

Capacitación Fundamentos BIM

Fondo de Prosperidad
BIM Perú



Foreign &
Commonwealth
Office

cdbb
Centre for Digital Built Britain



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

invierte.pe

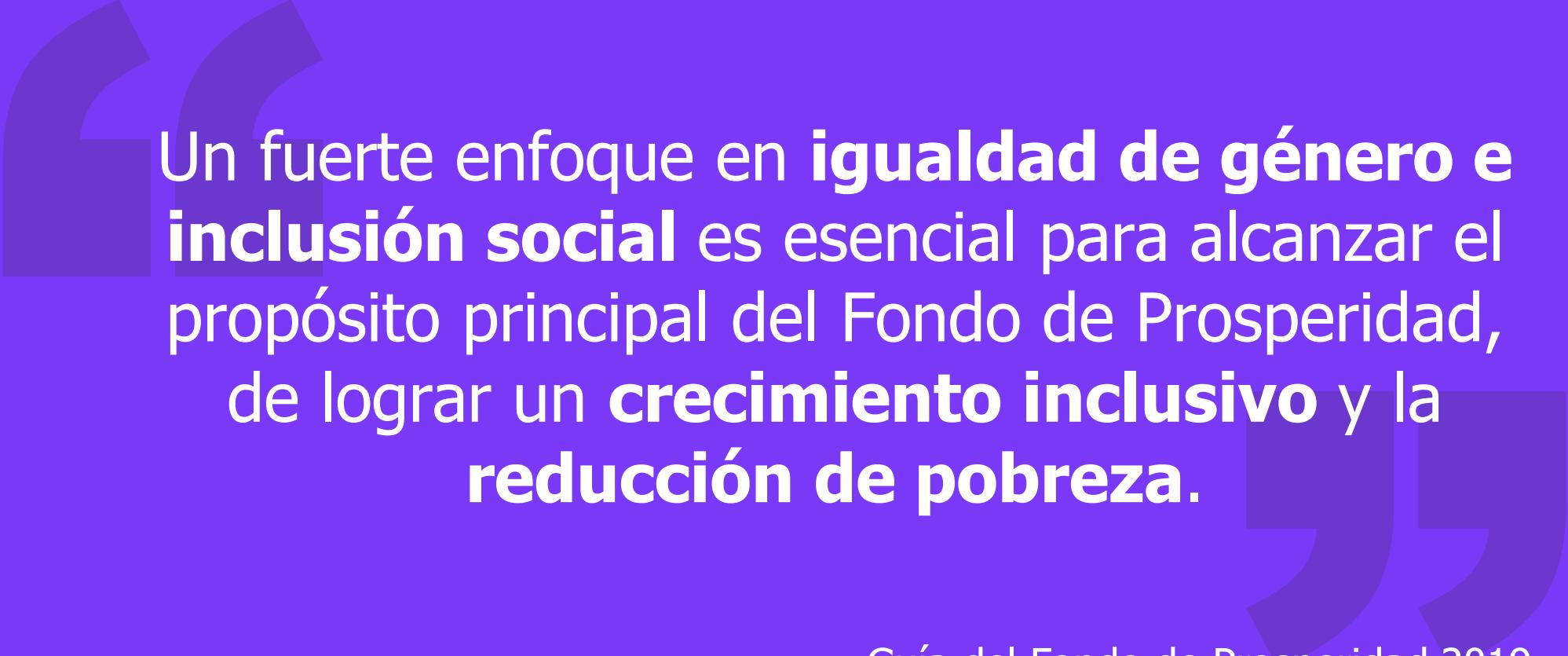


Foreign &
Commonwealth
Office

Fondo de Prosperidad Programa de Infraestructura Global

Infraestructura sostenible y resiliente - un habilitador crítico para el desarrollo económico

Un programa transversal Whitehall a ser dictado por el FCO,
BEIS Y la Autoridad de Infraestructura y Proyectos



Un fuerte enfoque en **igualdad de género e inclusión social** es esencial para alcanzar el propósito principal del Fondo de Prosperidad, de lograr un **crecimiento inclusivo** y la **reducción de pobreza**.

Guía del Fondo de Prosperidad 2019

Programa GIP BIM

El Programa BIM es una de las tres metodologías del Programa Global de Infraestructura.

Uso de la metodología BIM del Reino Unido para ayudar a 6 países socios.

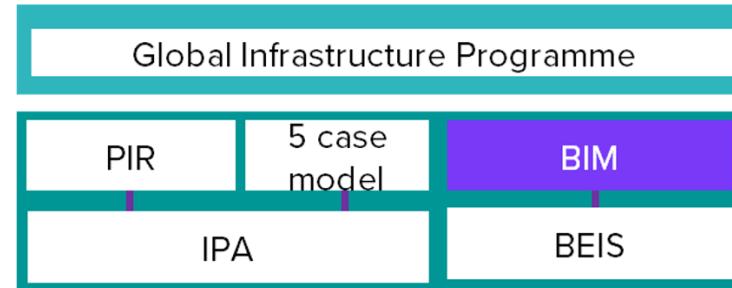
El Centro Británico para la construcción Digital (CDBB) lidera el programa.

Mott MacDonald es el delivery partner, ayudando a agregar experiencia y capacidad al equipo.

El programa BIM tiene 3 fases:

- 1. Compromiso**
- 2. Adaptación y Capacitación**
- 3. Despliegue en un proyecto Pathfinder o Pionero**

El programa se extiende hasta finales de marzo de 2021.



Capacitación sobre Fundamentos BIM

Este curso de capacitación ofrece una visión general de lo que es BIM, su importancia para el desarrollo de infraestructura, los beneficios que ofrece la implementación de BIM, así como algunos principios de aplicación de BIM en proyectos y ejemplos de usos típicos BIM.





See the unseen
Act with conviction
Impact progress

Parte 1

En esta sección aprenderá

1

Importancia de
BIM en la
entrega de
infraestructura

2

Adopción
mundial de BIM

3

¿Qué es BIM?

4

Usos BIM típicos
y beneficios BIM

A photograph of a cable-stayed bridge at sunset. The sky is a gradient of orange and pink. A large, semi-transparent purple rectangular box covers the middle portion of the image, containing the text.

Entrega de infraestructura

La infraestructura como Linaje de la Economía

Contribución del sector construcción al PBI.

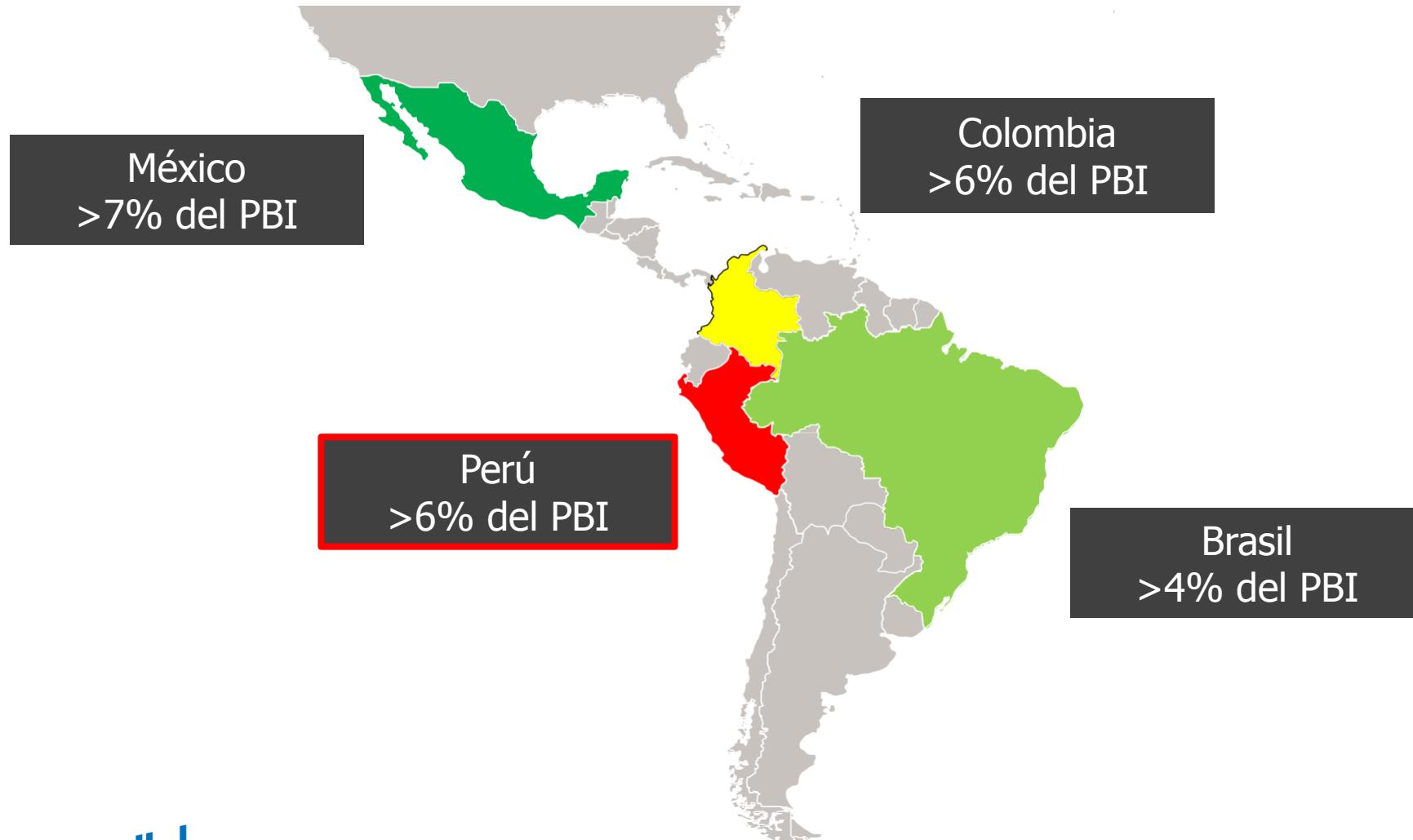


Se prevé que la producción mundial de la construcción aumentará de cerca de **\$ 8,5 billones en el 2012 a \$ 15 billones para el 2025**, de los que China, EE. UU., India, Indonesia, Rusia, Canadá y México representan el 72% del crecimiento esperado.

Fuente: Construcción global 2015

La infraestructura como Linaje de la Economía

Contribución del sector construcción al PBI .

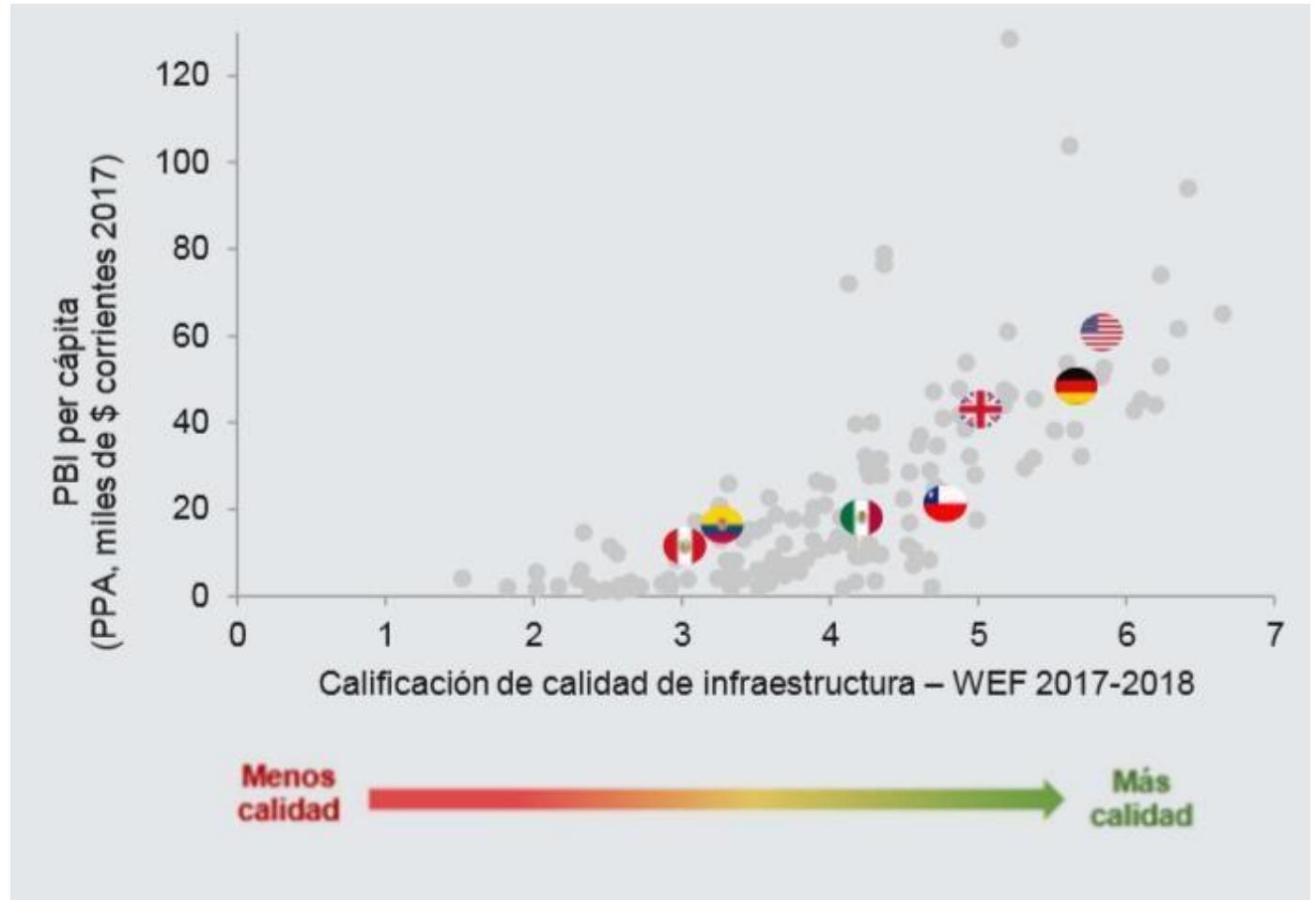


>6% del PBI =
32 mil millones
de soles y **1**
millón de
empleos

Obstáculos para el crecimiento

Tamaño de la economía y calidad de infraestructura

Existe una relación positiva **entre el PBI per cápita y la calificación de la calidad de infraestructura.**



Fuente: Foro Económico Mundial (2017). The Global Competitiveness Report 2017.

Obstáculos para el crecimiento

Brecha de Inversión en Infraestructura



5% del PBI
Inversión asignada



5% del PBI
Objetivo: Inversión ejecutada

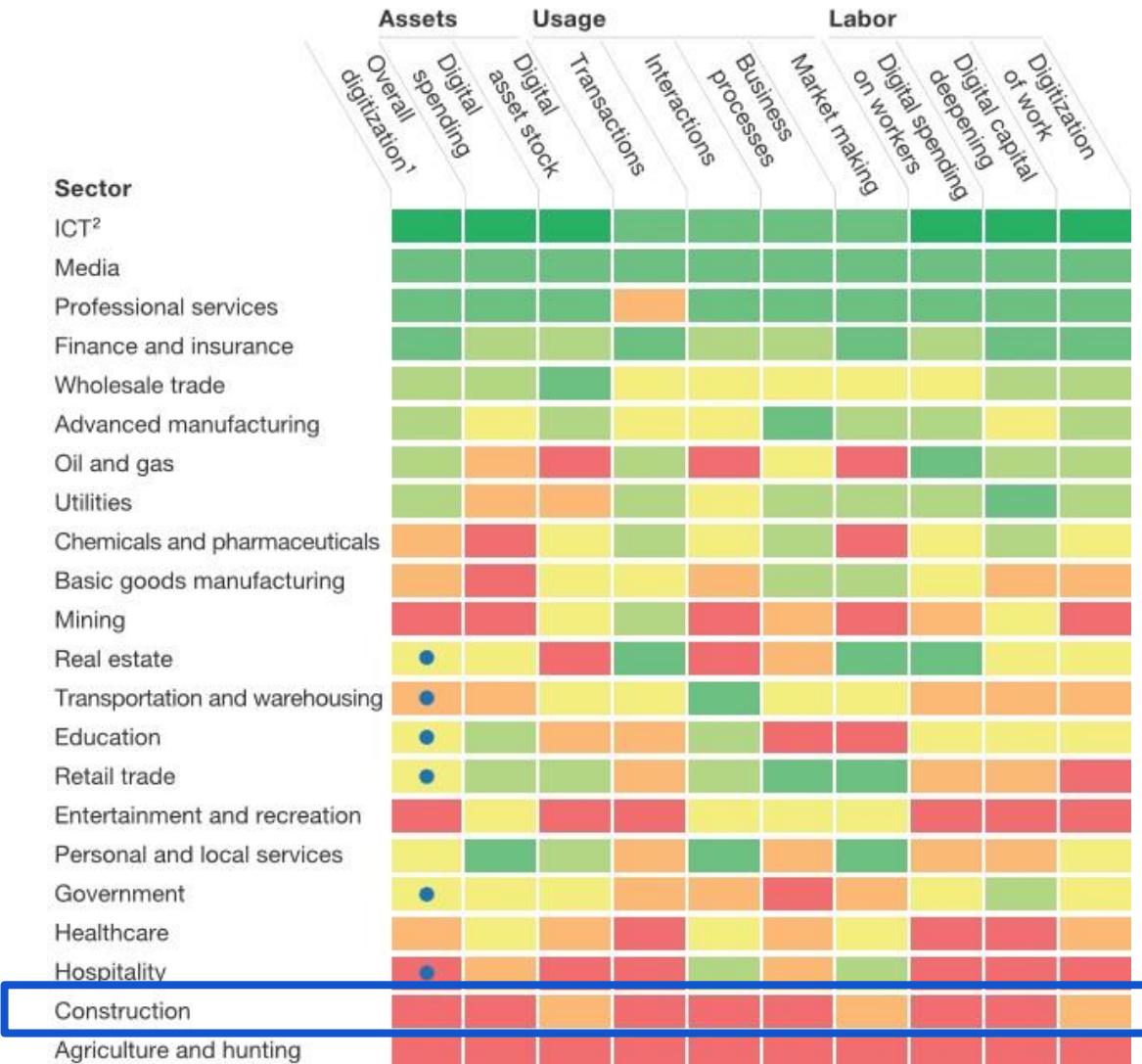
Desafío de digitalización

La industria de la construcción está rezagada

La industria de la construcción está entre las menos digitalizadas

McKinsey Global Institute industry digitization index; 2015 or latest available data

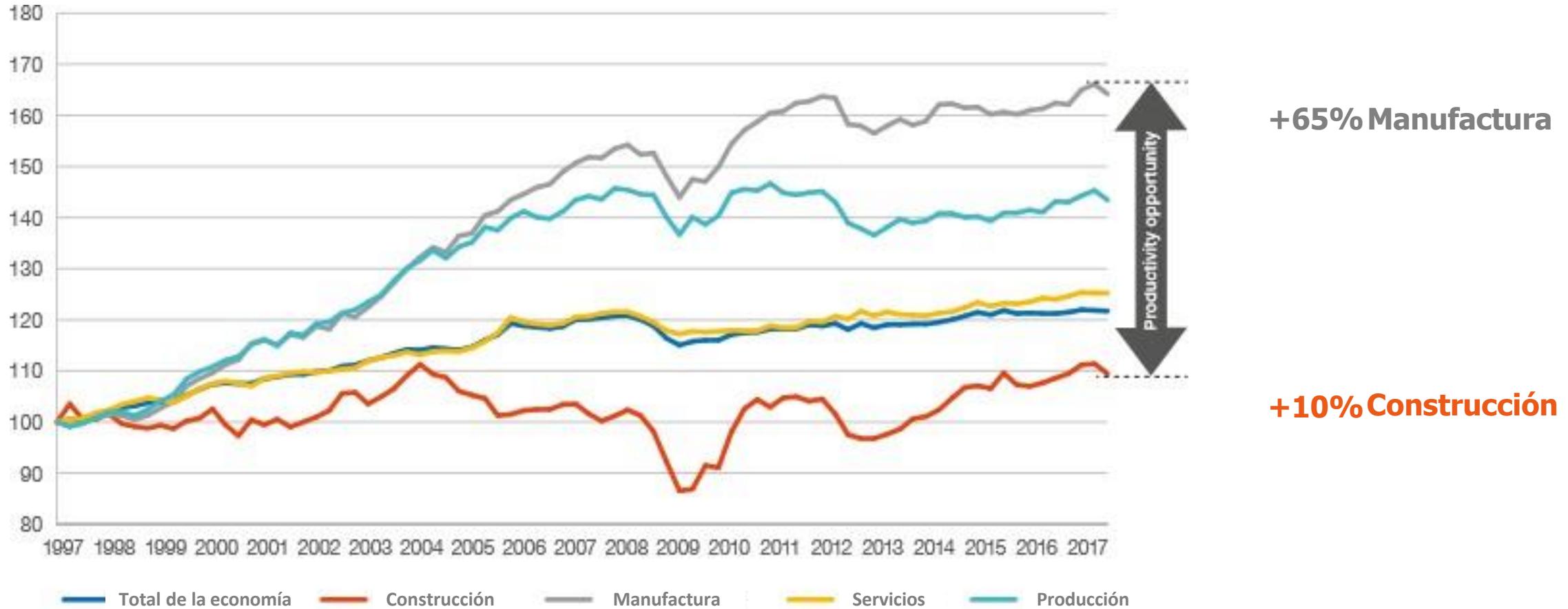
Relatively low digitization Relatively high digitization
● Digital leaders within relatively undigitized sectors



McKinsey&Company, "Imagining construction's digital future", R Agarwal, S Chandrasekaran and M Sridhar

Desafío de Productividad

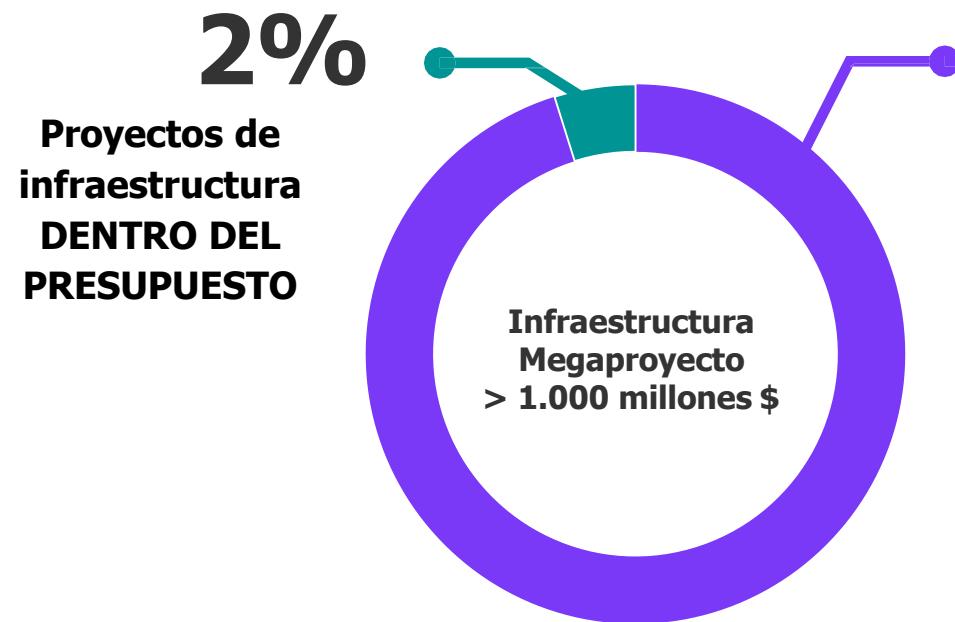
A pesar de que las computadoras son 10 trillones de veces más potentes que hace 50 años



Source: ONS

El Desafío de Entrega

Proyectos de infraestructura que superan el presupuesto y que se ejecutan con sobretiempos



80% de aumento de costo promedio durante el proyecto,
20 meses de atraso en el cronograma

98%

Proyectos de
infraestructura
**POR ENCIMA DEL
PRESUPUESTO**

EN PROMEDIO

Gran **PROYECTO
FERROVIARIO**
superá el presupuesto
en...

45%

PUENTES y TÚNELES
superan el presupuesto
en...

35%

PROYECTOS VIALES
superan el presupuesto
en...

20%

CAPEX vs OPEX



**20% Diseño
y construcción**

**80%
Gestión de
Activos**

A photograph of a cable-stayed bridge at sunset. The sky is a gradient of orange and pink. A large, semi-transparent purple rectangular overlay covers the middle portion of the image, containing the text.

Adopción mundial de BIM

Antecedentes del Reino Unido



La construcción aporta 90 mil millones a la economía del Reino Unido, lo que representa 2 millones de empleos en más de 950.000 compañías

Antes de la estrategia de construcción del gobierno en 2011, la industria tenía una gran necesidad de mejorar el rendimiento

Otras industrias mejoraron, dejando atrás la construcción

Para llegar al fondo de los problemas, se emprendieron una serie de informes que culminaron (antes del mandato BIM) en GCS 2011

Se necesitaban procesos mejorados para apoyar el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento del entorno construido en el Reino Unido.
Estos principios son efectivamente lo que llamamos "**Modelado de Información de Construcción**"



Lo que decía el mandato ...

La Oficina del Gabinete del Reino Unido **exigen un BIM 3D totalmente colaborativo** (con toda la información de proyectos y activos, documentación y datos siendo electrónicos) como **mínimo** para 2016.



Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo

Actuación estratégica en favor de la productividad del sector de la construcción:
impulsar la creación de valor, la innovación y el crecimiento



Manual BIM de la UE

Marco estratégico para los planes de implantación

Aumento de la capacidad de la industria

Beneficios tempranos, proyectos piloto, formación
Uso creciente de la palanca estratégica para desarrollar la capacidad
Medir y supervisar, casos de estudio, integración del cambio

Comunicar la visión y promover las comunidades

Implicar a las partes interesadas de la industria
Crear redes regionales y temáticas
Eventos, medios de comunicación, web, medios sociales

Desarrollar un marco común de colaboración

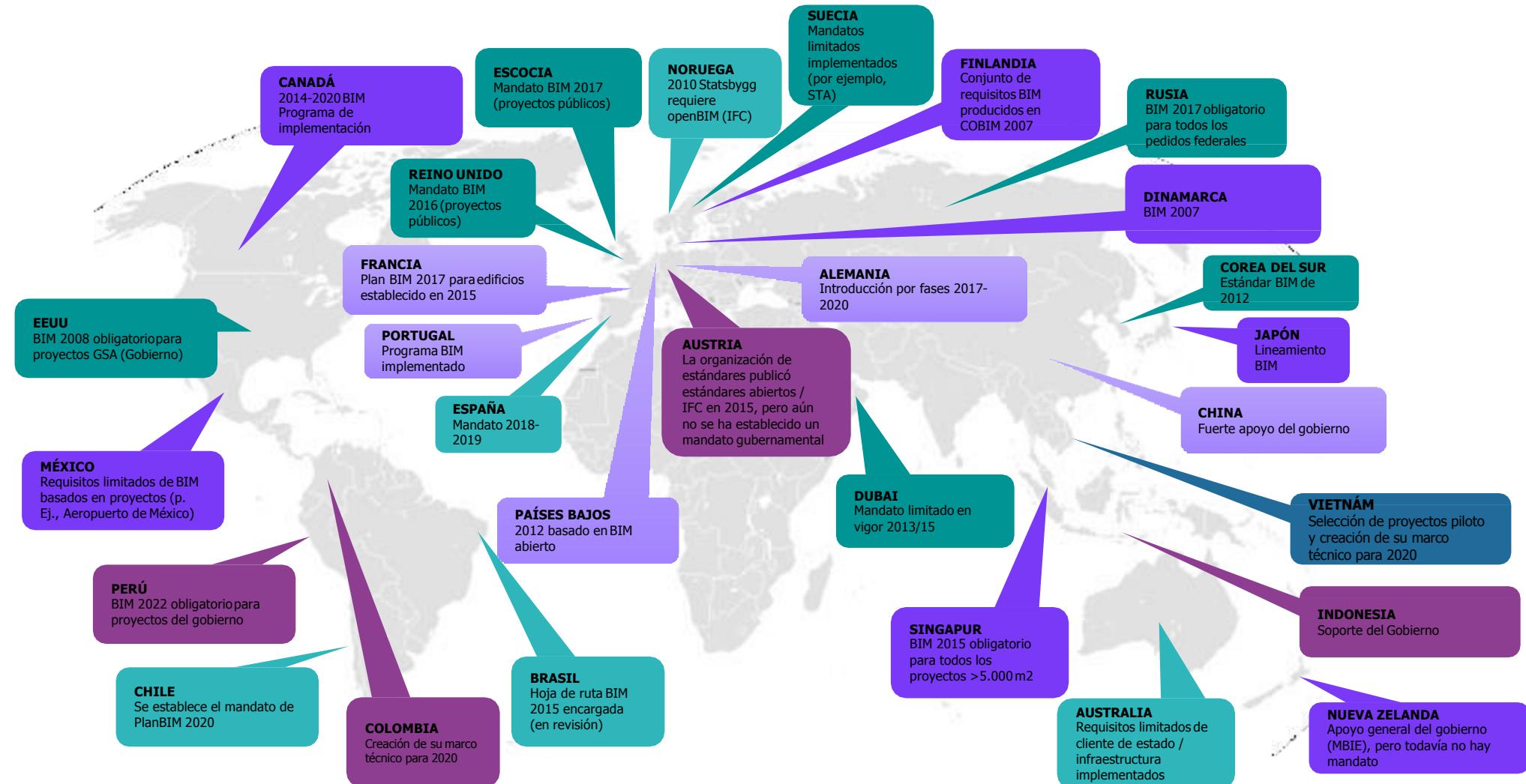
Marco jurídico y reglamentario
Normas sobre datos y procesos
Competencias, herramientas, recomendaciones

Base del liderazgo público

Motivaciones, visiones y objetivos convincentes
Propuesta de valor y estrategia armonizadas
Patrocinio, plan financiado, equipo

© 2016 Matthews

Adopción Global BIM



Basado en: Estudio BIM Global BICP 2017

Estándares Internacionales BIM para proyectos y activos

A usarse en 2020

REINO UNIDO



PAS 1192-3 BS 1192-4 PAS 1192-5 PAS 1192-6

GLOBAL



BS EN
ISO 19650-1
+ UK National
Foreword

BS EN
ISO 19650-2
+ UK National
Annex



BS EN
ISO 19650-1
+ UK National
Foreword

BS EN
ISO 19650-2
+ UK National
Annex

BS EN
ISO 19650-3
+ UK National
Annex

BS EN
ISO 19650-4

BS EN
ISO 19650-5

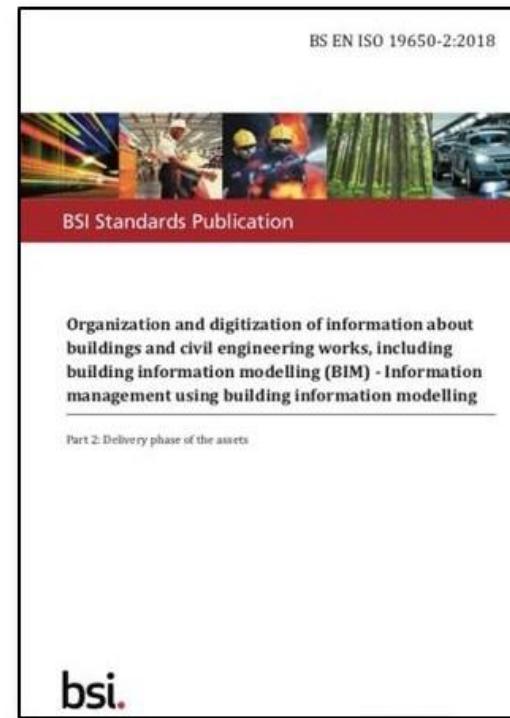
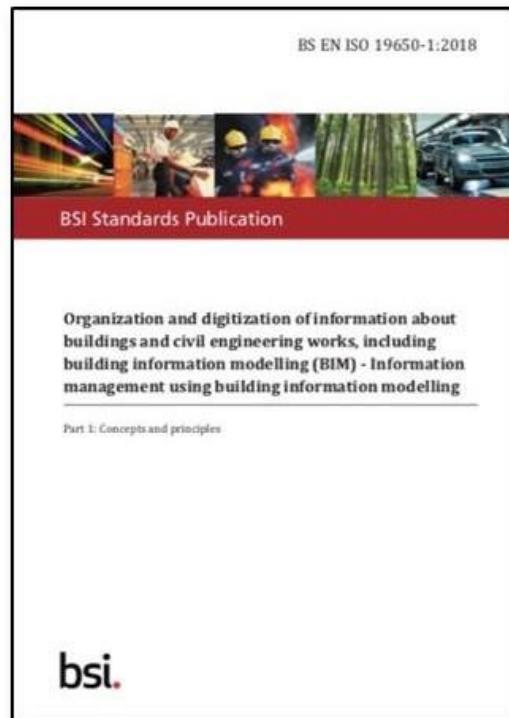


¿Qué es BIM?

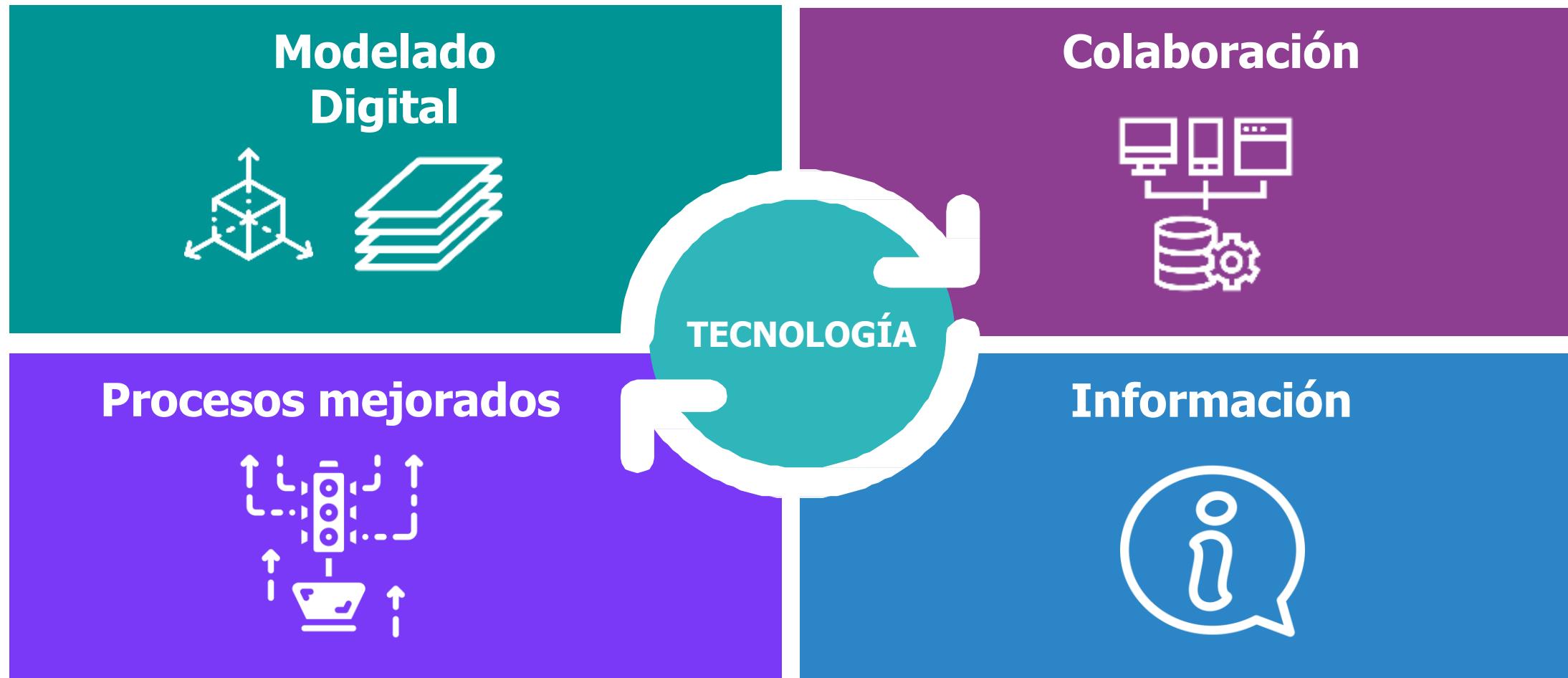
Definición BIM

"El uso de una representación digital compartida de un activo construido, para facilitar procesos de diseño, construcción y operación para formar una base confiable para las decisiones"

- ISO 19650 Parte 1 y 2



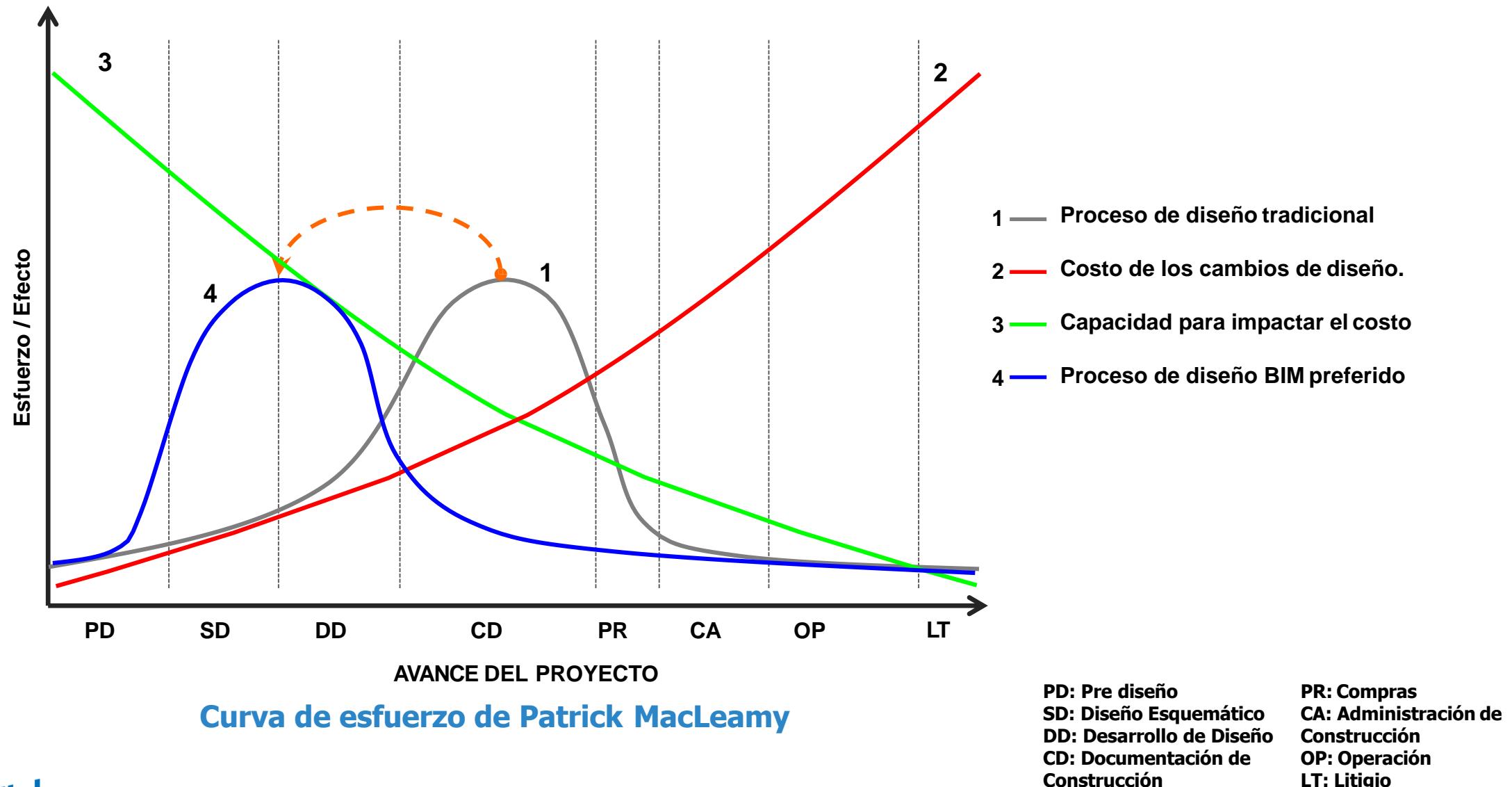
Muchas definiciones de BIM





MEJOR PROCESO

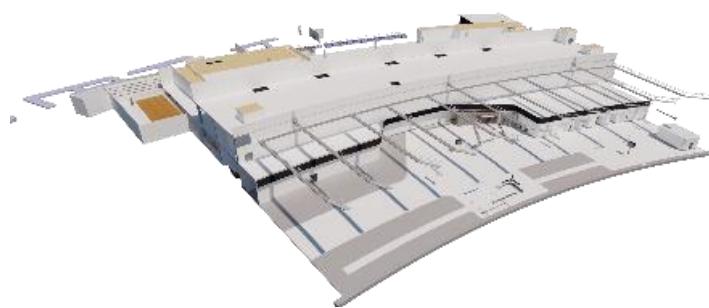
BIM - Mejor proceso de entrega



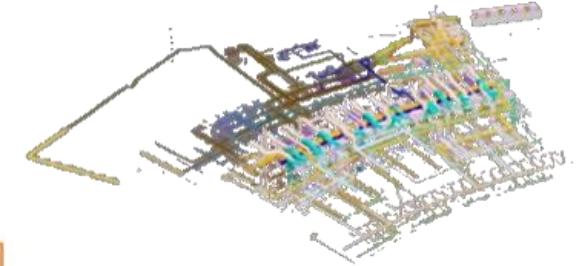
MODELADO DIGITAL

Modelado digital y coordinación

Arquitectónico

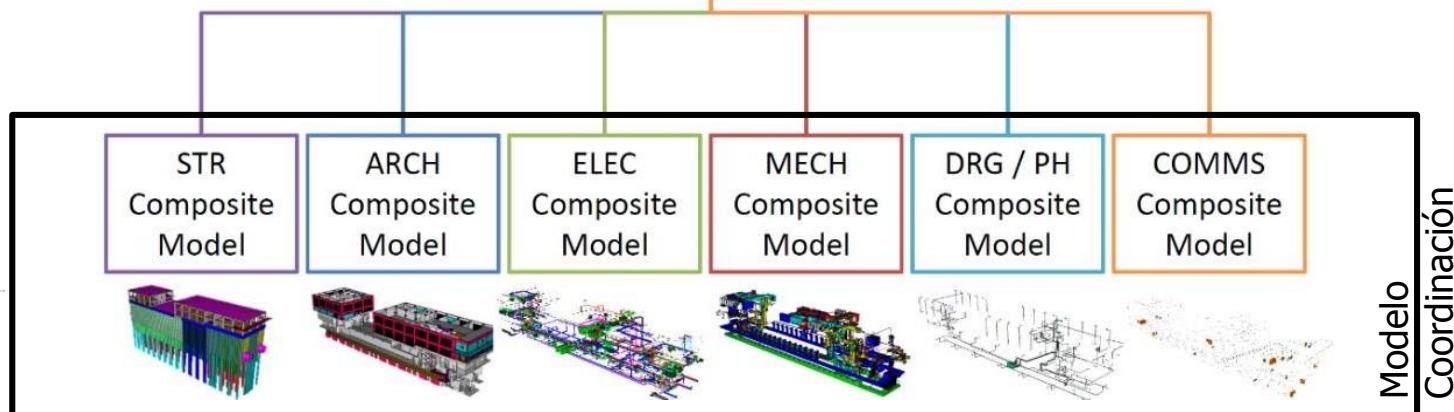


Mecánico



Modelo federado

Estructural

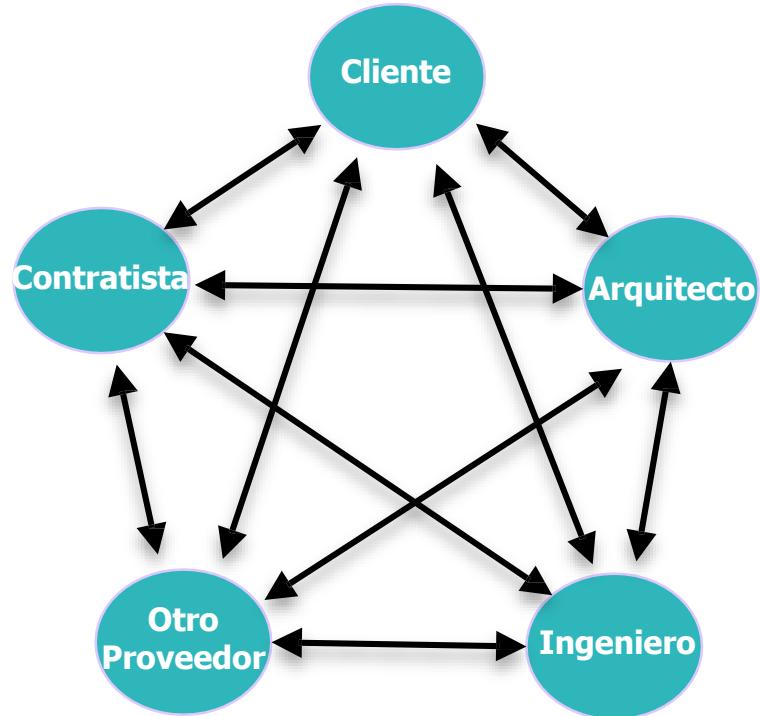


Modelo Coordinación

A photograph of a team of rowers in a long, narrow boat, silhouetted against a bright background. The water is slightly choppy, and the boat is moving from right to left. The rowers are in a coxed four configuration, with a coxswain at the stern. The background is a bright, overexposed sky.

COLABORACIÓN

Colaboración en un Entorno Común de Datos (CDE)



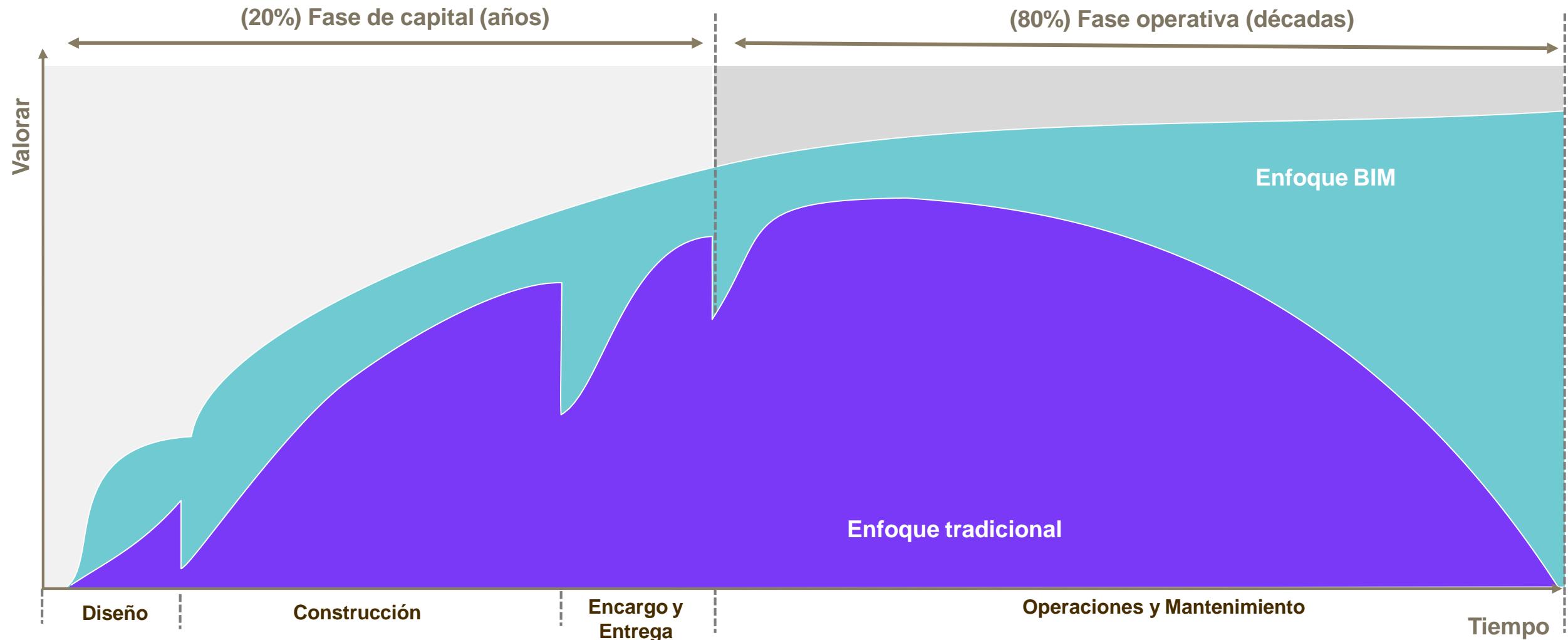
¿Quién posee qué, cuál es la versión actual?



Fuente única de la verdad: información confiable

INFORMACIÓN

Valor de la Información

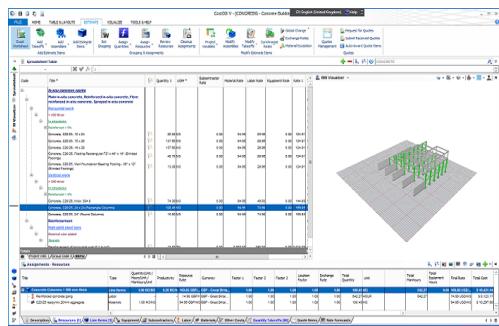




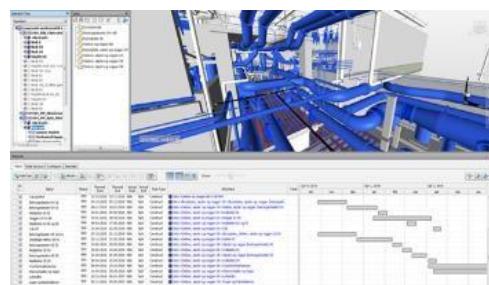
Usos BIM típicos y sus beneficios

Usos BIM en Diferentes Etapas del Ciclo de Vida

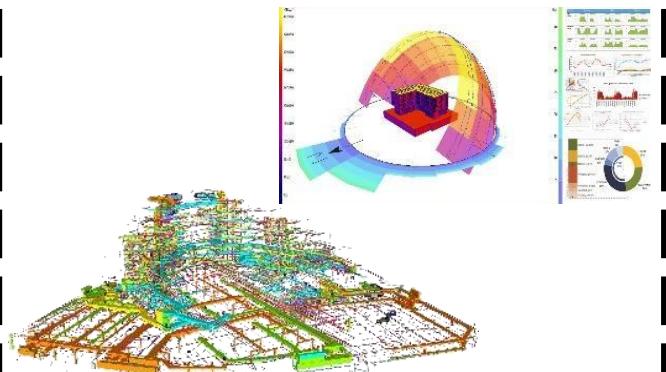
Planear



- Estimado de Costos
- Planificación de la Fase
- Programación
- Análisis del Sitio



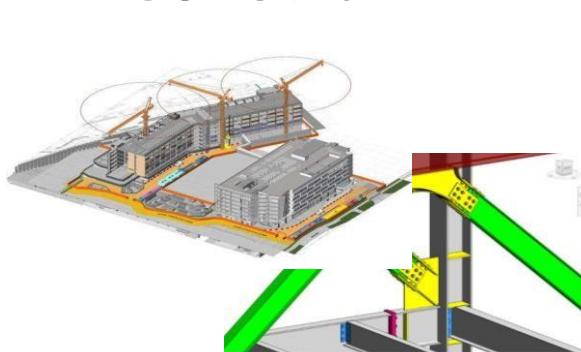
Diseñar



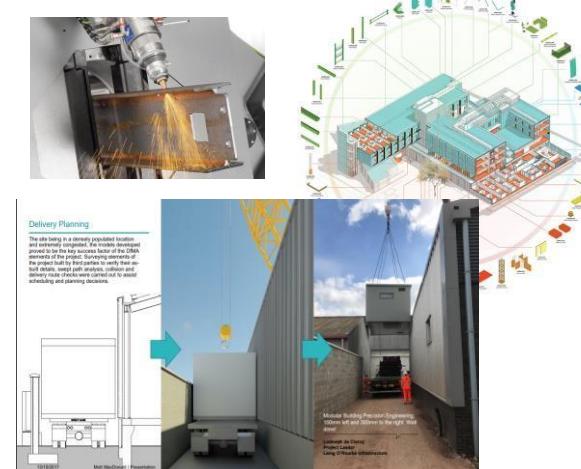
- Autoría, revisión y coordinación de diseño
- Análisis de energía
- Análisis Estructural, Mecánico
- Validación de código



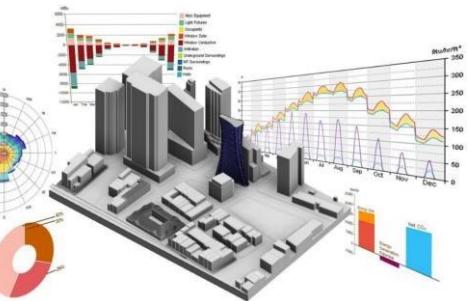
Construir



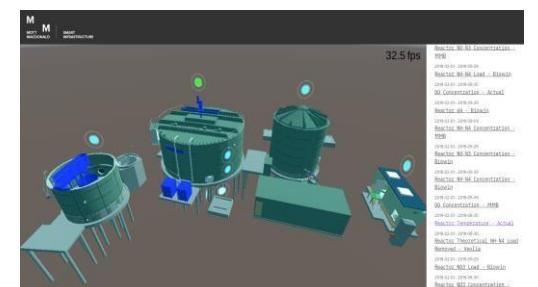
- Planificación del sitio
- Fabricación digital
- Control 3D y planificación
- BIM para DfMA



Operar



- Programación de mantenimiento
- Gestión de activos
- Planificación de Desastres
- Modelo de Registro
- Análisis del Sistema de la edificación



Beneficios BIM

	Planeamiento	Entrega	Operación
Económico	Mejor caso de negocios y selección de opciones	Control de costos y programas.	Menor costo de mantenimiento Mantenimiento predictivo
Ambiental	Evaluación del Impacto Ambiental de las opciones	Reducción de carbono Monitoreo de ruido y acústica.	Operaciones optimizadas Activos energéticamente eficientes
Social	Consulta pública e involucramiento	Reducción de riesgos de salud y seguridad	Tiempo de inactividad no programado minimizado

2011 se publica la estrategia de construcción

y para el **2014**



£ 1.400 mill.

se habían **ahorrado**

El Gobierno ahorro

£840m

Superando en un **13%** el objetivo

Departamento de Salud
ahorró **£ 65m**
que utilizó para comprar

67

Escáneres de
Resonancia
magnética

Ahora es posible
construir **7**
escuelas
por el antiguo
Precio de **5**

7 **por** **5**

Haciendo más por menos

Ahorros por BIM [LATAM]

Beneficios del BIM: ahorros, eficiencia, transparencia

Infraestructura
Vertical



Edificio comercial

Infraestructura
Horizontal



Carretera

Infraestructura
Industrial



Central eléctrica

-15%

-16%

-12%

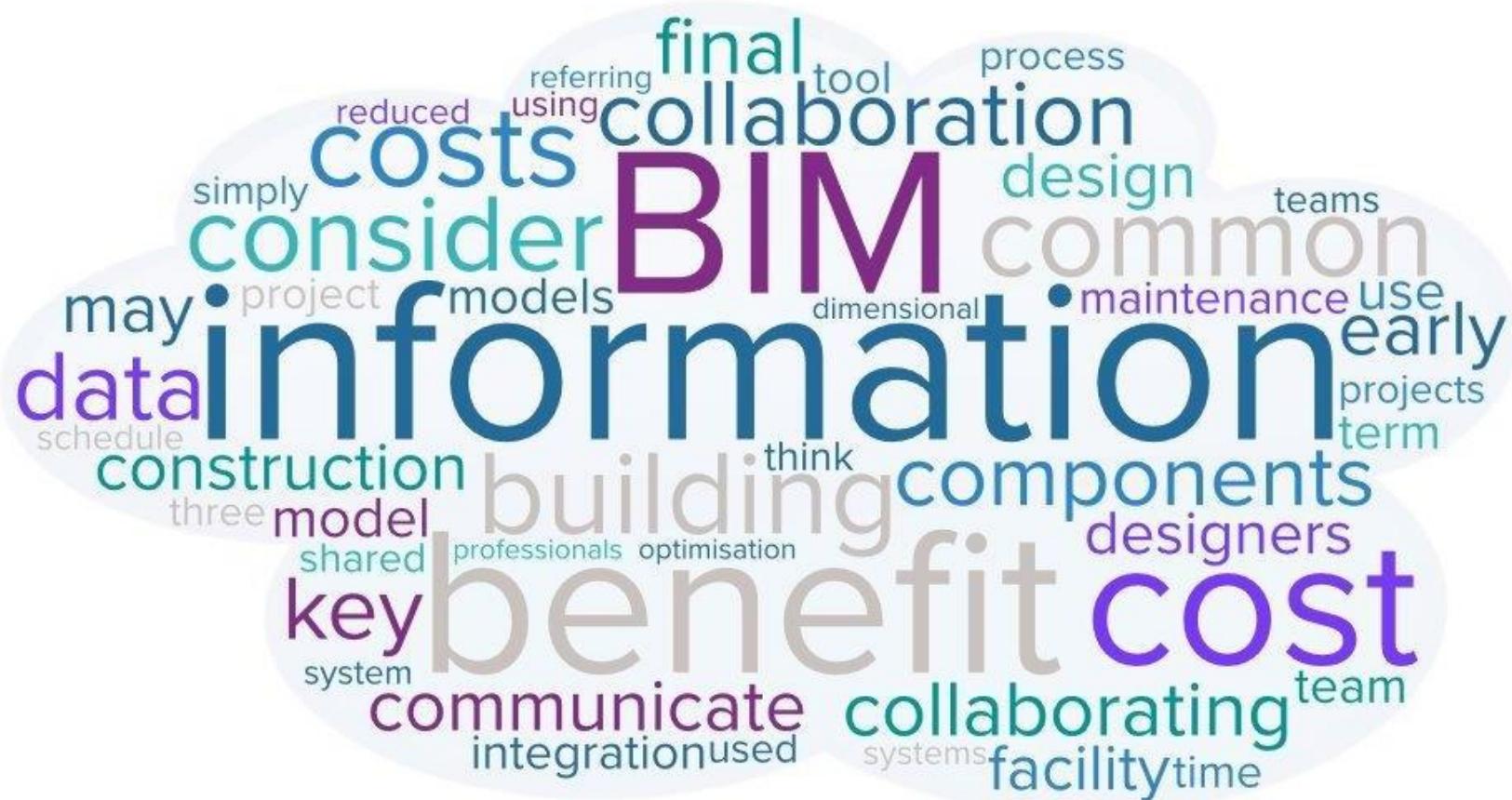
Estudios similares han comprobado una reducción de costos de hasta un **20%**

En el Reino Unido, se ha traducido por un ahorro total de inversión pública de **£3 MM** entre el periodo 2011-2015

Fuente: 1. Elaborado en base a un análisis BCG a nivel de proyectos (Digital in Engineering and Construction, BCG, 2016); 2. HM Government

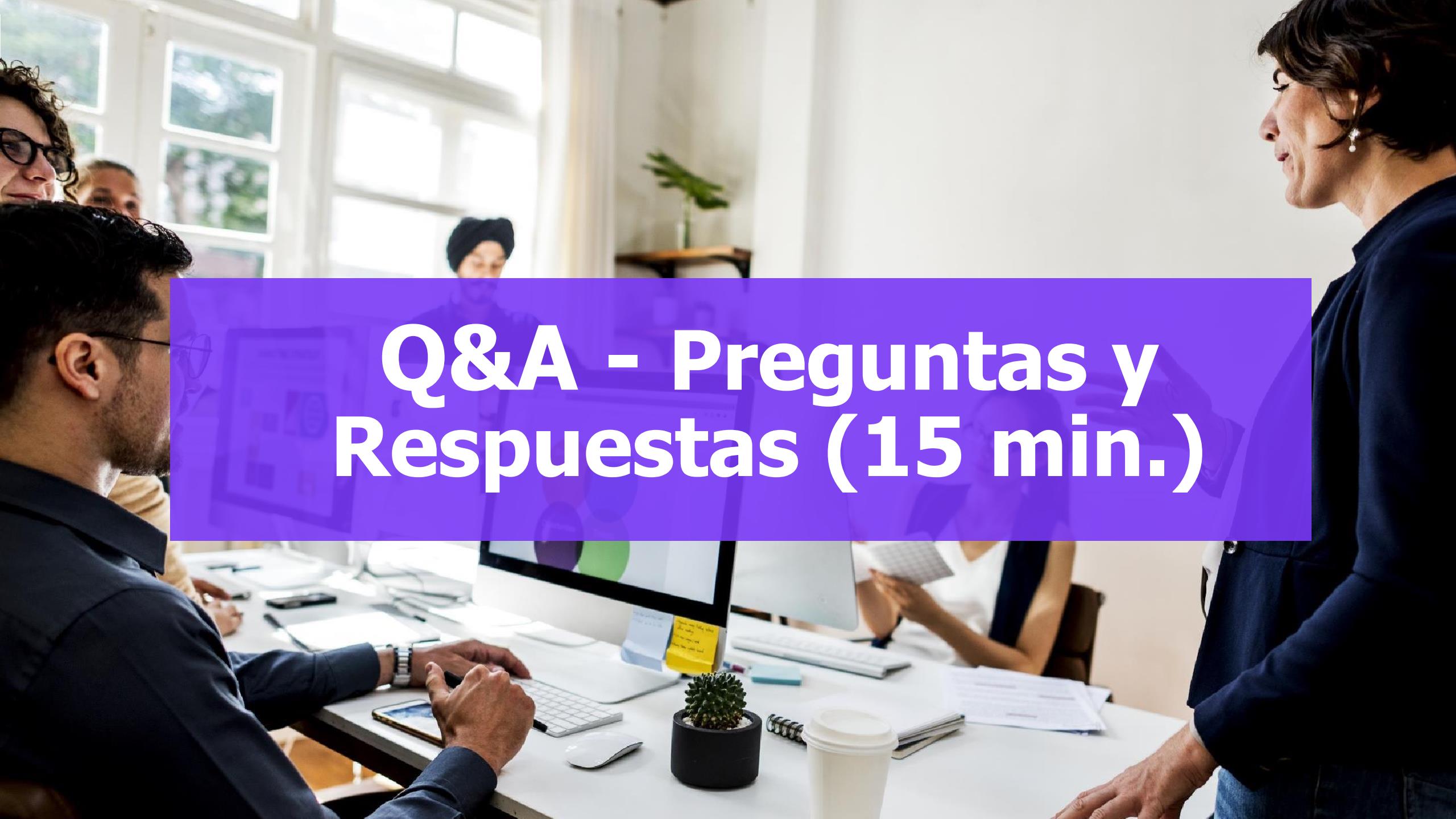
¿Qué es BIM?

la información correcta, en el momento adecuado para tomar mejores decisiones



Muchas Gracias





Q&A - Preguntas y Respuestas (15 min.)



See the unseen
Act with conviction
Impact progress

Parte 2 - En esta sección aprenderá

1

Retos comunes
de la aplicación
BIM

2

Principios de
aplicación BIM

3

Usos y ejemplos
típicos de BIM

4

Adopción de BIM
en Colombia

Retos Comunes de la Aplicación BIM



Retos comunes en la adopción temprana de BIM



Comprensión

¿Qué es BIM?

Definición común de BIM y claridad de especificación



Legal

Implementación de BIM en contratos

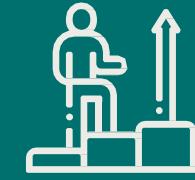
Cambiando la forma de trabajar a un enfoque más colaborativo.



Conocimiento

Habilidades y experiencia suficientes.

Roles BIM



Personas

Los viejos hábitos tardan en desaparecer

Percepciones de BIM

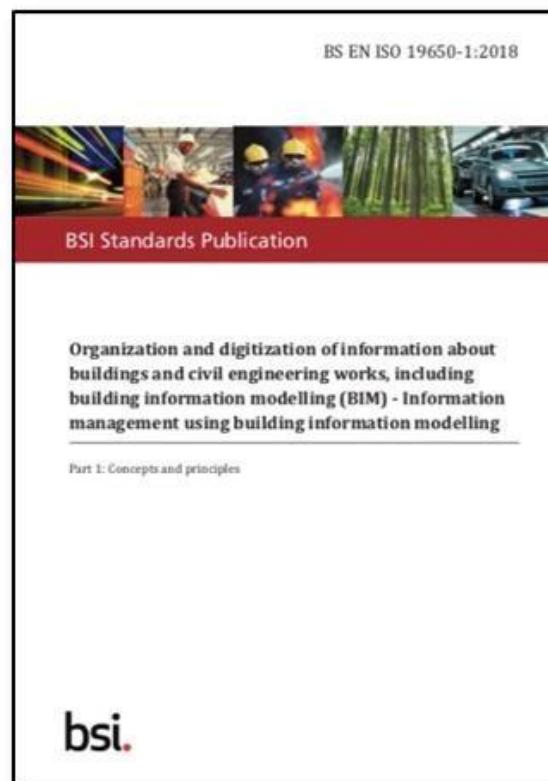
A photograph of a cable-stayed bridge at sunset. The sky is a gradient of orange and pink. A large, semi-transparent purple rectangular overlay covers the middle portion of the image, containing the title text.

Principios de aplicación BIM

Definición BIM

"El uso de una representación digital compartida de un activo construido para facilitar procesos de diseño, construcción y operación para formar una base confiable para las decisiones"

- ISO 19650 Parte 1 y 2



ISO 19650 - Ciclo de Vida de Entrega de Información

Especificación

(Licitación)

Selección del proveedor

(Planificación)

Entrega

(Producción)

Evaluación y necesidad

Invitación a licitar

Respuesta a la licitación

Nombramiento

Movilización

Producción colaborativa de información

Entrega del modelo de información

Cierre del proyecto

Qué y Cuando

Quién

Cómo

Responsabilidades por fase de la información



Partes responsables en ISO19650



Parte que designa

A = Propietario del proyecto / activo



Parte Designada Principal

B = Consultor Principal / Contratista

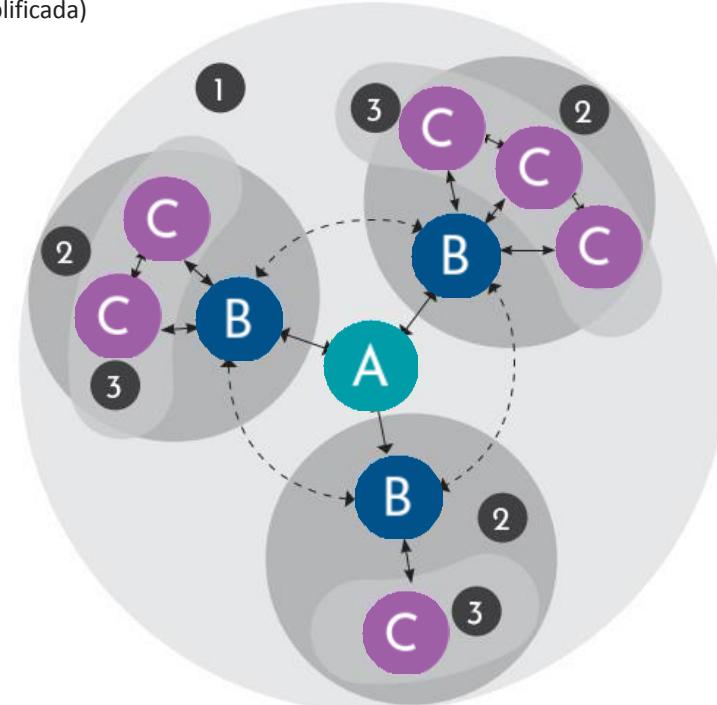


Parte Designada / Equipo de Tareas

C = Subconsultor / subcontratista

Interfaces entre partidos y equipos

(versión simplificada)



Key:

Parte nominadora

Parte designada principal

Parte designada

Equipo del proyecto

Equipo del proyecto

Equipo de Tarea

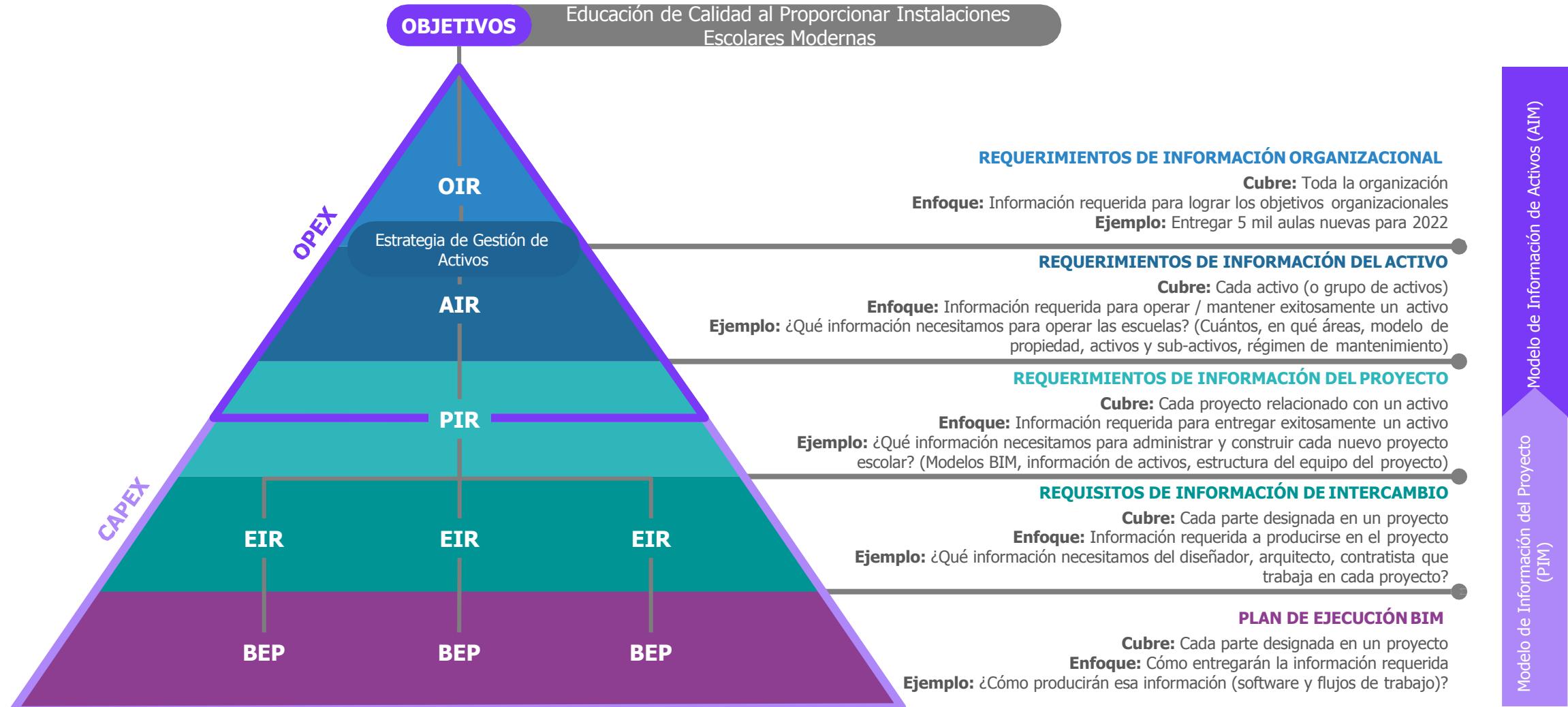
Image reproduced with



Qué y Cuándo (Especificación)

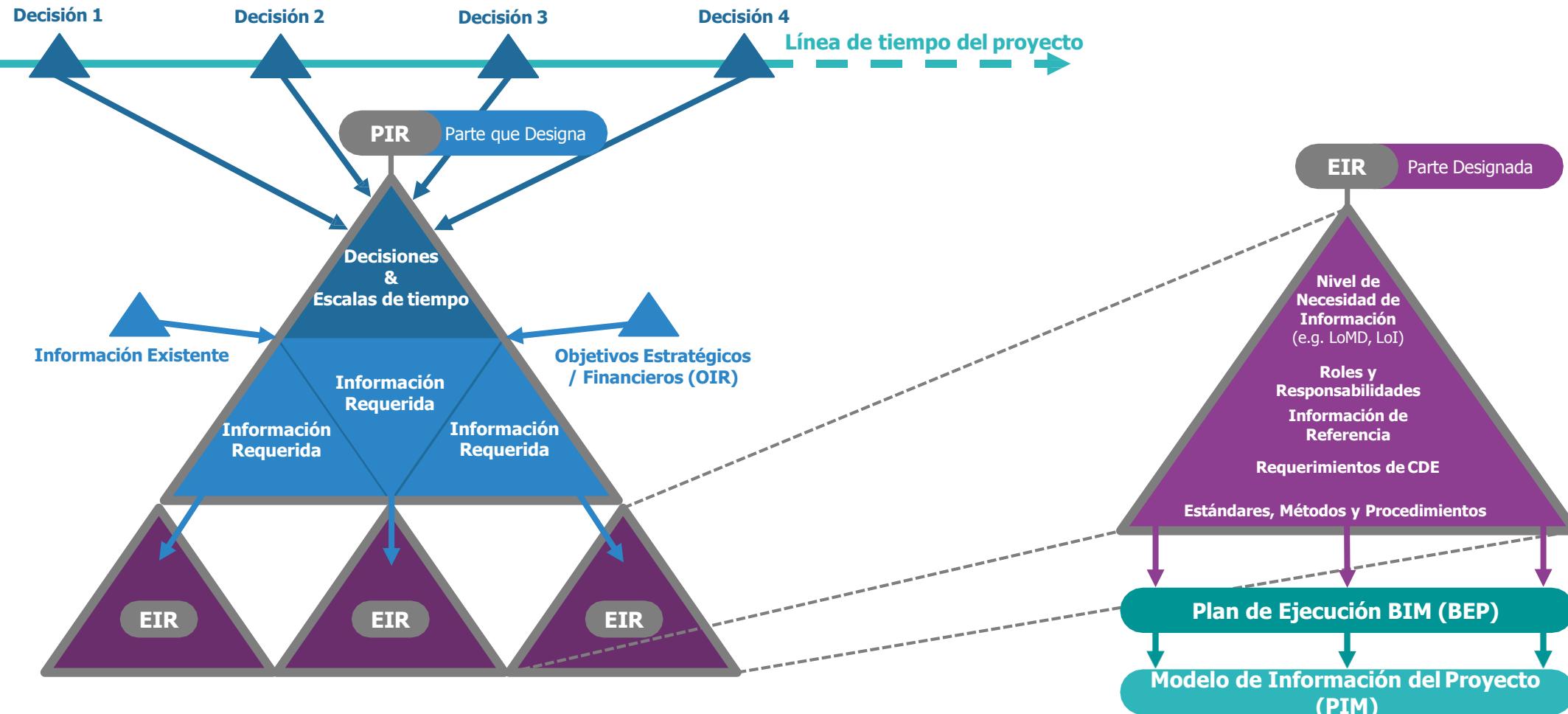
Requerimientos de Información

Un ejemplo: Ministerio de Educación



Qué y Cuándo

Contenido PIR y EIR





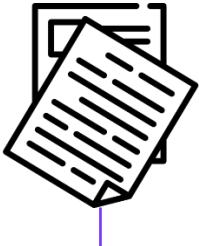
QUIÉN

(Selección del proveedor)

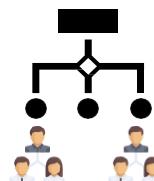
QUIÉN – Selección y planificación de proveedores

BEP previo a la designación

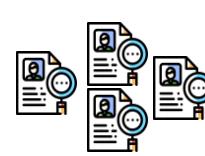
Contenido de la BEP Previo a la Designación



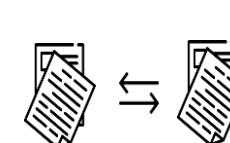
Resumen Ejecutivo



Organigrama



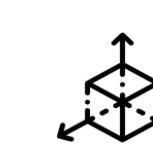
Hojas de Vida del equipo de entrega



Estrategia de entrega de información para responder a EIR



Objetivos y Fines del Proyecto



Estrategia de Federación



Matriz de Responsabilidad de Alto Nivel



Normas, Procedimientos y Métodos del Proyecto



Software propuesto, infraestructura de hardware de TI

Evaluaciones de Capacidad

Contenido de las evaluaciones de C&C



Formulario de evaluación BIM



Formulario de evaluación de recursos



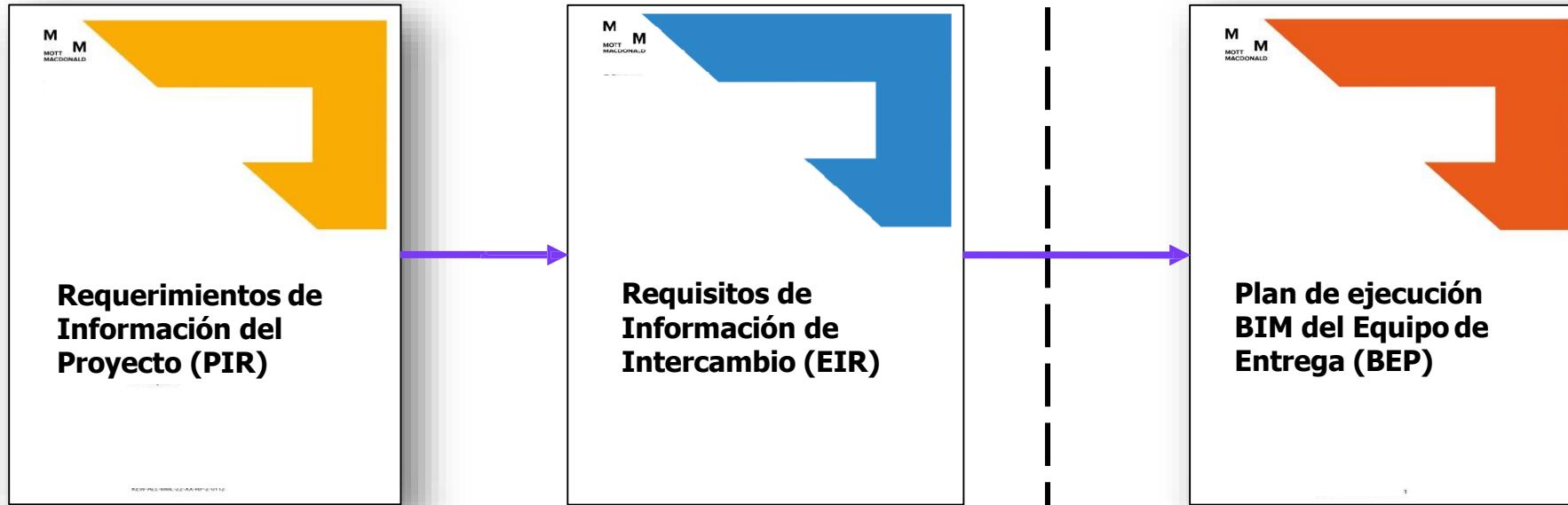
Formulario de evaluación de TI



CÓMO
(Entrega)

Qué, Cuándo y Quien

Cómo



BEP – Plan de Ejecución de BIM

Información del proyecto

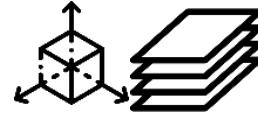
Contenido del BEP del Equipo de Entrega



Respuesta a los requisitos de información EIR



Planificación de trabajo y CDE y segregación de datos



Estrategia de modelo, prevención y detección de choques en el modelo



Proceso de colaboración

Gestión



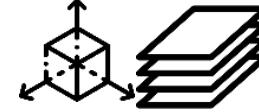
Contenido del BEP del Equipo de Entrega



Roles, responsabilidades y autoridades.



Estrategia de entrega del modelo de información del proyecto y definición del hito



Estrategia de encuestas y uso de datos heredados existentes



procesos de aprobación de información y aseguramiento de calidad

BEP – Plan de Ejecución de BIM

Estándares, Métodos y Procedimientos

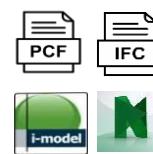
Contenido del BEP del Equipo de Entrega



Coordinadas del modelo de anuncios de estrategia de federación



Plantillas de hoja de plano y estándares de anotación



Versión de software y formatos de intercambio



Convención de nombre de capa y estándares de datos de atributos y metadatos

Planeación e Implementación

Contenido del BEP del Equipo de Entrega



TIDP y MIDP



Plan revisado de implementación del proyecto



Matriz de responsabilidad acordada en toda la cadena de suministro.

Entorno de Datos Comunes

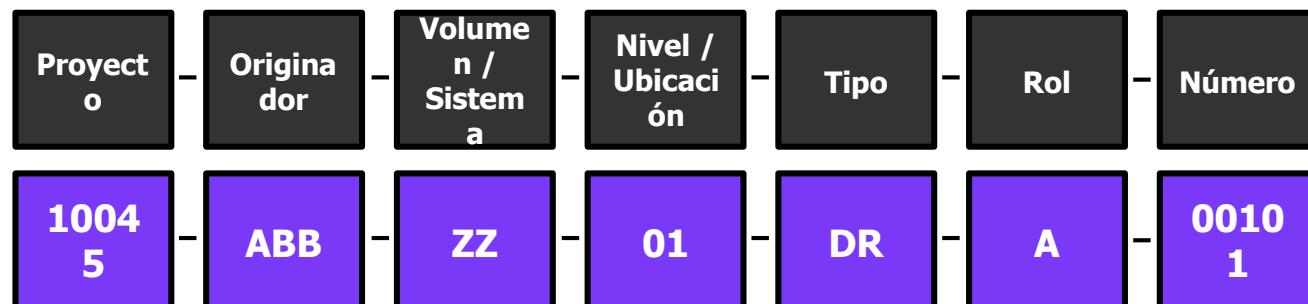


Claridad de versión, estado, propiedad y seguimiento de auditoría Fuente única de verdad: información confiable

Control de la configuración

Convención de nomenclatura y códigos de revisión

Convenio de denominación



10045 – ABB – ZZ – 01 – DR – A – 00101

Revisión y códigos de estado

Table 11: ISO 19650-2 Table NA.1 - Status codes for information containers within a CDE

Code	Description	Revision
Work in progress (WIP)		
SO	Initial status	Preliminary revision and version
Shared (non-contractual)		
S1	Suitable for coordination	Preliminary revision
S2	Suitable for information	Preliminary revision
S3	Suitable for review and comment	Preliminary revision
S4	Suitable for stage approval	Preliminary revision
S5	Withdrawn*	N/A
S6	Suitable for PIM authorization	Preliminary revision
S7	Suitable for AIM authorization	Preliminary revision
Published (contractual)		
AI, An, etc.	Authorized and accepted	Contractual revision
BI, Bn, etc.	Partial sign-off (with comments)	Preliminary revision
Published (for AIM acceptance)		
CR	As constructed record document	Contractual revision

* Status code S5 is no longer used and has been withdrawn

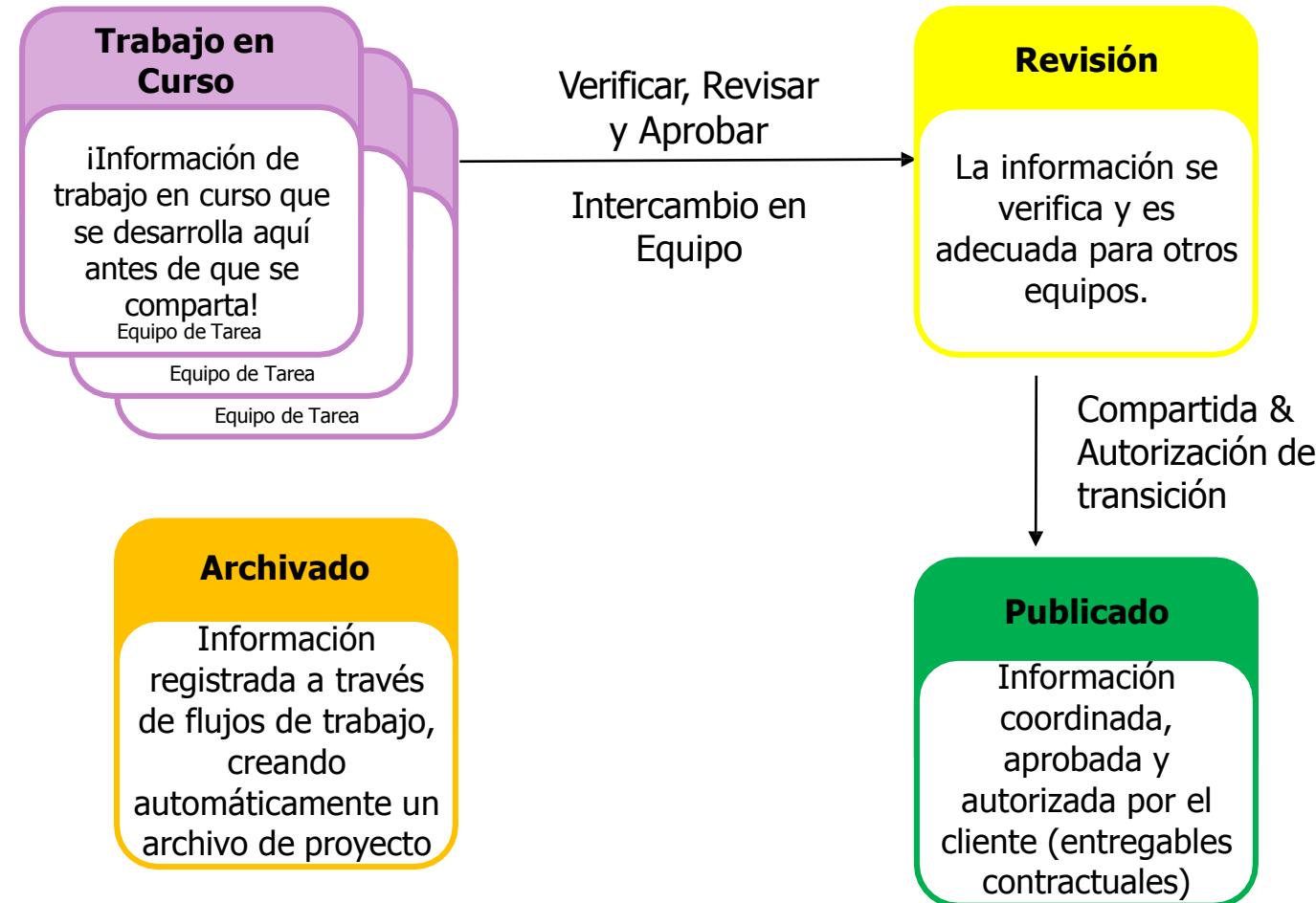
Information production commences

The content goes through a final review within the task team

Approved, status updated to reflect contractual revision.

Authorised and accepted, previously assigned an S7 status

Flujo de trabajo CDE

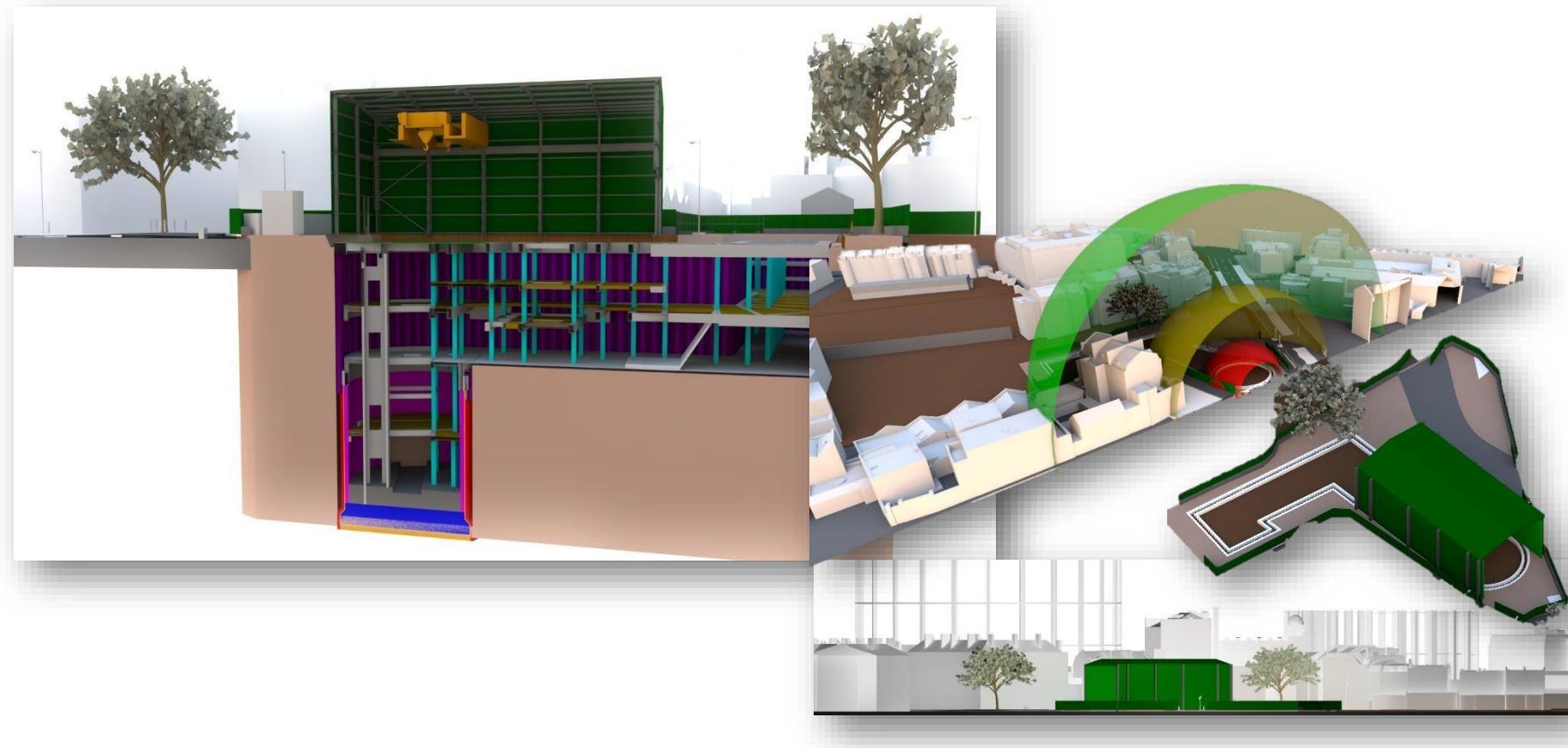


Usos típicos de BIM

Usos BIM

Visualización y modelado ambiental.

Modelado Ambiental



Usos BIM

Prevención y detección de interferencias



Cuando es muy tarde



Usos BIM

Secuencia de construcción 4D - planificación de la construcción





Adopción BIM en Perú





Villa Deportiva Nacional: VIDENA

Lima, Peru - 2018

Principal Desafío

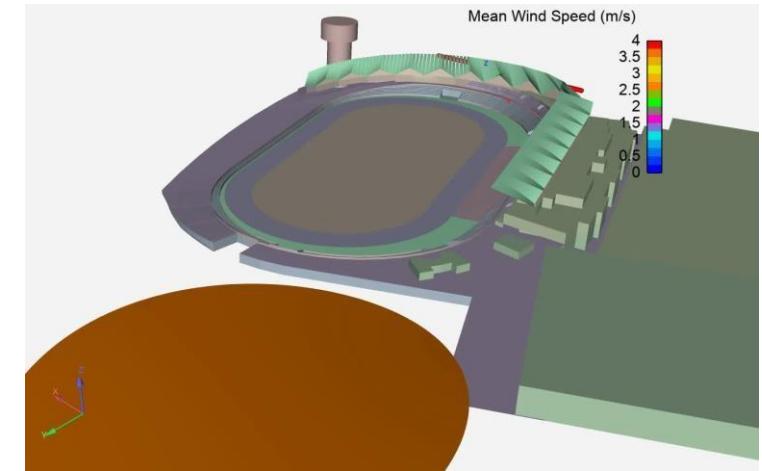
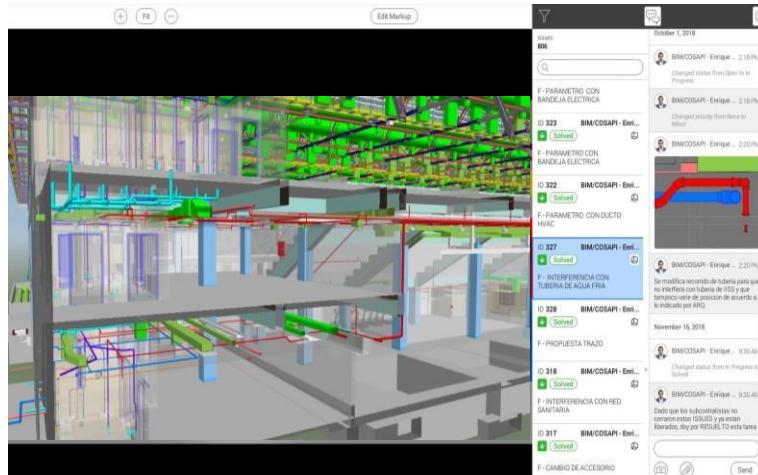
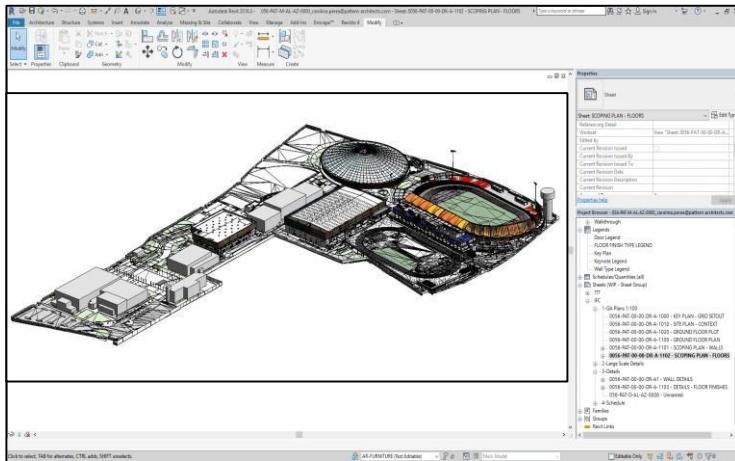
Coordinación de 5 recintos de
alta complejidad **en 17 meses**

<https://www.youtube.com/watch?v=HaqA6AqMOWo>

Villa Deportiva Nacional: VIDENA

Lima, Peru - 2018

Usos BIM



1. Coordinación 3D

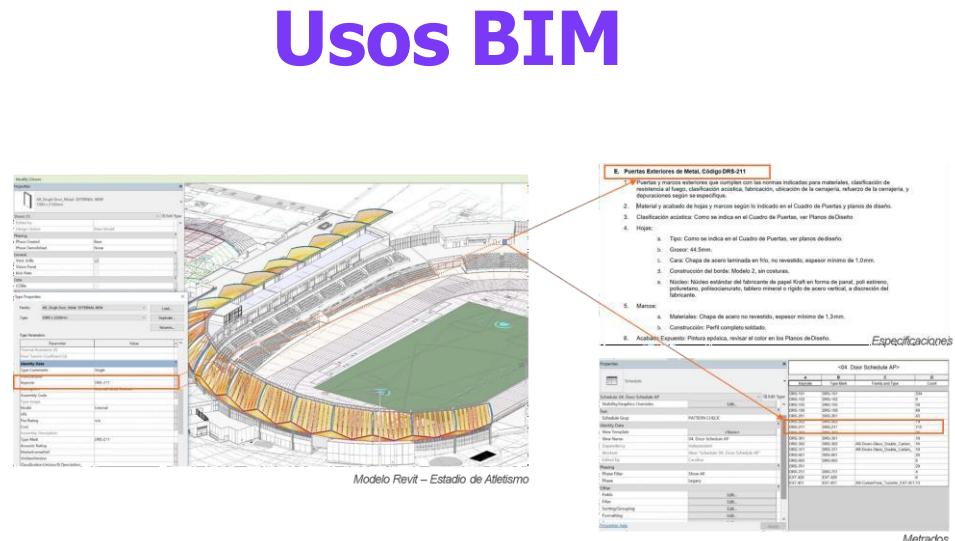
2. Análisis aerodinámico

Villa Deportiva Nacional: VIDENA

Lima, Peru - 2018



3. Modelación Coordinación 4D



4. Estimación 5D – Metrados



5. Visualización avanzada - VR

Puente Nanay y viaductos de acceso

Iquitos, Perú - 2017



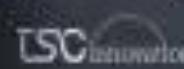


Tekla
BIM
Awards
2020

GANADOR DEL
VOTO DEL PÚBLICO



Puente Nanay
Iquitos, Perú



Muchas Gracias

