



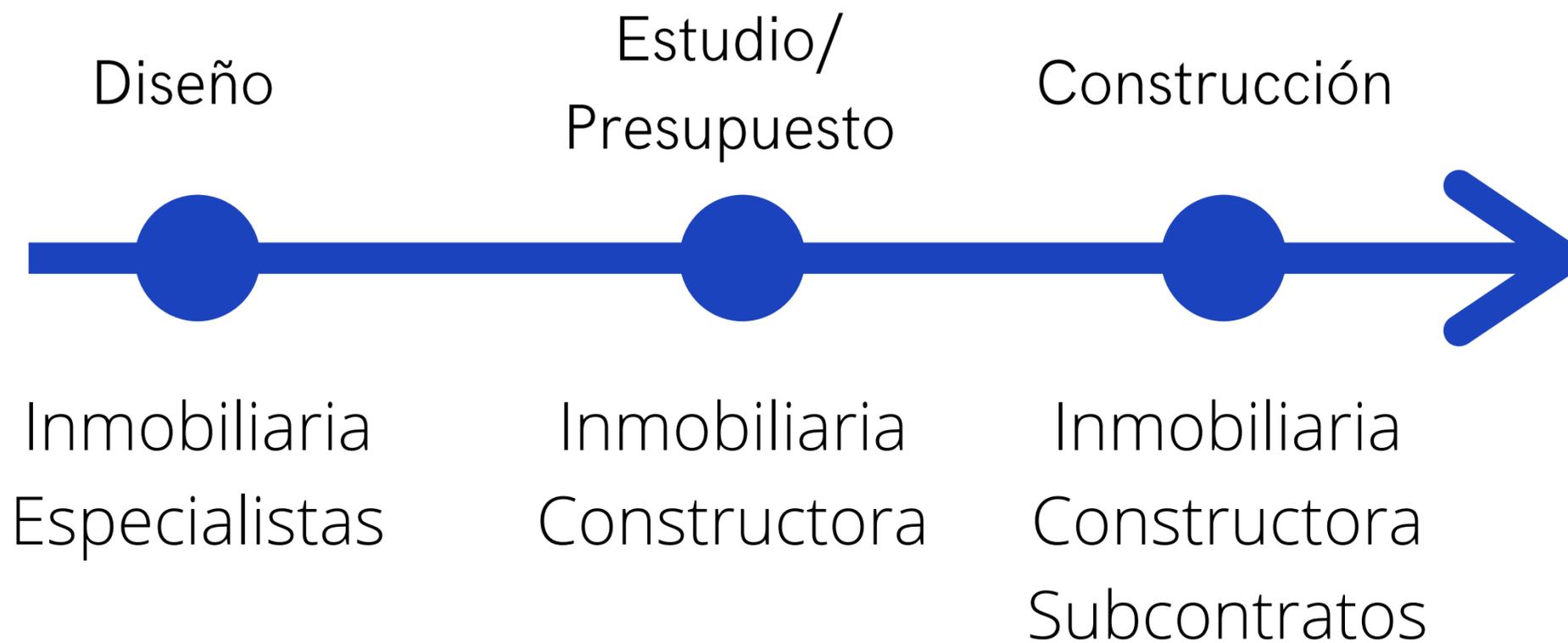
**ECHEVERRIA
IZQUIERDO**

EN LA PRÁCTICA BIM-LEAN

Sofia Delpero (sdelpero@ei.cl)

Priscila Becerra (pbecerra@ei.cl)

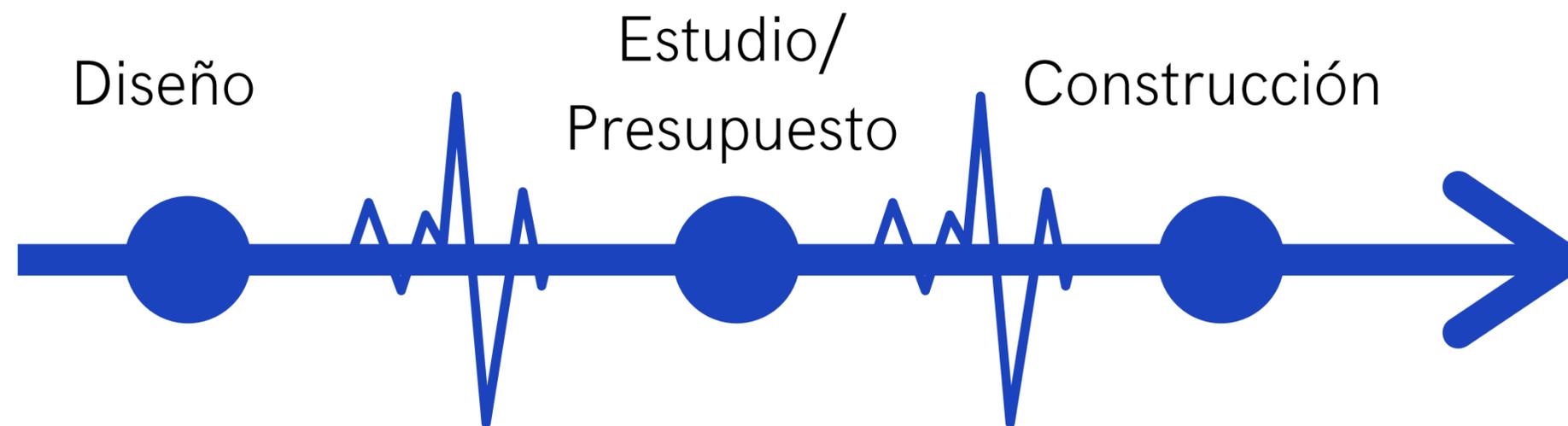
Innovación Echeverría Izquierdo



¿Cuáles son los plazos/etapas en el proyecto de implementación de estas metodologías?

(Gastón Herrera)

Se apuesta a una integración temprana de la modelación BIM, por lo que se esperan entre 5 y 8 meses



¿De que forma se utiliza BIM con las distintas especialidades que no modelan en BIM?
(Ruben David Alvarez)

La mayoría de los especialistas con los que trabajamos no han avanzado lo suficiente en BIM. La empresa modeladora es la encargada de traspasar los planos al modelo y coordinar los planos de interferencias y apoyar a la inmobiliaria en la coordinación y solución.

BIM en el diseño

- Diferentes actores/ especialistas no siempre preparados o capacitados
- Contratación de empresa para modelación del proyecto (o no)
- Coordinación del proyecto de especialidades y arquitectura

¿Costo de implementación dentro de una empresa?
(Enzo Bozzo)

Depende del proyecto, pero en general para un proyecto de 20.000 m² el precio bordea las 450 UF



Pagué las ganas

PIERDO
TIEMPO

El plano no estaba
actualizado

ESO NO SE
VE EN EL

MODELO

POCO

Eso no estaba incluido en el presupuesto





Afortunadamente, es una curva de aprendizaje...

Disminución de interferencias y prevención de futuras RDI o aumentos de plazo y costo. Se optimiza la coordinación de cada una de las especialidades.

Mejor comunicación y visualización por parte del equipo y clientes. Por ejemplo, aporte a la construcción de tour virtuales como herramienta de marketing.

Aplicación en proyectos de innovación y tecnologías constructivas. Clave para la industrialización y digitalización del rubro.

Aplicando BIM y/o LEAN cuánto porcentaje de ganancia me ahorro o gano al implementarlos en una Obra.

(Nelson Achá)

Hoy la apuesta es que vamos a poder ver en una etapa temprana de la construcción una mejor comunicación, visualización y una disminución de RDI o disminución de plazo/adicionales

¿Y ahora qué?

Con el modelo definido, nos enfrentamos a un camino donde otros actores se suman, otro equipo, otro conocimiento y otro punto de vista.

- Potencial de entregar cubicaciones
- Potencial de reducir los tiempos de estudio
- Potencial de mejorar las cotizaciones de proveedores

(todo tiene letra chica)

¿Cuál es su experiencia respecto a la complejidad de mantener actualizado el proyecto durante la construcción? ¿demanda profesionales de dedicación exclusiva?

(Raimundo Leschot)

**El mayor desafío hoy es la obra.
BIM solo en etapa de diseño no
satisface las expectativas de
coordinación.**

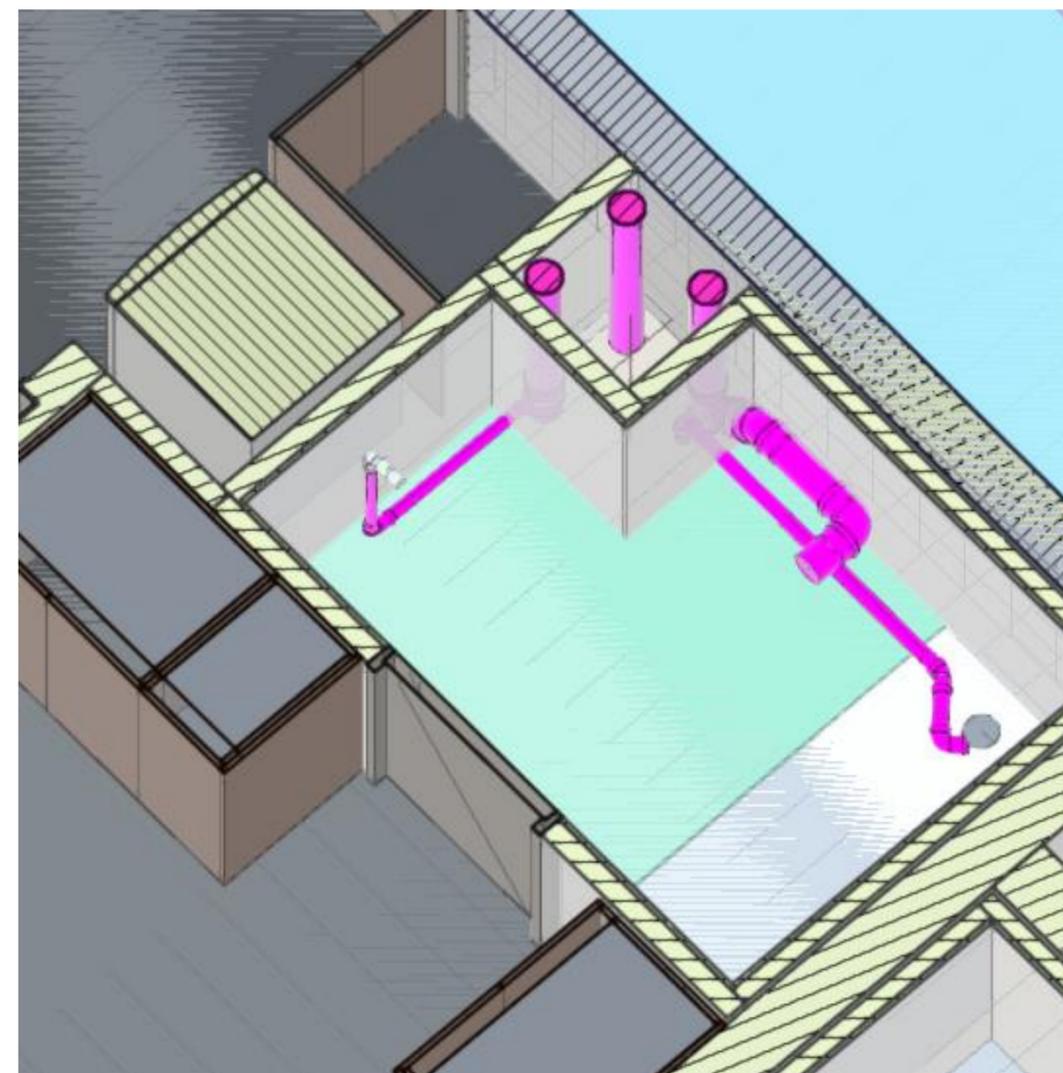
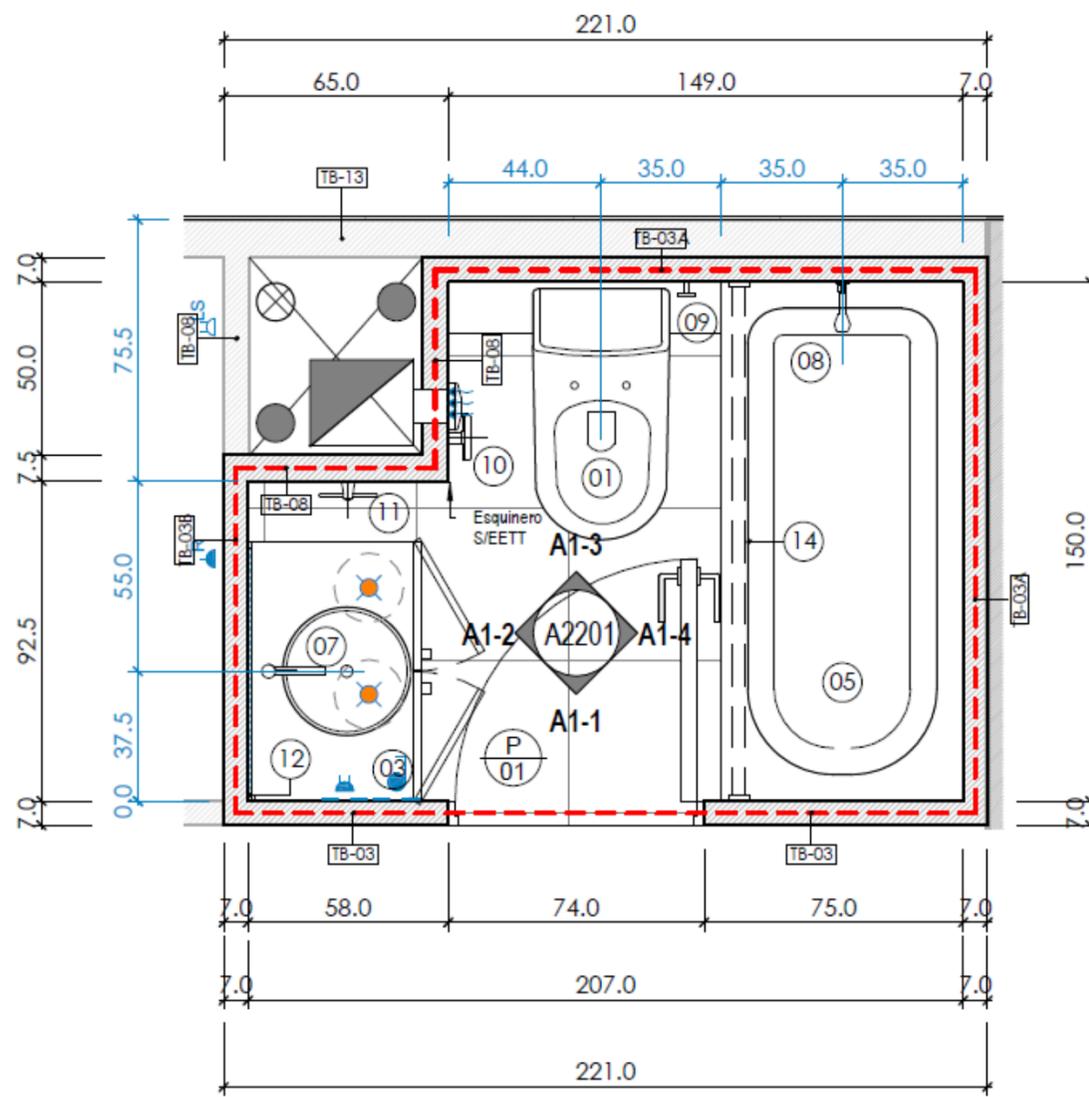
- Ausencia de un profesional que maneje BIM
- Cambio cultural de la obra
- Acceso a tecnología y capacitación
- Modificación del proyecto y muerte del modelo



Pero, en Echeverría Izquierdo

estamos **industrializando**

Y el potencial es enorme...



Baño prefabricado de instalación horizontal

PROYECTOS COLABORATIVOS

Echeverría Izquierdo e Integración Temprana

Inmobiliaria	Proyectistas	Coordinador de Colaborativo	Coordinador de instalaciones	Gerente de Proyecto	Coordinador de Innovación	Estudios	Coordinador BIM
<ul style="list-style-type: none"> Líderes de proyecto requerido Validación de soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura Cálculo Especialidades 	<ul style="list-style-type: none"> Articulador de trabajo colaborativo Presentación de alternativas para lograr objetivo del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> Know how en coordinación Propuesta de optimización y mejoras de especialidades 	<ul style="list-style-type: none"> Definición de estrategias de construcción Experiencia constructiva Subcontratistas y proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitador del Método IPD Aporte en constructabilidad del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Input de costo del proyecto Cubicaciones Cuadros comparativos 	<ul style="list-style-type: none"> Contraparte de modulación Revit del proyecto contratada por el cliente

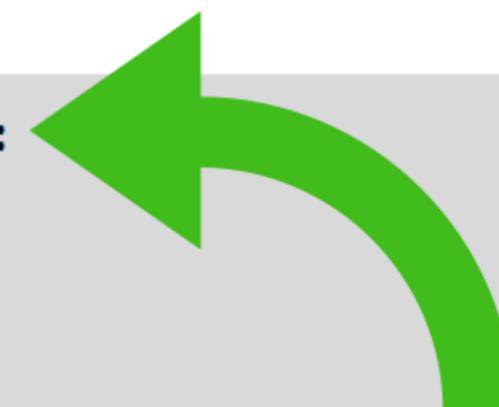


Proyecto con mejor Índice de Constructabilidad:

Mejor Presupuesto

Mejores Plazos

Mejor Resultado Final



Indicador

Bianco Lazo pregunta...

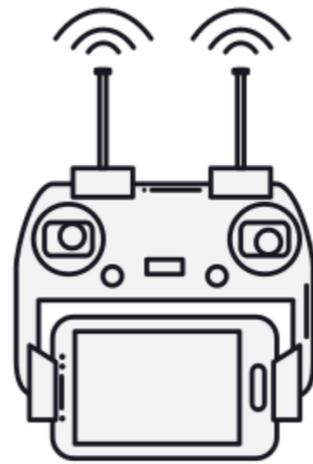
¿Qué aspectos debo considerar previo a implementar Lean en mi organización?



Implementación Orgánica



Personas



Sistemas/Tecnologías



Procesos

En Echeverría Izquierdo:

2017 Se lleva a cabo 1er proyecto Colaborativo

2018 - 2019 Last Planner en Obra a nivel de proceso

2019 Se forma la Gerencia de Proyectos Colaborativos

2019 - 2020 Last Planner en obra a nivel de sistemas

2020

??? -> Seguridad y Salud Ocupacional

Edgard Salinas pregunta...

Ventajas comparativas y costos asociados por licencias y capacitación.



Capacitaciones

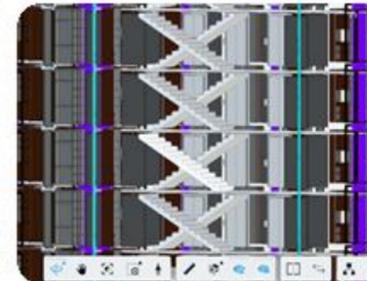
Licencias

Equipos

**Modelación del
Proyecto**



Ventajas? Nos permiten incorporar industrialización



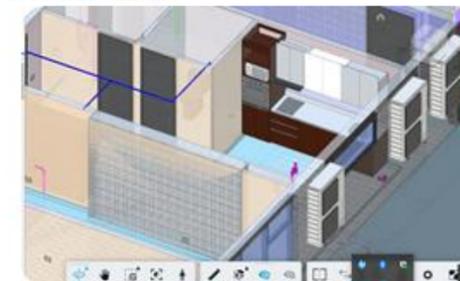
Beneficios

- Mayor velocidad de la partida
- Mejor limpieza y menos residuos
- Mejor calidad de entrega y post ver
- Menor uso del montacargas (habili



Beneficios

- Velocidad de avance
- Mejor limpieza y menos residuos
- Menor contaminación y conflictos con la coi



Beneficios

- Mayor velocidad OG (peak 4,5 pisos/mes, prom 3,2 pisos/mes, 600 m2)
- Menor limpieza y menos escombros
- Mejor calidad de entrega y re-procesos
- Disminución 20-30% disminución en MO Directa Obra Gruesa

Beneficios

- Velocidad de avance
- Mejor limpieza y menos residuos
- Menor contaminación y conflictos con la comunidad
- Menos obs entrega y post venta (24% trad vs 7% indus)

Resultados



Resultados respecto a promedio de obras tradicionales (6 proyectos con resultados sobre la media):

Valores	Vicuña Mackenna (valor capturado)
Productividad del Programa (días/m ²)	-11%
MO Enfierradura (HD/m ²)	-24%
MO Hormigonado (HD/m ²)	-13%
MO Moldaje (HD/m ²)	-35%
Cantidad de Escombros (m ³ /m ²)	-8%
Reparación Obra Gruesa (UF/m ²)	-28%
PU-Reparación Piso (UF/m ² reparac.)	-19%
Gasto Obra Gruesa (UF/m ²)	-3%
Obs Baños R1 (%)	-74%
Obs Clóset R1 (%)	-42%

10 indicadores que reflejan la captura de valor de la Industrialización

No tan solo en 1 proyecto

12 indicadores que reflejan la captura de valor de la Industrialización



Valores	Fernandez Albano (valor capturado)
Productividad del Programa (días/m2)	-9%
MO Enfierradura (HD/m2)	-1%
MO Moldaje (HD/m2)	-24%
Reparación de Fachada (UF/m2 fach)	-65%
Reparación Obra Gruesa (UF/m2)	-6%
PU-Reparación Piso (UF/m2 reparac.)	-46%
Aseo (UF/m2)	-2%
Entrega (UF/m2)	-18%
Entrega (UF/depto)	-32%
Velocidad Promedio Obra Gruesa (pisos/mes)	+18%
Obs Baños R1 (%)	-53%
Obs Clóset R1 (%)	-48%

14 indicadores que reflejan la captura de valor de la Industrialización



Valores	Vicente Huidobro (valor capturado)
Productividad MOD (HD/m2)	-1%
MO Enfierradura (HD/m2)	-5%
MO Moldaje (HD/m2)	-17%
Costo MOI (%)	-5%
Cantidad de Escombros (m3/m2)	-26%
Retiro de Escombros (UF/m2)	-24%
Reparación de Fachada (UF/m2 fach)	-33%
PU-Reparación Piso (UF/m2 reparac.)	-31%
Aseo (UF/m2)	-22%
Entrega (UF/m2)	-41%
Entrega (UF/depto)	-42%
Velocidad Promedio Obra Gruesa (pisos/mes)	+26%
Obs Baños R1 (%)	-74%
Obs Clóset R1 (%)	-42%

Zacarías Ortega pregunta...

Se habla bastante de la mejora de la productividad aplicando BIM y Lean pero que pasa con la calidad, con menos desperdicios podemos tener mayor rentabilidad pero también debemos cuidar la calidad de nuestros proyectos... cual la relación entre BIM, Lean y calidad?



Calidad / BIM / LEAN

BIM captura máximo valor cuando se aplica a la cadena completa de valor de un proyecto, es decir, al menos DISEÑO y EJECUCIÓN.

La productividad depende del aseguramiento de la calidad, de otro modo, al final del proyecto los problemas de CALIDAD se van a reflejar en la PRODUCTIVIDAD, por adicionales en costos y plazos de entrega de mi producto.

Nuestros resultados...

En promedio:

10% de mejora de productividad del programa

23% de mejora de MO en Obra Gruesa

66% de mejora de Obs en Entrega recinto Baño

32% de mejora en Obs de Entrega recinto Clóset



Calidad

David Alegría pregunta...

¿Existe evidencia, medición o casos sobre el impacto de la implementación de estas filosofías en relación a la gestión de residuos en proyectos? como por ejemplo una disminución de la cantidad de escombros generados?

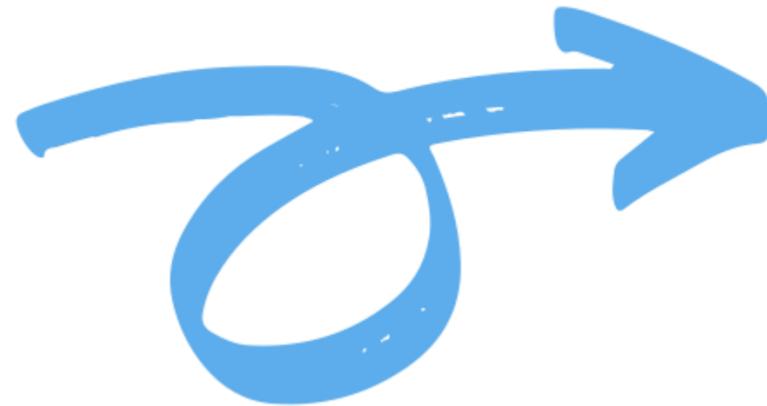


Nuestros resultados...

En promedio:

17% en disminución de escombros (m³/m²)

**0,3
4**



**0,2
8**

Gilda Cifuentes pregunta...

¿Cómo podemos con esta metodología optimizar el suministro para materiales?



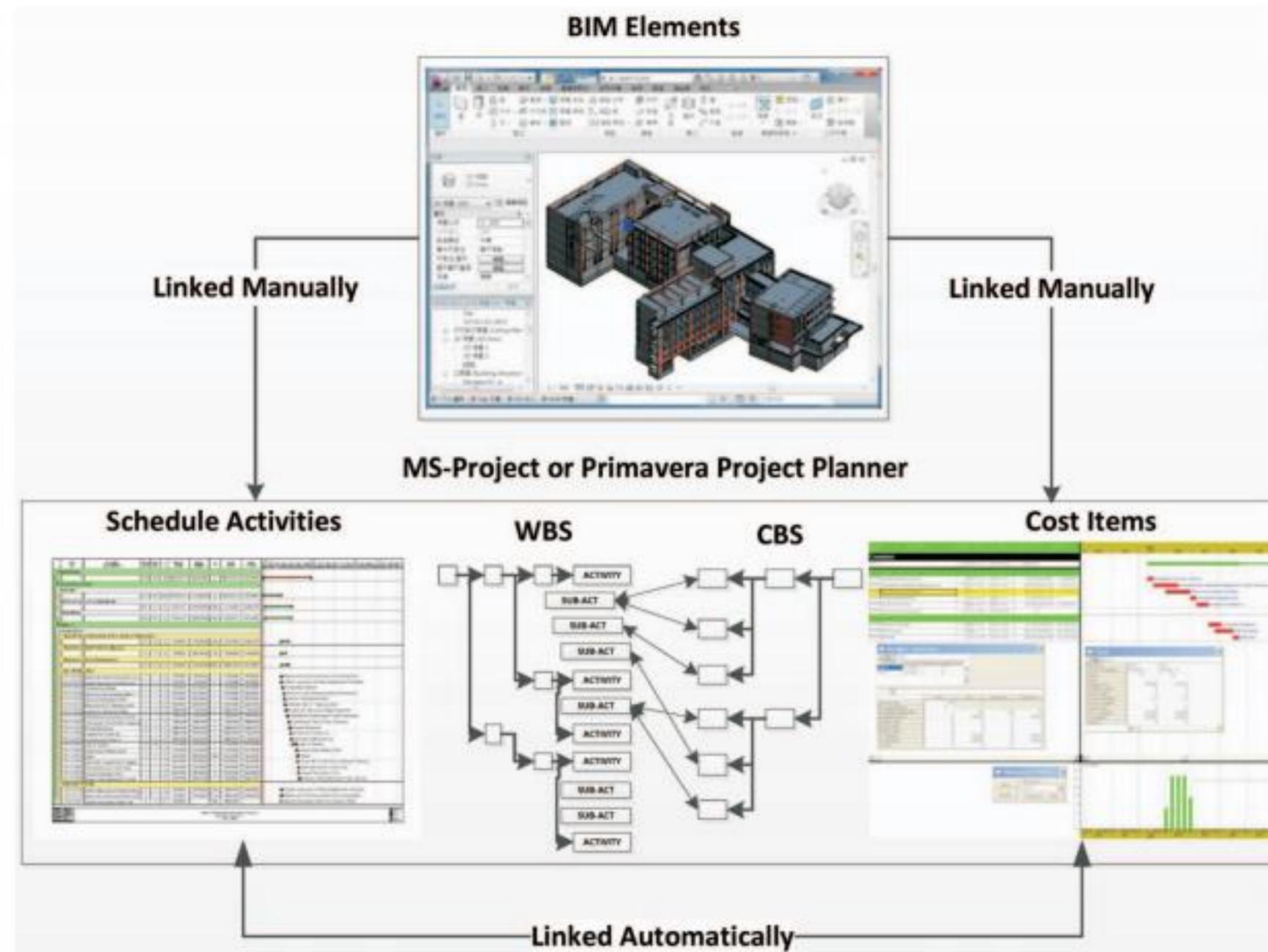
Hay varias opciones...



Diseño de partidas en Kits y/o JIT

Cubicaciones en "tiempo real"

Integración de funciones con BIM



Teresita Solís pregunta...

¿Cómo han logrado materializar en ahorros los conceptos Lean y en cuánto tiempo? ¿Cuánto tiempo les ha tomado generar una cultura lean en la empresa?





Llevamos 2 años trabajando con Metodología Colaborativa, y hemos logrado generar la cultura en etapa de diseño.

En ejecución, aún nos falta. Pero estamos viendo beneficios en productividad y ahorros de costos.

Detalle de ahorros, revisar sitio web de CCI

Nuestro indicador para proyectos Colaborativos ha mejorado:

INDICE DE CONSTRUCTABILIDAD

2017 → 63 puntos

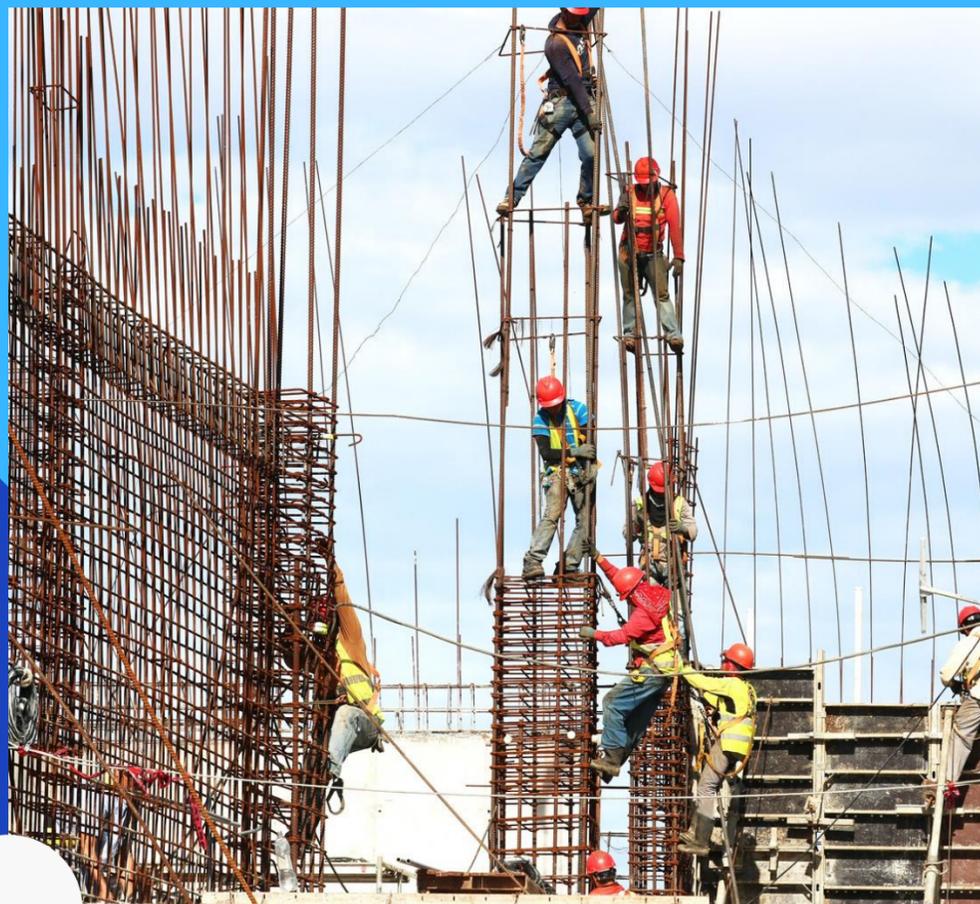
2018 → 68 puntos

2019 → 74 puntos

2020 → 75 puntos



Promedio Chile: 36 puntos
Mínimo en Singapur: 88 puntos



No olvidar nunca el cambio cultural a todo nivel
Trabajo en equipo en constante comunicación
Resiliencia a la falla y aprendizaje durante todo el proceso
Sentido de propósito

Pregunta bonus...

¿Cómo las empresas están controlando el distanciamiento social por coronavirus en faenas/plantas y qué plan de acción están haciendo para no paralizar las obras frente a cuarentenas totales?





**ECHEVERRIA
IZQUIERDO**

Innovación

Echeverría Izquierdo

Sofia Delpero (sdelpero@ei.cl)

Priscila Becerra (pbecerra@ei.cl)