundamentalmente en 4 grandes áreas, que son:

Cada una de estas áreas tiene usos definidos y bien particulares.



El Ciclo de Vida de BIM

Conceptualización & Análisis

- Análisis de Condiciones Existentes
- Estudios de Factibilidad / Cabida
- Programación Espacial
- Análisis Volumétrico
- Análisis Energético
- Planeamiento Constructivo
- Estimados de Obra

Diseño & Documentación

- Diseño de Especialidades en 3D
- Evaluación LEED
- Análisis de Ingenierías
- Validación de Códigos / Normas
- Desarrollo de Planos 2D
- Desarrollo de Incompatibilidades / Detección de Interferencias
- Metrados y Presupuestos

Gerencia & Construcción

- Planeamiento y Programación de Obra
- Constructabilidad
- Desarrollo de Incompatibilidades / Detección de Interferencias
- Administración del Pedido de Materiales
- Control de Avance de Obra
- Valorizaciones
- Modelo "As-Built"

Mantenimiento & Operación

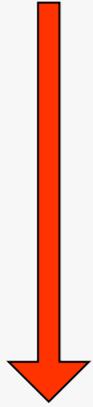
- Administración General
- Gestión y Control de Activos
- Análisis de Sistemas MEP
- Control de Inventario
- Planeamiento Espacial
- Planeamiento de Desastres

¿Qué nos va a permitir BIM?

¿Qué nos va a permitir BIM?

85%

RFI en Obra



40%

Cantidad de Cambios



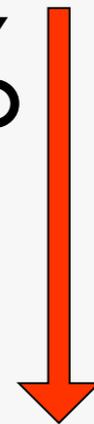
70%

Costos Adicionales



80%

Tiempo de Estimados



1y5%

Costos de Construcción



Tipos de BIM

Tipos de BIM



BIM Solitario

Tipos de BIM



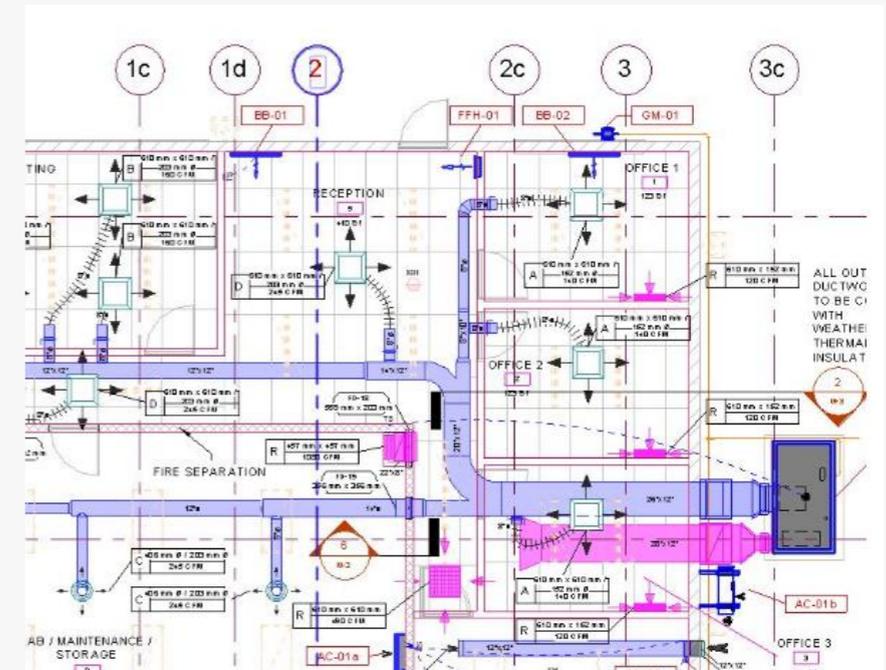
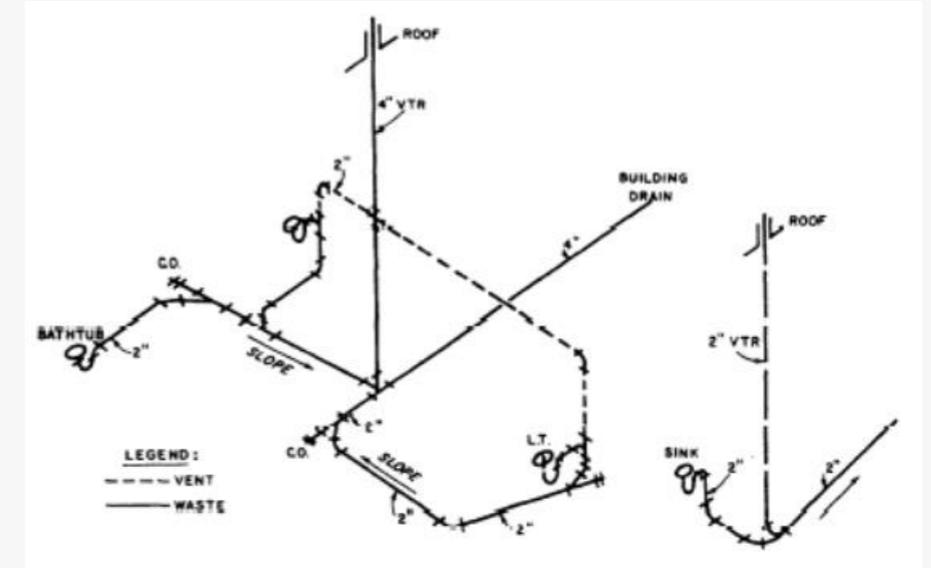
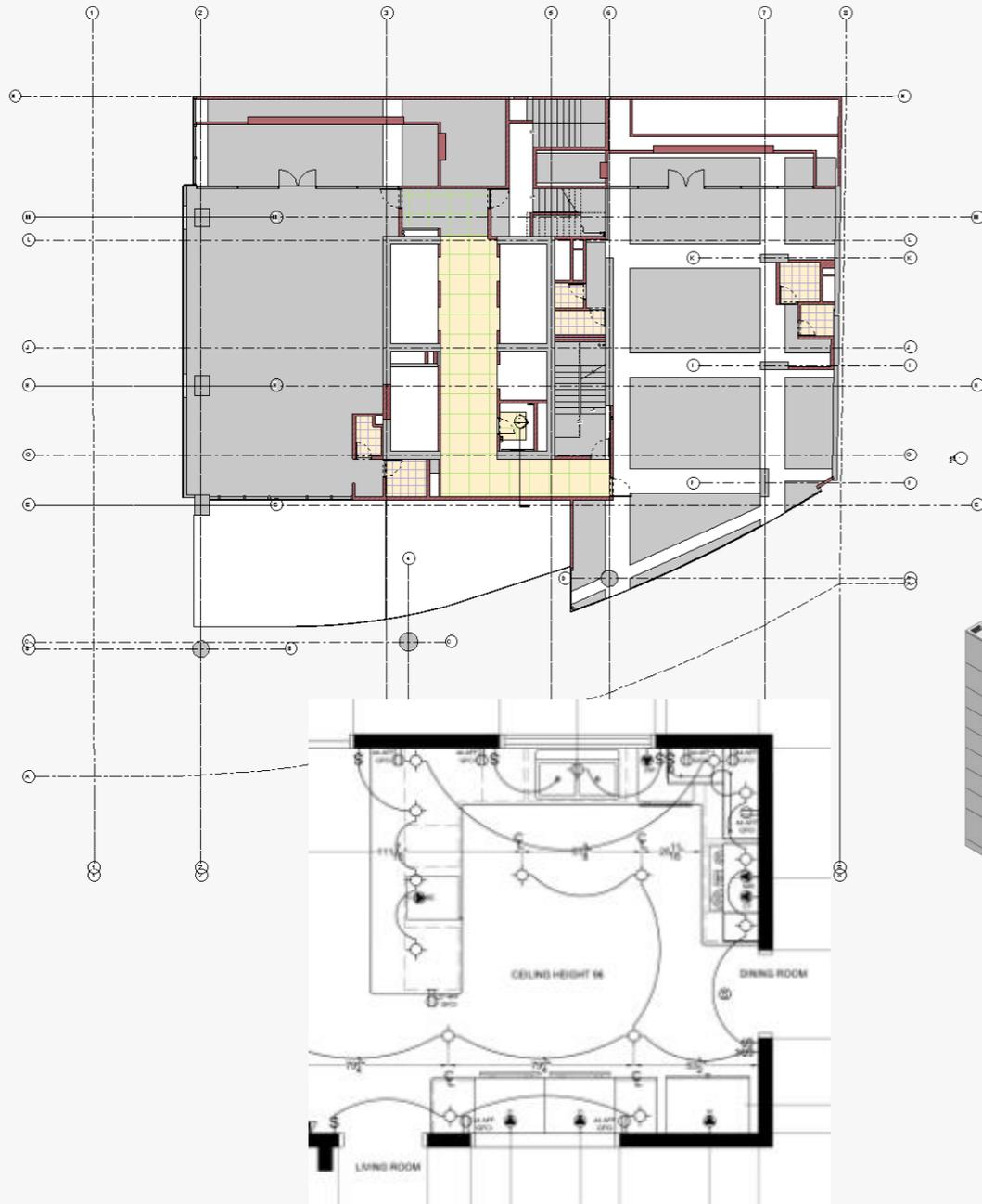
BIM Social

Tipos de BIM



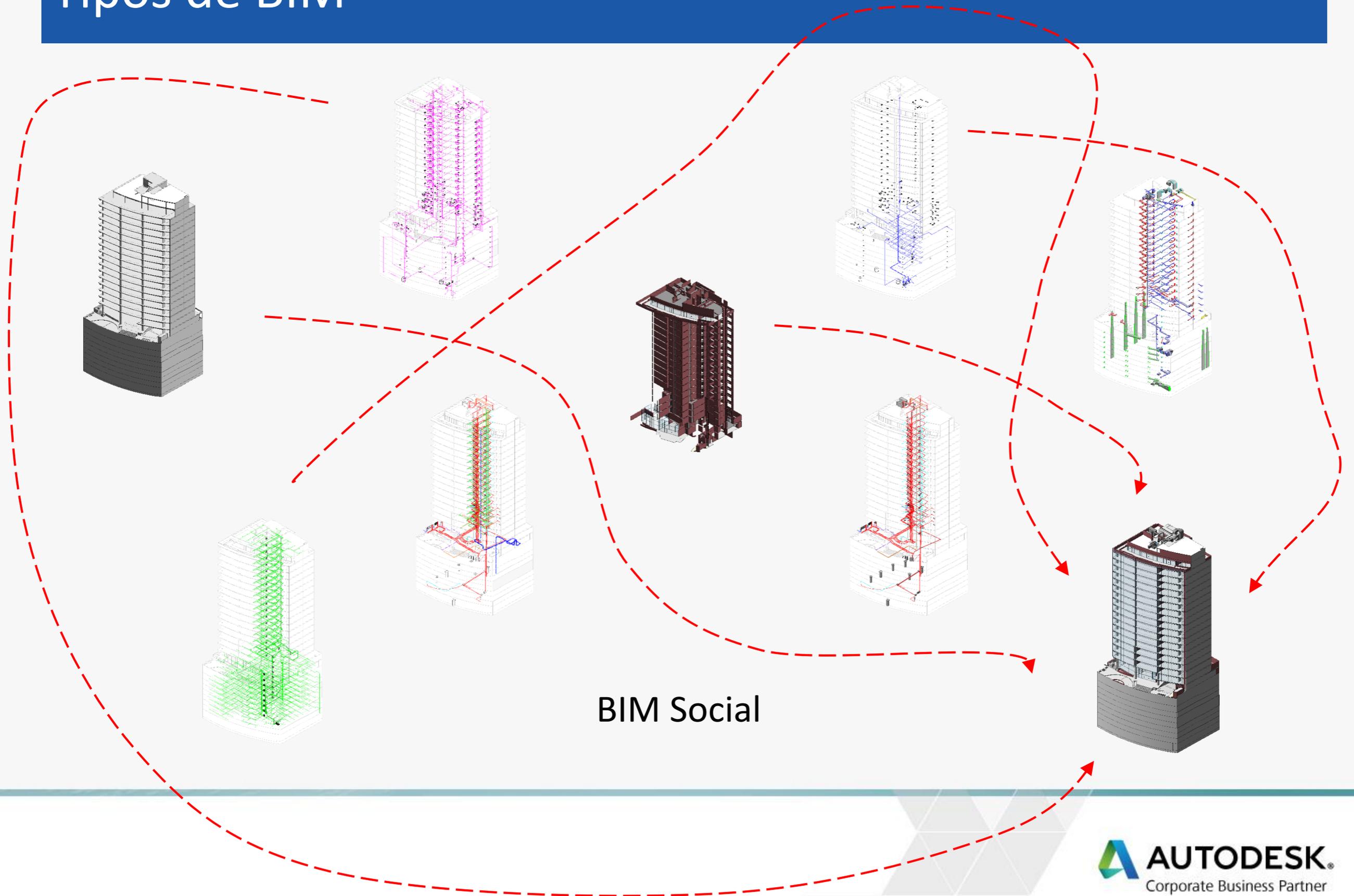
BIM Maduro

Tipos de BIM



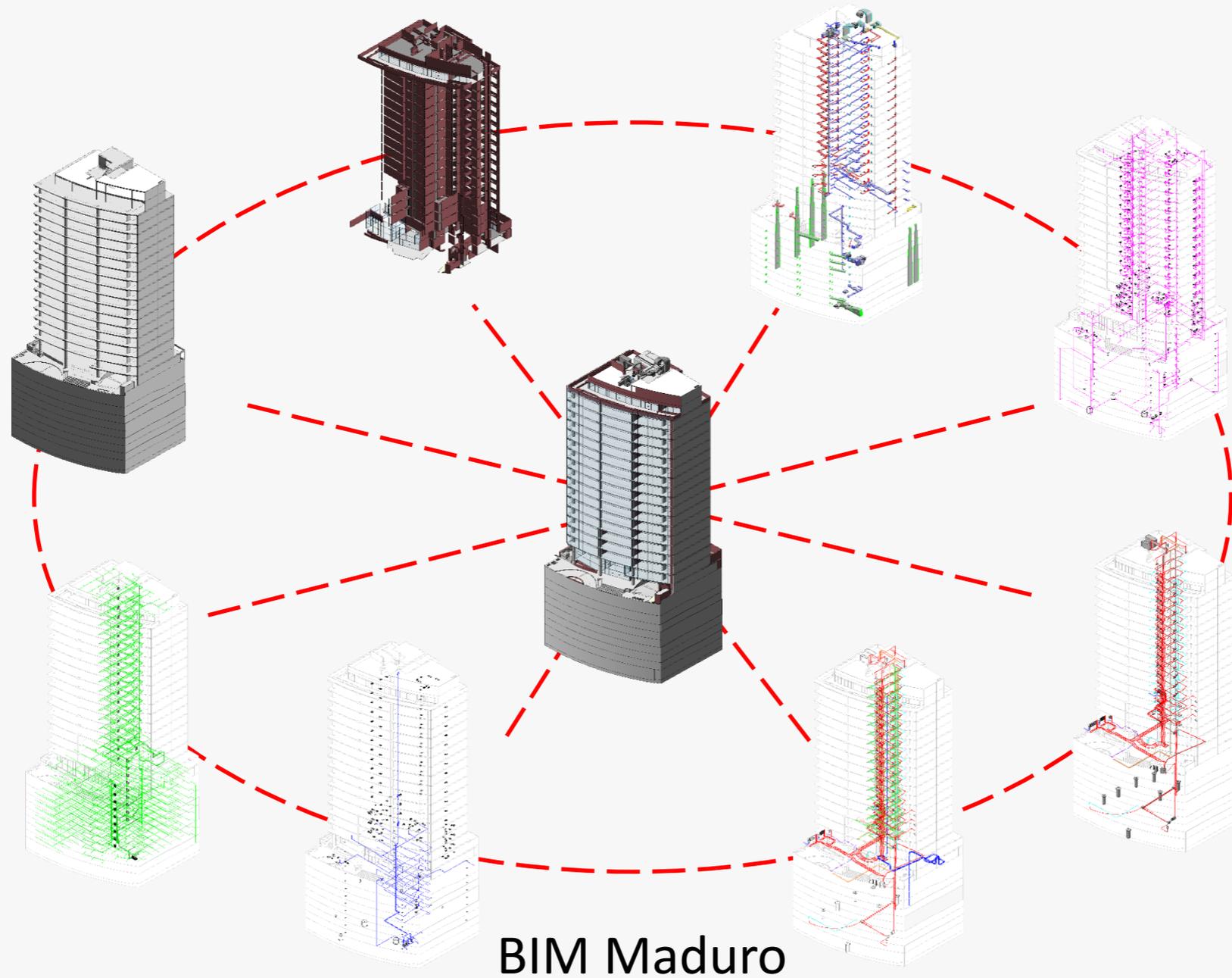
BIM Solitario

Tipos de BIM



BIM Social

Tipos de BIM



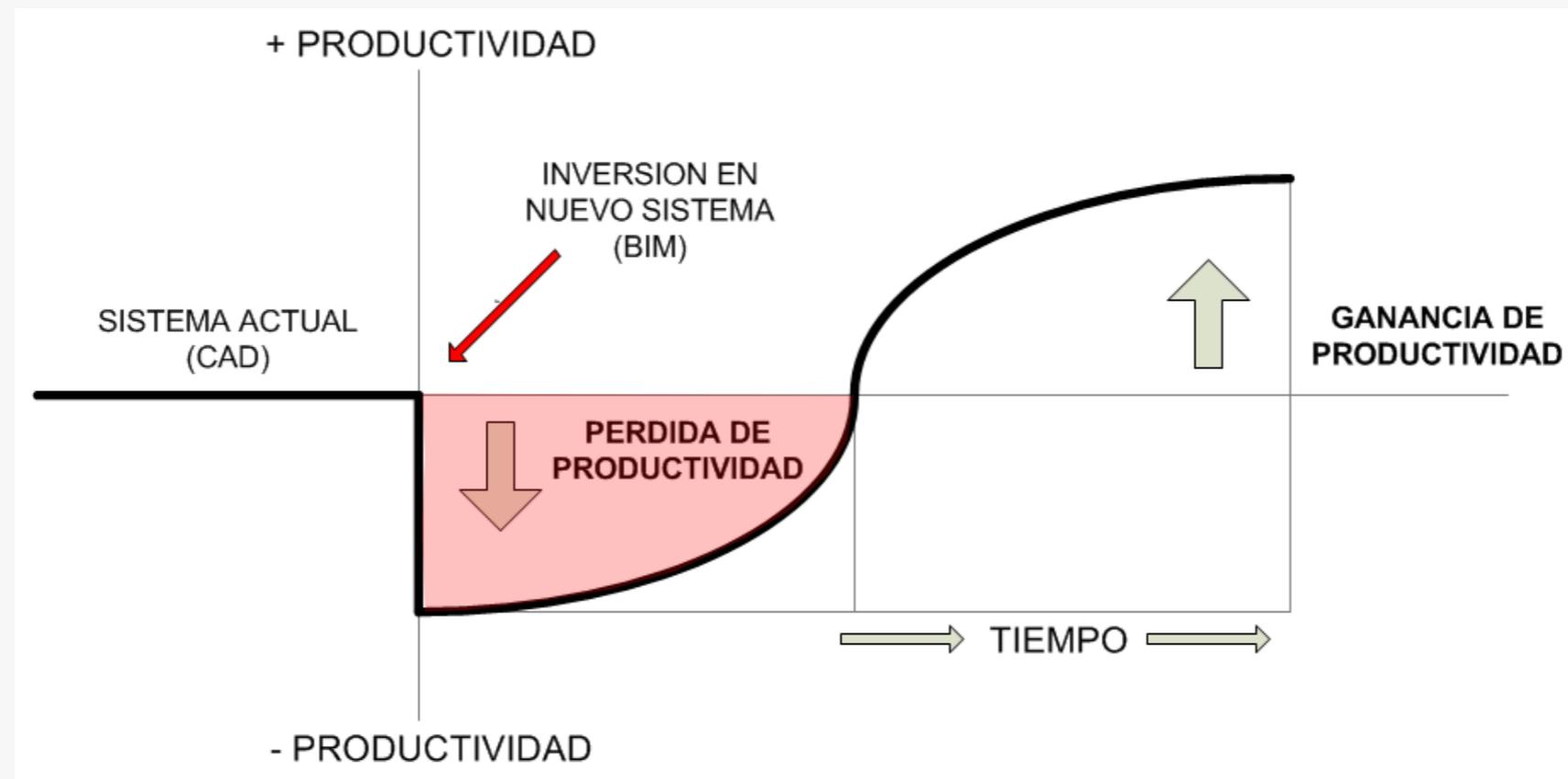
Tipos de BIM



BIM Maduro

Tipos de BIM

La Estandarización es pieza fundamental para que la Adopción de Tecnología BIM en una Organización se pueda sostener en el tiempo y de resultados de manera inmediata, reduciendo el riesgo propio de los cambios de tecnología.



Tipos de BIM

La Implementación de Tecnología BIM se tiene que hacer necesariamente por medio de Proyectos Pilotos y se tiene que involucrar como mínimo a los siguientes 3 Departamentos / Divisiones de la Organización:

- Diseño
- Presupuestos
- Construcción

Empresas en Norte América y en Europa que han tratado de Implementar Tecnología BIM por primera vez y han fallado, no lo han podido volver a hacer hasta dentro los siguientes 3 a 5 años.

Tipos de BIM

Al Implementar BIM no existe una sola talla que aplique para todos los clientes por igual.

Cada empresa Constructora, Inmobiliaria, Gerencia de Proyectos y Proyectista tienen necesidades diferentes y sus prioridades de Adopción de Tecnología BIM son muy particulares.



Caso de Exito

Modelado BIM para Interferencias

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Introducción

Demostrarle a la Constructora/Contratista que el uso temprano de Tecnología BIM le permitirá reducir costos de construcción si se identifican de manera temprana las Interferencias, Errores y Omisiones de las información 2D antes del inicio de la Construcción.

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Objetivo

Modelar el Proyecto utilizando Tecnología BIM a partir de la información en 2D desarrollada por los Proyectistas/Consultores para lo siguiente:

- Resolución de Interferencias
- Obtención de Metrados/Cuantías

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Descripción del Proyecto

País	:	Perú
Cliente	:	Inmobiliaria GERPAL
Proyecto	:	EVOLUTION
Descripción	:	Edificio de Oficinas
Cantidad de Pisos	:	9 Sótanos + 18 Pisos
Area Construida	:	23,000 mt ²
Tiempo de Modelado	:	45 días



Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Análisis

Se desarrollaron 6 Rondas de Interferencias con los siguientes resultados:

- Reporte 1 : 88 interferencias (28%)
- Reporte 2 : 88 interferencias (28%)
- Reporte 3 : 64 interferencias (21%)
- Reporte 4 : 46 interferencias (15%)
- Reporte 5 : 22 interferencias (7%)
- Reporte 6 : 4 interferencias (1%)

Total : 312 interferencias

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Análisis

Se catalogaron las Interferencias de la siguiente manera:

- Críticas : 78 interferencias
- Intermedias : 234 interferencias
- Leves : 362 interferencias (no reportadas)

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Análisis

Se asigno el siguiente Costo por Interferencia

■ Críticas	:	U\$500 x 78	=	U\$ 39,000
■ Intermedias	:	U\$250 x 234	=	U\$ 58,500
■ Leves	:	U\$100 x 362	=	U\$ 36,200
Total	:	U\$ 133,700		

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Inversión

El costo de Modelado BIM por mt2 de todas las Especialidades fue de U\$ 2.00 lo que nos dio un total de U\$ 46,000.00

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Retorno Sobre la Inversión - ROI

Inversion Total : U\$ 46,000.00
Ahorro Total : U\$ 133,700.00

ROI esta por encima del 290%

Caso de Exito - Modelado BIM para Interferencias

Resultados

- Se encontraron y resolvieron 312 Interferencia entre Criticas e Intermedias antes del inicio de la construcción por un valor por encima de los U\$ 130,000.00
- Se estima que las Interferencias hubiesen tenido un impacto de entre 4 a 5 semanas en los plazos de ejecucion del Proyecto
- Se utilizó el Modelo BIM para la extracción de Cantidades
- El Proyecto se ejecuto en el plazo acordado y sin sobre costos

Caso de Exito

Modelado BIM para Obra

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Introducción

Demostrarle a la Constructora/Contratista que el uso temprano de Tecnología BIM le permitirá reducir costos de construcción y cumplir con los plazos originalmente establecidos y que contractualmente ya se comprometió a cumplir con el cliente.

Teniendo una visión global del costo total del Proyecto, el invertir una cantidad de dinero de manera anticipada resulta en ahorros significativos en el desarrollo del mismo, los cuales se pueden trasladar al Propietario.

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Objetivo

Modelar el Proyecto utilizando Tecnología BIM a partir de la información en 2D desarrollada por los Proyectistas/Consultores para lo siguiente:

- Resolución de Interferencias
- Obtención de Metrados/Cuantías
- Desarrollo de Pre-Programación
- Vinculación con el Cronograma de Obra
- Look-Ahead
- Control de Avance de Obra
- Modelo As-Built

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Descripción del Proyecto

País	:	Colombia
Cliente	:	ALBAMAR Grupo Inmobiliario
Proyecto	:	MILENIUM
Descripción	:	Edificio de Oficinas
Cantidad de Pisos	:	4 Sótanos + 8 Pisos
Area Construida	:	10,000 mt ²
Costo por mt ²	:	750.00 US \$
Costo de Construcción	:	7'500,000.00 US \$
Plazo de Ejecución	:	16 meses

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Análisis

Imaginemos que el Proyecto solamente llega a la mitad del numero que concluyó McGraw Hill en su estudio, es decir, únicamente generará un costo adicional de 2.5% y se extenderá únicamente 5% mas del plazo original, esto generaría un gasto aproximado de:

■ Costo (2.5%)	:	U\$ 187,500.00
■ Plazo (5%) *1	:	U\$ 35,000.00
■ Penalidad *2	:	U\$ 75,000.00
Total	:	U\$ 297,500.00

*1 Costo calculado asumiendo los Gastos Operativos por mes son de U\$ 35,000 Dólares Americanos (5% adicional = 4 semanas)

*2 Costo calculado asumiendo una Penalidad de 1/3 del 1% diario (U\$ 2,500)

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Análisis

El Costo a lo largo de los 16 meses que durará esta obra significaría un incremento adicional de U\$ 297,500.00 Dólares Americanos.

Adicionalmente incrementarían las posibilidades de disputas entre la Constructora/Contratista y el Propietario.

La visión de ALBAMAR Grupo Inmobiliario es fidelizar a sus clientes ofreciendo un servicio diferencial que al final del día le ahorre dinero y tiempo, el cual se lo trasladará al Propietario.

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Inversión

DCV Consultores le propuso a ALBAMAR Grupo Inmobiliario enfocar este Proyecto en 2 Fases:

Fase I

Modelado BIM de Especialidades para el Resolución temprana de Interferencias y para la Obtención de Metrados/Cuantías.

Fase II

Destinar un recurso de DCV Consultores a tiempo completo en la Obra para de el desarrollo de la Pre-Programación, la vinculación con el Cronograma de Obra, el Look-Ahead y el Control de Avance de Obra para así obtener un Modelo As-Built al final de la construcción.

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Inversión

La Inversión de ambas Fases fue la siguiente:

Fase I

Costo de Modelado : U\$ 20,000.00

Fase II

Costo por Mes : U\$ 6,000.00

Numero de Meses : 16

Costo por Seguimiento : U\$ 96,000.00

Inversion TOTAL : U\$ 116,000.00

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Retorno Sobre la Inversión - ROI

Inversion Total : U\$ 116,000.00
Ahorro Total : U\$ 297,500.00

ROI esta por encima del 250%

Caso de Exito - Modelado BIM para Obra

Resultados

- Se encontraron y resolvieron 137 Interferencia Criticas antes del inicio de la construcción por un valor aproximado a los U\$ 100,000.00
- Se redujo el plazo de ejecución del proyecto de 16 meses a 14 meses con un ahorro aproximado de U\$ 70,000.00
- Se utilizó el Modelo BIM para la extracción de Cantidades
- Se utilizó el Modelo BIM para la Programación de Obra permitiendo una clara utilización de los diferentes recursos
- Se utilizó el Modelo BIM para pedido de Materiales (concreto) con una perdida aproximada de +/- 1.5%
- Se mantuvo el Control de Avance a partir del Modelo BIM con reportes de progreso diarios

Conclusiones

Conclusiones

¿Recuerdan cuanta resistencia hubo cuando hicimos la transición del tablero a la computadora?. Esa misma transición esta sucediendo hoy pero de CAD a BIM y es muchísimo mas rápida.

Hay que estar preparados para el cambio por que ya no es un tema solamente de quien lo va a hacer o como lo vamos a hacer, sino mas bien de cuando lo vamos a hacer.

Asesórense con un equipo competente de Consultores que los ayude en la Adopción de BIM dentro de su Organización, critico en esto es que ya tengan experiencia, puede que sea caro, pero mas caro les va a salir no hacerlo.

Conclusiones

La transición a Tecnología BIM no sucede de la noche a la mañana, tiene que ser adoptada de manera paulatina y escalonada y tiene que programarse adecuadamente y planearse con anticipación.

No adopten BIM de manera reactiva, ese va a ser el error mas grande que van a cometer, tienen que hacerlo de manera preventiva.

Esta transición a Tecnología BIM tiene que hacerse por medio de Proyectos Pilotos.

No le teman al cambio, hay que adaptarse y probar nuevas tecnologías que hagan nuestro trabajo mas productivo y rentable. No tengan temor a equivocarse, aprender de sus errores es lo mejor que les puede pasar.

Conclusiones

Entiendan a sus usuarios, el sacarlos de su área de confort no es fácil, sean decididos pero también flexibles ya que el recurso humano es lo mas importante que tienen en sus Organizaciones.

Al Adoptar BIM “Comiencen por el Final”. Pregúntense para que quieren utilizar estos Modelos BIM y definan los Alcances del Proyecto de manera temprana.

Documenten los Alcances del Proyecto en un Plan de Ejecución BIM.

Es crítico contar con un BIM Manager.

Conclusiones

Háganse la siguiente pregunta:

¿Cuándo deberíamos de comenzar a utilizar Tecnología BIM como herramienta para el desarrollo de nuestros Proyectos de Arquitectura, Ingeniería y/o Construcción?

- ¿Cuándo mis clientes me lo pidan?
- ¿Cuándo mis clientes me lo exijan?
- ¿Cuándo mi competencia lo haga?

Recuerden, háganlo de manera preventiva, no reactiva.

Pensamiento Final

Pensamiento Final

**UNA MALA ACTITUD
ES COMO UNA LLANTA DESINFLADA**



**NO LOS VA A LLEVAR A NINGUN LADO
HASTA QUE LA CAMBIEN**

Pensamiento Final

INVIERTAN EN SU PERSONAL
CAPACITEN A SU EQUIPO
EL CAPITAL HUMANO ES LO MAS IMPORTANTE QUE
TIENEN SUS ORGANIZACIONES
PEOR QUE ENTRENAR A SUS EMPLEADOS
Y QUE ESTOS SE VAYAN
ES NO ENTRENARLOS
Y QUE ESTOS SE QUEDEN



Muchas Gracias

