

**BIM
FORUM
COLOMBIA**

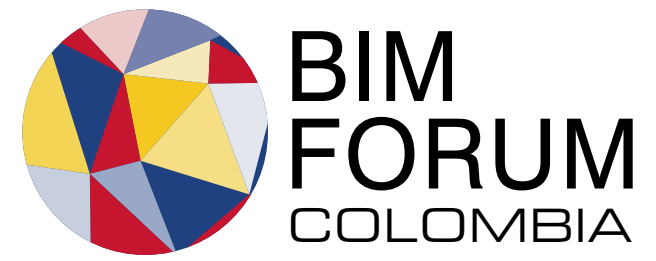
DOCUMENTO EN BORRADOR

BIM KIT 2

GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES

- ◀ **8. Hoja de ruta para la implementación BIM**
- 9. Fichas de usos BIM
- 10. Requerimientos BIM para tramites de licencias
- 11. BEP





GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM
EN LAS ORGANIZACIONES

— 8.
**HOJA DE RUTA
DE IMPLEMENTACIÓN**

Este documento contiene La Hoja de Ruta de Implementación BIM en Organizaciones en la cual se expone el paso a paso de una estrategia de implementación BIM propuesta la Misión de Organizaciones del BIM Forum Colombia y su componente gráfico.



El presente documento busca guiar a las organizaciones y usuarios que deseen implementar una hoja de ruta de adopción BIM.

El BIM Forum Colombia no autoriza la comercialización ni apropiación de este documento por ningún tercero para comercialización de consultorías en implementación BIM.





Dirección Editorial

Sandra Forero Ramírez, Presidenta Ejecutiva de Camacol

Coordinación Editorial

Victoria Cunningham, Directora de Productividad y Sostenibilidad de Camacol
David Sierra, Coordinador de Productividad y Sostenibilidad de Camacol

Desarrollado por

| | |
|----------------------|------------------|
| ARPRO | Daniel Rodríguez |
| CONSTRUCTORA BOLIVAR | Javier Gómez |
| PRODESA | German Rojas |
| PRODESA | Lorena Sánchez |
| PRODESA | Javier Reina |
| AEI SPACES | Jonathan Sánchez |
| APIROS | Edwin Ariza |
| CONINSA | Sandra Jiménez |
| CAMACOL | David Sierra |

Comité Editorial

- AMARILO S.A.S.
- APIROS S.A.S.
- ARPRO ARQUITECTOS INGENIEROS S.A.
- CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONTRUCCIÓN
- CONINSA RAMON H.
- CONSTRUCCIONES PLANIFICADAS S.A.
- CONSTRUCTORA BOLIVAR S.A.S.
- CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A.
- CONSTRUCTORA CONCONCRETO S.A.
- CUSEZAR. S.A.
- EMPRESA DE DESARROLLO URBANO EDU
- INTEGRAL
- PRODESA Y CIA S.A.
- TDC LAB
- TRIADA S.A.S.

Validación de contenido

| | |
|---------|--------------|
| CAMACOL | David Sierra |
|---------|--------------|



Agradecimientos

El BIM Forum Colombia extiende el agradecimiento a los miembros del comité editorial, las empresas participantes y sus equipos de trabajo, quienes hicieron posible el ejercicio de recolección de información, redacción y validación de contenidos y a cada uno de los actores que participaron en el proceso de consulta pública de estos documentos.



CONTENIDO

| | |
|---------------------------------|----|
| Introducción | 4 |
| Metodología de trabajo | 5 |
| 1 Inicio | 6 |
| 2 Planeación | 18 |
| 3 Ejecución | 26 |
| 4 Medición y seguimiento | 36 |
| 5 Retroalimentación | 42 |
| Bibliografía | 46 |

INTRODUCCIÓN

La Hoja de Ruta de Implementación BIM en organizaciones es una propuesta de implementación de la metodología BIM construida a partir de la experiencia de las empresas miembro del BFC y de una serie de talleres empresariales públicos, desarrollados en el marco de la producción del documento, enfocados en recopilar experiencias entorno a procesos de implementación. Su objetivo es establecer un marco de referencia para los procesos de implementación BIM en empresas involucradas en la industria de la construcción, particularmente en el desarrollo del ciclo de vida de proyectos de construcción, sin importar su escala o participación en la cadena de valor. El documento está dirigido a empresas y / o líderes BIM que estén iniciando su acercamiento a la metodología BIM y estén en búsqueda de una guía práctica para estructurar y desarrollar o replantear su proceso de implementación. Es importante resaltar que este documento presenta una propuesta de buenas prácticas para un proceso de implementación, pero no se constituye ni pretende establecerse como una norma o la única aproximación a un proceso de implementación de metodología BIM en organizaciones.

La hoja de ruta representa las actividades recomendadas en la implementación BIM dentro de una organización. Está ilustrada en una línea continua dividida en 5 etapas según la metodología PMI, cada una con pasos representados por una letra. Además de los pasos, la hoja de ruta contiene advertencias y recomendaciones útiles en cada una de las etapas para guiar el proceso de implementación. A continuación, una descripción breve de los componentes de la hoja de ruta:

Etapas

Son 5, están pensadas en orden cronológico desde el acercamiento inicial a BIM hasta los procesos de mejora continua. Su orden puede ser interpretado según las necesidades de implementación. Las 5 etapas son:

- 1 Inicio:** Corresponde a las actividades de preparación inicial antes de anunciar una implementación en la organización. Son tareas como estudiar y definir responsables, consultar documentos técnicos de soporte y realizar un diagnóstico inicial. Estas actividades preparan el terreno para ejecutar las siguientes etapas.
- 2 Planeación:** Es la etapa en donde se delimita el plan de implementación. Aquí se elegirá el alcance y la estrategia según los objetivos de la organización para poder establecer objetivos y responsabilidades puntuales a asignar dentro del equipo.
- 3 Ejecución:** Es el momento de poner en marcha las acciones como consecuencia de las decisiones de las etapas anteriores. En esta etapa se involucra a las personas responsables de la operación e inician los cambios en infraestructura, procedimientos y empiezan los proyectos piloto.
- 4 Medición y seguimiento:** La etapa describe prácticas útiles durante toda la implementación para medir su eficacia, siempre buscando identificar oportunidades de mejora e incentivar la participación de más personas en la organización.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La ruta de implementación se aborda como un proyecto estratégico basado en la guía de proyectos del PMI por medio del PMBOK GUIDE, que en la mayoría de las compañías, se implementa en los procesos. Se adoptaron una serie de buenas prácticas asociadas con la gestión, administración y dirección de proyectos, mediante la implementación de varias de las herramientas y técnicas asociadas a los procesos internos de los 5 grupos de procesos encontrados en las 10 áreas de conocimiento.

A partir de esto, se elaboraron diferentes talleres y reuniones, con la participación de líderes BIM de compañías que hacen parte de toda la cadena de valor y así, a través del intercambio de ideas, experiencias y lecciones aprendidas desde cada compañía se estableció una estrategia para desarrollar las actividades clave que se definieron en la Hoja de Ruta. El resultado fue este documento, cuyo primordial objetivo es servir de base para las compañías que no han iniciado o están en el proceso de su implementación BIM

- 5 Retroalimentación:** Es la etapa final en donde se procesan las mediciones y comentarios sobre procedimientos y entregables. El objetivo es mejorar continuamente en un proceso iterativo que sugiere volver a visitar toda la hoja de ruta buscando rectificar la estrategia.
El componente gráfico de la hoja de ruta también tiene una serie de recomendaciones y alertas basados en la experiencia de empresas que ya han pasado por procesos de implementación BIM. Estas recomendaciones y alertas están distribuidas a lo largo de todas las etapas y buscan reducir la fricción de la implementación en organizaciones que sigan la hoja de ruta. Sus características son:
 - ! Recomendaciones:** Ilustradas en color verde, son consejos que pueden ayudar a alinear las expectativas, evitar reprocesos y en general orientar adecuadamente los esfuerzos.
 - 💡 Alertas:** Ilustradas en color rojo, se han basado en escenarios identificados que tienden a dificultar la implementación. Por esto la importancia de tenerlas en cuenta para no caer en posibles errores típicos.



Elaborado por BIM Forum Colombia

HOJA DE RUTA DE IMPLEMENTACIÓN BIM EN ORGANIZACIONES

1 INICIO



Definir un responsable de proceso y un patrocinador de nivel estratégico gerencial.



Lo primero no es comprar licencias y capacitar a todo el mundo.

Es una metodología a largo plazo, los resultados no son de un día para otro.



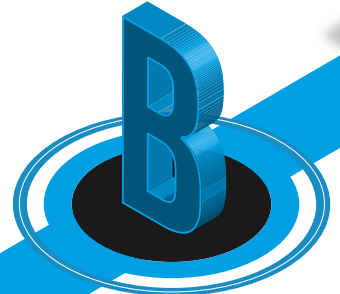
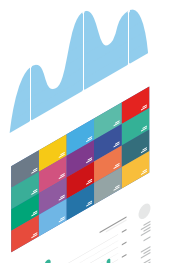
Investigue sobre experiencias exitosas en BIM en compañías nacionales e internacionales.



Estudie los beneficios de BIM que se puedan aplicar a su empresa y busque el apoyo gerencial.

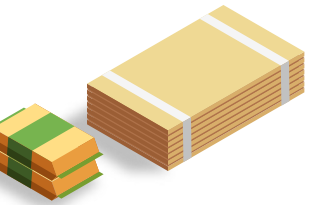


Dependiendo de su necesidad, busca el software adecuado.



Realizar un Diagnóstico de la compañía en:

1. El core del negocio.
2. Procesos internos.
3. Evaluar las capacidades del equipo (roles y responsabilidades).
4. Infraestructura tecnológica.



Realice la matriz de madurez BIM.



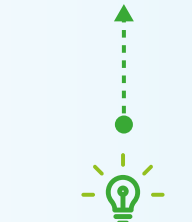
El adn de la compañía le da espacio al BIM para que se adecue a la empresa



La ayuda de un consultor externo es valiosa siempre y cuando el liderazgo de la implementación sea interna.



Maneje las expectativas, BIM no es mágico.



Consultar documentos técnicos de soporte de BIM Forum Colombia y Estándares internacionales.



Alerta
Tips



1 INICIO

En la etapa de inicio se plantean los aspectos que cualquier organización debe tener en cuenta cuando se toma la decisión de implementar BIM como metodología de desarrollo de proyectos. Todo proceso de implementación BIM debe comenzar con la definición de un responsable, un patrocinador a nivel estratégico, un diagnóstico organizacional y el conocimiento previo sobre referencias a partir de una consulta de base teórica sobre la información BIM existente que permita garantizar y promover la estrategia para la adopción de BIM dentro de la organización.

A Definir un responsable de proceso y un patrocinador de nivel estratégico gerencial

La fase inicial de una implementación BIM es el momento en el que una empresa o equipo de trabajo toma la decisión de transformar su ejercicio. Esta decisión de transformar los procesos es muy importante, pero más importante aún es el diseño y ejecución del plan de trabajo, es por esto que es necesario definir los responsables, en este caso un promotor del proceso y un patrocinador a nivel estratégico gerencial, como lo indica el punto A de la hoja de ruta. Estas personas serán quienes lleven la bandera de la transformación durante los puntos descritos en la hoja de ruta y durante la implementación misma.

La hoja de ruta propone la elección de un promotor y un patrocinador. Es posible que estos dos roles sean desempeñados por la misma persona, aunque la experiencia de empresas que han pasado por este proceso muestra que, por lo general, estos roles son asumidos por diferentes personas. Esta es una descripción de cada uno de los roles:



Promotor

Debe ser hábil con la tecnología y es quien estará encargado de liderar técnicamente el proceso de transformación con un fuerte enfoque hacia la investigación y prueba de todas las propuestas y soluciones, incluso en otras áreas de la compañía. Es probable que a futuro sea el capacitador interno y el encargado de estructurar los estándares que adoptarán los equipos. El promotor es “doliente” de la implementación, es el llamado a responder por el avance de la misma y a gestionar las expectativas de la organización.



Elaborado por BIM Forum Colombia



Patrocinador

Debe tener fortaleza para presentar y sustentar las ideas de su equipo a un nivel gerencial, con marcadas habilidades de comunicación y políticas. Puede que no conozca los detalles técnicos a fondo, pero debe estar convencido de su potencial y debe tener cierta influencia o capacidad de decisión para gestionar el cambio empresarial y lograr el apoyo de la alta dirección.



Elaborado por BIM Forum Colombia



Cualidades y habilidades

La elección de estos responsables no debería ser una decisión arbitraria, al contrario, entre más alineado con los intereses de las personas y su determinación de hacerlo mejor. A continuación, presentamos una serie de cualidades y habilidades deseables encontradas en los responsables de este proceso de implementación en algunas empresas experimentadas:



Promotor

- ▶ Capacidad estratégica
- ▶ Capacidad de comunicación
- ▶ Toma acertada de decisiones
- ▶ Mercadeo de ideas, capacidad de promoción y venta
- ▶ Visión panorámica a largo plazo



Patrocinador

- ▶ Voz en definición de presupuestos
- ▶ Persuasión
- ▶ Persistencia
- ▶ Negociación
- ▶ Empatía
- ▶ Auto-aprendizaje

La correcta comunicación es vital, no sólo al interior de la compañía sino también los demás actores externos como contratistas, proveedores y clientes. Es necesario ser capaz de aclarar las expectativas de los procesos y negociar durante el proceso descrito en la hoja de ruta. El promotor deberá acompañar a cada actor del proceso y el apoyo del patrocinador será fundamental para que existan garantías y que la implementación prospere.



Áreas pioneras

Es común que existan ciertas áreas de las empresas que sean más propensas a iniciar una implementación BIM. Algunas de las áreas donde la implementación ha empezado por tipo de compañía son:

Constructor: Principalmente en áreas de coordinación técnica, presupuestos y en menor medida en equipos de construcción y equipos conformados específicamente para Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I).

Diseñador/Consultor: Directamente los equipos encargados de crear los diseños son quienes usualmente toman la delantera en la implementación.

Proveedor: Principalmente en áreas de mercadeo para impulsar sus productos. Procure evitar la desconexión entre el equipo implementador y el comercial. El cliente no sólo busca productos modelados sino un equipo que sepa interactuar con ellos.

En todos los casos es usual que el papel de Patrocinador sea asumido por un miembro de la alta gerencia o incluso presidencia.

En algunas empresas la implementación suele iniciar por un departamento específico, aunque se ha visto ser efectivo, abordar necesidades puntuales. Sin embargo, es importante que este camino se realice bajo una estrategia general dentro de la compañía ya que es posible que se convierta en una iniciativa aislada.

Puede ser que durante el proceso de desarrollo e implementación o incluso justo antes de empezar se creen departamentos o equipos cuyo propósito sea impulsar la transformación específicamente. Esta tendencia es más común en empresas con una planta de empleados grande que pueden conformar equipos de trabajo de varias personas para apoyar la operación, investigación y desarrollo de manera transversal en la compañía.

B

Realizar un diagnóstico de la compañía

Para realizar un correcto Diagnóstico que permita un entendimiento de características y necesidades de la organización, es de vital importancia cumplir con una serie de pasos enfocados a: Identificar el core de negocio y los objetivos estratégicos; hacer un mapeo de los procesos internos a diferentes niveles; evaluar las capacidades de los diferentes equipos de trabajo identificando roles y responsabilidades hacer un levantamiento de la infraestructura tecnológica. Esta información se convierte en el insumo principal, necesarios para estructurar un proyecto de implementación BIM.



1 El Core del negocio y los objetivos estratégicos

Para identificar el Core del negocio, se hace de vital importancia estudiar los procesos internos de la organización y desarrollar una serie de entrevistas que permita identificar los objetivos organizacionales. Esto permite asegurar una correcta integración de todos los nuevos activos de proceso y flujos de trabajo con el ADN de la compañía sin generar un impacto que pueda dar lugar a una mayor resistencia por algunos de los Stakeholders del proyecto de implementación BIM. Para ellos, se recomienda:

- ▶ Realizar un diagnóstico estratégico: reunión con directivos de primer grado con el objetivo de definir la alineación a nivel estratégica y de core de negocio que se le debe dar a la implementación.
- ▶ Estudiar los flujos de trabajo actuales e indagar sobre propuestas de cómo es posible integración de BIM a estos según la experiencia de los equipos de trabajo
- ▶ Identificación de indicadores existentes de la organización basado en los proyectos y la organización



2 Procesos internos

Con la implementación de la metodología BIM, se espera que los activos de proceso de la organización sufran una actualización que permita regular y alinear a toda la compañía en un constante flujo de información garantizando un lenguaje común para toda la organización. Para esto es necesario realizar una identificación de Stakeholders que permita realizar un mapeo de procesos, roles, responsabilidades actuales, de ser posible se debe crear un documento que permita identificar los beneficios no monetarios recibidos por la compañía con la implementación de BIM, tomando en cuenta esto, los pasos a realizar podrían ser entre otros.

- ▶ Entrevistas con directivos de cada área
- ▶ Entrevistas con líderes de cada área
- ▶ Entrevista con equipo de trabajo de cada área
- ▶ Desarrollo de modelo de prominencia (Clasificación de Stakeholders)
- ▶ Desarrollo de propuesta de integración entre los activos de proceso de la compañía con los nuevos documentos producto de la implementación BIM.
- ▶ Desarrollar un plan de medición de Beneficios.



3 Evaluar las capacidades de los equipos de trabajo

Una vez se ha realizado un Plan de Gestión de Interesados (Stakeholders), y dependiendo del modelo de prominencia realizado en la Identificación de estos. Se debe realizar un plan de capacitación para todo el personal de la compañía tomando en cuenta el estudio de las habilidades duras, habilidades blandas de cada persona

▶ Habilidades duras

Las habilidades duras son el conjunto de habilidades necesarias para que un individuo pueda realizar un trabajo con éxito, basado en su experiencia y conocimiento. Las habilidades duras se adquieren a través de estudios universitarios, programas de certificación, así como la capacitación en los lugares de trabajo. Las habilidades duras son todas aquellas que pueden ser aprendidas, definidas, evaluadas y medidas.

▶ Habilidades blandas

Las habilidades duras brindan soluciones a problemas técnicos, pero las crisis no solo se resuelven de manera técnica, sino más bien de forma adaptativa como las que brindan las habilidades blandas, la necesidad de capacitar líderes dentro de la compañía. Dentro de estas habilidades podemos encontrar:

- ▶ Liderazgo
- ▶ Motivación
- ▶ Influencia
- ▶ Negociación
- ▶ Trabajo en equipo
- ▶ Comunicación
- ▶ Toma de decisiones

La **Capacitación personal** debe tener en cuenta el diagnóstico de las habilidades del equipo de trabajo, principalmente las habilidades duras actuales, entendiendo el nivel requerido de aprendizaje y conocimiento para cumplir a plenitud con los nuevos trabajos a desarrollar por la implementación, así evitando sobre capacitar al personal, para una mayor referencia de los conocimientos requeridos (ver anexo BIM KIT Roles y perfiles BIM)



4 Diagnóstico de la infraestructura tecnológica

Evaluar el estado actual de la compañía en cuanto a software, hardware e infraestructura de red es necesario para poder establecer más adelante en el proceso de implementación, el plan de transformación tecnológica y sus inversiones necesarias.

- ▶ Con el análisis detallado del hardware y software empleados para el desarrollo de los proyectos, se debe desarrollar un plan de actualización tecnológica, que permita atender la implementación de nuevas técnicas y herramientas que contribuyan a una mejora constante en el flujo de trabajo de la organización.
- ▶ Se estudian históricos que permitan evaluar los costos previos a la implementación BIM en el desarrollo de los proyectos y así tener información base para construir indicadores.
- ▶ Para tener una mayor claridad de las necesidades tecnológicas en BIM vs el diagnóstico de infraestructura tecnológica de la compañía, diríjase al numeral 3 Tecnología del C. Consultar documentos técnicos.

C Consultar documentos técnicos

Es de conocimiento de todos los beneficios y la necesidad de implementar la metodología BIM, sin embargo, en la metodología BIM no se cuenta con normas BIM universales. Es por eso que este hito tiene la intención de ayudar a realizar un mapeo de los referentes más importantes para entender las implicaciones BIM dentro de una organización.

Existen otros países en los cuales la metodología BIM se encuentra más desarrollada debido a que se ha trabajado durante más tiempo y donde

ya se han redactado y elaborado sus propios estándares para regir sus parámetros y normativas. Así, dentro de los estándares y documentos que pueden ser de mayor utilidad para nosotros, podemos encontrar una variedad tanto de autores particulares como gubernamentales para entender mejor el tema y, por lo tanto, tener una guía apropiada para nuestros proyectos piloto.

El BIM Fórum agrupa bajo los siguientes pilares el estudio de la metodología BIM:



1 Políticas estándares y procesos

Una implementación BIM conlleva el desarrollo de políticas, estándares, y procesos para permitir la gestión y mejora de los flujos de datos y las fases del ciclo de vida del proyecto. A continuación, encontraremos los referentes de políticas y procesos más relevantes de referencia internacional, de los cuales se encuentran documentos guías, protocolos, estándares u otros para su estudio:

BIM FORUM COLOMBIA - BIM KIT

Es la plataforma de articulación de actores y gestión del conocimiento, en torno a la digitalización del sector de la construcción, para el incremento de la productividad en las empresas y de la competitividad de la actividad edificadora en Colombia. BIM Forum Colombia proporciona un KIT de guías prácticas para la implementación de BIM en las organizaciones.

- ▶ **BIM KIT Volumen 1:** Anexo contractual, Creación de contenido, Indicadores BIM, Gestión de la información, Flujos de trabajo, Guía de modelado BIM, Roles y perfiles BIM



- ▶ **BIM Kit Volumen 2:** Hoja de ruta de implementación, Fichas de Usos BIM, Plantilla del Plan de Ejecución BIM (BEP), Matriz de Información, Requerimientos BIM para trámites de licencias y Documento técnico Infraestructura vial en BIM

(Guías BIM para adopción BIM en organizaciones)

Plan BIM Chile

Es una iniciativa de Corfo a 10 años, que tiene como una de sus metas la utilización de la metodología BIM para el desarrollo y operación de proyectos de edificación e infraestructura pública al año 2020. El Plan tiene como objetivo incrementar la productividad y sustentabilidad – social, económica y ambiental – de la industria de la construcción mediante la incorporación de procesos, metodologías de trabajo y tecnologías de información y comunicaciones que promuevan su modernización a lo largo de todo el ciclo de vida de las obras.

(Estándares BIM para proyectos públicos, Matriz de Información de Entidades, Matriz de roles BIM)

ISO – 19 650

Es una norma internacional de gestión de la información a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo construido utilizando el modelado de información para la edificación BIM.

ISO 19650-Parte 1

Conceptos y principios (Estados de un CDE, Estrategia de aprobación)

ISO 19650-Parte 2

Fase de producción de los activos (Evaluación de necesidades, petición de ofertas, presentación de ofertas, contratación, movilización, entrega del modelo de información)

Es.BIM

Es un grupo abierto a todos los agentes implicados (administraciones, ingenierías, constructoras, universidades, profesionales) cuya misión principal es la implantación de BIM en España.

BILAL SUCCAR

Es un consultor estratégico de BIM con amplia experiencia en la evaluación y mejora del rendimiento BIM. Dentro de su trabajo a destacar y estudiar esta BIM Framework, BIM Excellence, Matriz de madurez BIM

(Herramientas para adopción BIM para las organizaciones)

UK FRAMEWORK

Establece el enfoque para implementar BIM en el Reino Unido utilizando el marco internacional para gestionar la información proporcionada por la serie ISO 19650.

(Estándares, Guías, resultados de estudios de implementación)

PENN STATE

Ha desarrollado múltiples guías enfocadas en la industria para ayudar a los equipos y organizaciones del proyecto a planificar la adopción de BIM.

(Usos BIM, Guía planificación de ejecución de proyectos BIM)

BUILDING SMART

Es una organización internacional cuyo objetivo es mejorar el intercambio de información entre las aplicaciones de software utilizadas en el entorno AEC.

(IFC de Building SMART International open BIM)





BIM GUIA SINGAPORE

Es una guía de referencia que describe los roles y responsabilidades de los miembros del proyecto cuando se utiliza el Modelado de información de construcción (BIM) en las diferentes etapas de un proyecto. Se utiliza como guía de referencia para el desarrollo de un Plan de ejecución BIM, que será acordado entre el Empleador y los miembros del proyecto, para la implementación exitosa de un proyecto BIM.

La Guía BIM de Singapur consta de Especificaciones BIM y Procedimientos de colaboración y modelado BIM.

BIM TECHNOLOGY PROTOCOL

Esta guía es un protocolo para arquitectos, ingenieros y profesionales de la construcción del Reino Unido. Incluye pautas generales de actuación para la implementación de BIM, así como una específica para los modelos Revit y AECOsim.

RIBA PLAN OF WORK 2020

El Plan de Trabajo de RIBA organiza el proceso de información, diseño, entrega, mantenimiento, operación y uso de un edificio en ocho etapas. Es un marco para todas las disciplinas en la construcción de proyectos y debe ser utilizado únicamente como orientación para la preparación de servicios profesionales y contratos de construcción.



2 | Gestión del cambio

En un plan de implementación BIM tenemos que ser muy conscientes y saber gestionar de manera correcta la resistencia al cambio a nivel personal, nivel departamental y nivel organizacional, por esto evidenciamos la importancia de consultar documentos para definir en etapas posteriores un plan de gestión del cambio. A continuación, encontraremos los referentes de metodologías de gestión del cambio más relevantes:

► Modelo de los 3 pasos de Lewin

Este modelo fue desarrollado por Kurt Lewin, psicólogo alemán nacionalizado estadounidense. Lewin se destacó por desarrollar teorías de grupo e investigar cómo funcionan las relaciones interpersonales dentro de las organizaciones. Para su modelo del cambio, utilizó la analogía del hielo. Un bloque de hielo posee una forma determinada, la del recipiente que lo contiene. Si se descongela, se convierte en agua. Al trasvasar esa agua a otro recipiente y volver a congelarlo, el bloque de hielo adoptará la forma del nuevo contenedor. Se trata, entonces, de un modelo de tres pasos.

- 1 ► El primer paso es el descongelamiento, lo que representa salir del estado inicial.
- 2 ► El segundo paso es el de trasvasar el líquido, el cambio propiamente dicho.
- 3 ► Por último, volvemos a congelar el líquido, tomando la forma del recipiente que deseamos. Esto hace que sea un método ordenado o controlado. Uno define la forma definitiva que tendrá el bloque.

► Modelo de Kotter de gestión del cambio en 8 pasos

John Paul Kotter es un consultor y autor relacionado con el pensamiento gerencial orientado al liderazgo y al cambio, y profesor emérito de la Escuela de Negocios de Harvard.

En el modelo, Kotter propone que el cambio debe pasar por los siguientes ocho pasos:

- 1 ► Crear sentido de urgencia
- 2 ► Formar una coalición
- 3 ► Crear visión para el cambio
- 4 ► Comunicar la visión

- 5 ► Eliminar los obstáculos
- 6 ► Asegurarse triunfos a corto plazo
- 7 ► Construir sobre el cambio
- 8 ► Anclar el cambio en la cultura de la empresa

► Metodología de gestión del cambio para proyectos Platea

El planteamiento descrito para esta metodología se basa en el diseño, ejecución y seguimiento de una serie de planes estratégicos de la Gestión del Cambio:

- 1 ► Plan de Liderazgo
- 2 ► Plan de Comunicación
- 3 ► Plan de Formación
- 4 ► Plan de Motivación

► Modelo Adkar

Es un modelo para gestión de cambio organizacional y se fundamenta en la medición individual que permite que cada individuo supere las etapas que lo componen. El utilizar este modelo dentro los proyectos y empresa puede permitir dos beneficios importantes:

- 1 ► Hablar el mismo idioma alrededor de gestionar el cambio organizacional
- 2 ► Tomar acciones apropiadas para que las personas se integren a los cambios

ADKAR es un acrónimo y representa 5 resultados concretos que las personas deben alcanzar para hacer que un cambio sea duradero: Alerta, Deseo, Conocimiento, Aptitud, Reforzamiento



► Gestión cambio organizacional por Jeston, John y Neslis, Johan (7F Framework)

El framework se le dio el nombre de “7FE Project Framework” donde las 4F se refieren a la agrupación de las 10 fases y las 3 E” se refieren a los tres (3) elementos esenciales.

La agrupación de las diez (10) fases distribuidas en las 4F es así:

- 1 ► **PRIMERA F Foundations (Cimientos):** hacen parte de las fases de estrategia organizacional, arquitectura del proceso y plataforma de lanzamiento
- 2 ► **SEGUNDA F Findings and Solutions (Resultados y soluciones):** Las fases de entender e innovar hacen parte de la
- 3 ► **TERCERA F Fulfillment (Cumplimiento):** Las fases de personas, desarrollar e implementar
- 4 ► **CUARTA F Future (Futuro):** Las fases de obtener valor y rendimiento sostenible

Cada fase del framework contiene una serie de pasos que proporcionan un detallado, estructurado pero flexible planteamiento de la implementación de un proyecto BPM. Los pasos del framework no solo muestran cómo las tareas de cada fase son completadas, también proporciona un entendimiento de cómo se interrelacionan las fases.

► Lego Serious Play

Por medio del proceso de pensar con las manos dentro de un grupo, revela la riqueza de un sistema. Cuanto más conocemos las personas sobre el sistema del que formamos parte, mayor es el impacto que podemos tener en las discusiones y decisiones que se toman. Ello nos hace ganar confianza, entender al grupo y en definitiva, nos va preparando para responder de forma óptima a lo desconocido, mejorando la calidad y rapidez en la toma de decisiones.

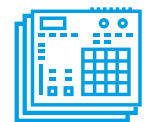


3 | Tecnología

En el aspecto tecnológico encontramos una variedad de Software que debemos estudiar, con el objetivo de identificar lo que ofrece el mercado BIM y definir el más adecuado, de acuerdo al uso y alcance que se requiera para la compañía al momento de proceder a realizar una implementación BIM.

En el gráfico se muestra un mapeo general de algunas de las herramientas actuales y más importantes de acuerdo a su uso BIM

Se recomienda estudiar el avance de la transformación digital en la construcción, desde las consultoras o editoriales más representativas (por ejemplo, McKinsey, McGraw Hill o EY). Así como también, revisar los espacios de difusión de BIM donde se muestran aplicaciones prácticas de software en proyectos reales (Congresos, seminarios, eventos como BIMCO del BIM Forum Colombia, Autodesk University, Graphisoft Conference, Bentley learn conference, entre otros). Y finalmente estudiar, de acuerdo con el ecosistema del software a implementar, los requerimientos mínimos de hardware.



Planeación de fases 4D



Coordinación 3D



Autoría de diseño



Revisión de diseño



Estimación de costos



2 PLANEACIÓN

18

19

Alinear la metodología con la misión y visión de la compañía.

Alerta
BIM se adecua a la compañía, no la compañía a BIM.

Tips
Identifique los procesos claves a impactar en la compañía.

Establecer objetivos a corto, mediano y a largo plazo; la implementación es progresiva.

Alerta
No permita que la estrategia de implementación sea aislada, vincule todas las áreas de la compañía.

Definir roles y responsabilidades BIM en la compañía.

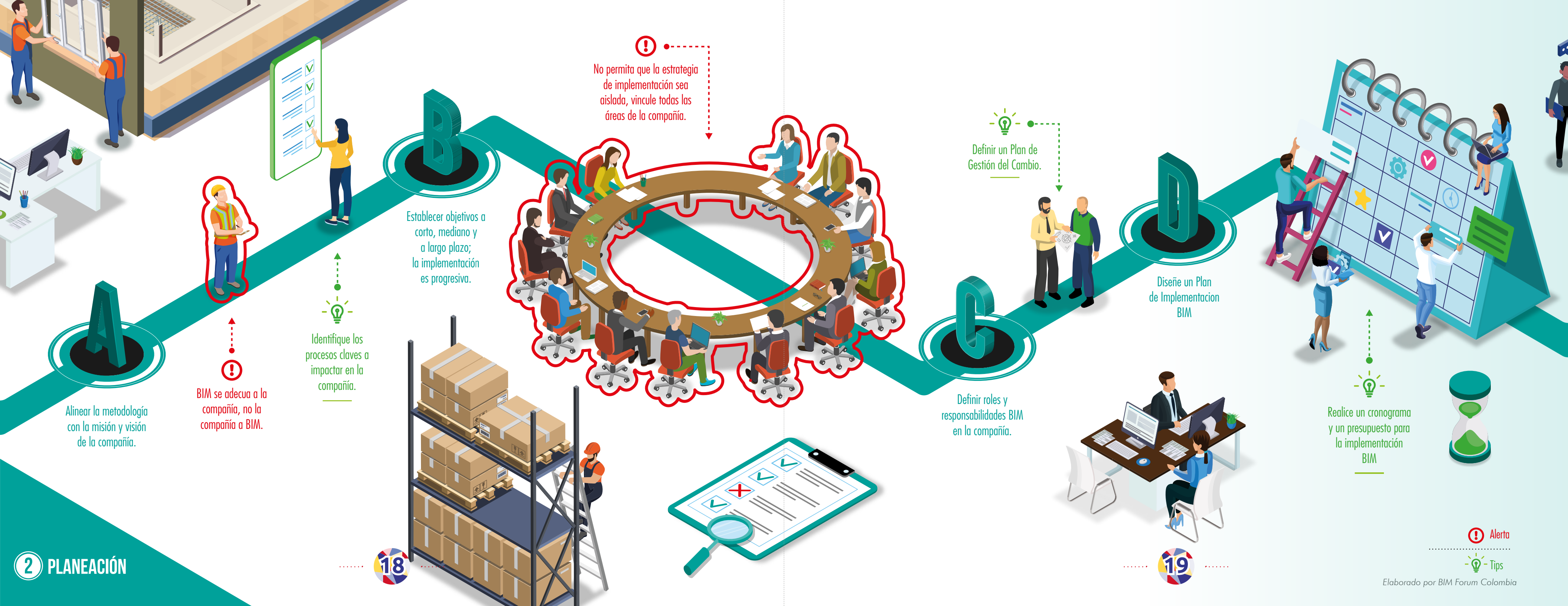
Tips
Definir un Plan de Gestión del Cambio.

Diseñe un Plan de Implementación BIM

Tips
Realice un cronograma y un presupuesto para la implementación BIM

Alerta

Tips





2 PLANEACIÓN

Es importante dentro del proceso de implementación BIM, diseñar un plan que se vincule a la visión de la organización, que contenga objetivos claros y concretos, que incluya un cronograma de actividades para el cumplimiento estratégico y escalonado de los objetivos establecidos, que defina un presupuesto necesario para ejecutar, que contenga una estructuración de la infraestructura tecnológica, un plan estratégico de capacitaciones y un plan de difusión que impacte a toda la compañía, que a su vez garantice la adopción de BIM y su sostenibilidad en el tiempo.

A Alinear la metodología con la misión de la compañía

Al iniciar el camino de la implementación BIM en una compañía es importante tener claro cuál es su Misión y Visión, ya que estas enmarcan los objetivos estratégicos de compañía a futuro y su posición entorno al mercado o negocio. De estas definiciones depende la estrategia que se establezca para la adopción de la metodología BIM y desde esta perspectiva planear por fases de implementación para medir progresivamente los impactos positivos y negativos. Para el inicio del proyecto se tiene como una buena práctica PMI, realizar un acta de constitución donde se alinean los conceptos organizacionales, alcance, áreas de impacto, infraestructura y equipos de trabajo a la metodología BIM. Esta acta se construye a partir de la información obtenida en la etapa de diagnóstico.

B Establecer objetivos a corto, mediano y largo plazo, planeación estratégica (revisar)

Para establecer los objetivos de la implementación BIM en la compañía es indispensable apoyarse en grupos focales desarrollados en la etapa de diagnóstico cuyo resultado es la identificación de necesidades entorno a los tres pilares fundamentales de la metodología BIM que son, Tecnología, Personas y Procesos.

Los **objetivos de corto plazo** se deben enfocar en las victorias tempranas que ayuden a impulsar el proceso de implementación como lo es adquirir conocimiento metodológico técnico, operativo y procedimental.

Los **objetivos a mediano plazo** es importante tener en cuenta que en la implementación de cualquier metodología se encuentran tanto picos de alta expectativa como valles de desilusión por los resultados individuales esperados, por lo cual uno de los objetivos primordiales es mantener monitoreado al equipo para realizar jornadas de socialización de la implementación y las victorias tempranas, para de esta manera incentivar la participación del grupo.

Los **objetivos a largo plazo** deben estar consignados la estrategia de la compañía, ya que depende de la visión y sirven para definir el rumbo de la organización, la matriz de madurez BIM es un documento que ayuda a visualizar esos objetivos de forma clara concisa, al ser los objetivos a largo plazo, estratégicos debe contar con una base táctica que debe ser, medibles, claros, alcanzables, desafiantes y coherentes.

Los objetivos se establecen a través de los procesos de Planeación Estratégica y Priorización que se describen a continuación:



1 Planeación estratégica

A ▶ Establecer Objetivos Claves de Desarrollo de Implementación (Objectives and Key Results, OKR,) . Los OKR son los objetivos a largo plazo establecidos a partir de la identificación de los beneficios de la implementación BIM para la organización. Estos pueden ser cualitativos como por ejemplo, promoción, crecimiento y desarrollo de la cultura organizacional. Así como cualitativos los cuales deben verse reflejados en tiempo y costo, eficiencia. Es clave que estos objetivos sean claros, inspiradores, se vuelvan públicos, sean medibles y que contemplen el fracaso.

B ▶ Establecer Indicadores de proyecto a corto, mediano y largo plazo. Los cuantitativos, deben verse reflejados en tiempo y costo).

1 ▶ 1era etapa: vinculación de la metodología BIM a los indicadores existentes de la organización, a partir de las necesidades y oportunidades de mejora identificados en la etapa de diagnóstico.

2 ▶ 2nda etapa: Establecer indicadores nuevos, a partir del proceso BIM nuevo que está en proceso de apropiación. Para esta etapa es indispensable haber desarrollado el proceso de priorización de procesos e identificación de usos que se describe a continuación.



2 Priorización

A ▶ Definición de mínimos productos viables. La definición de los mínimos productos viables se da a través del análisis de las rutas críticas y necesidades de la organización entorno al negocio, las cuales lleva identificar cuáles son los procesos estratégicos a afectar y cuáles usos BIM se deben implementar. Seleccionar una ruta de implementación acertada no significa afectar todos los



PROCESOS ni saturarse de procesos BIM, aportan **VALOR** los que están bien elaborados y direccionados. Este proceso debe ser progresivo, se deben establecer objetivos a corto, mediano y a largo plazo. La definición de usos requiere un conocimiento profundo de la metodología BIM por lo que es importante que para esta etapa el promotor de la implementación haya surtido el proceso de consulta de documentos técnicos y tener un dominio avanzado de la metodología BIM.

B ▶ Capacidad de implementar: Para definir la capacidad de implementar se debe entender que la implementación requiere recurso humano y de procesos. En este sentido debo encontrar convergencias que se basen en las capacidades existentes en la organización y buscar fusiones para identificar cómo va a ser la vinculación de BIM con las metodologías existentes de la compañía. (canalización de esfuerzos, optimización de recursos y lenguaje común). A partir de lo anterior se deben identificar las necesidades adicionales que se requieren para la implementación en cuanto a capacitaciones, personal, procesos e infraestructura tecnológica.

C ▶ De acuerdo con los objetivos de desarrollo se debe desarrollar una matriz de viabilidad, donde se identifica según el impacto estratégico en el modelo de negocio y la capacidad de implementación de cuales son los productos más viables a desarrollar.

D ▶ Gestión del Cambio

Previo a la puesta en marcha de un proceso de implementación es necesario diseñar un plan de Gestión del Cambio. Que incluya los siguientes aspectos:

A ▶ Definir un canal y un plan de comunicaciones claro que permita conectar y mantener a todos los involucrados informados sobre los avances, los desafíos, los beneficios y los reconocimientos que el proceso de implementación genere.

- B** ▶ Teniendo en cuenta la cultura organizacional defina estrategias que promuevan dentro de la cultura un movimiento de transformación que promueva la adopción de BIM, identifique cuales pueden ser las razones más fuertes por las cuales se presenta la resistencia al cambio o influye en las personas proclive y trabaje bajo metodologías de cambio, procesos de sensibilización que permita disminuir las barreras y generar apertura.
- C** ▶ Selección de facilitadores, para los procesos de cambio es importante tener red de aliados que conozcan los procesos y que puedan generar cercanía y ser garantes de los intereses de las áreas.
- D** ▶ Fomente el trabajo colaborativo, BIM es un proceso que influye en las líneas de liderazgo y trabajo en equipo, por lo que es importante crear estrategias que fortalezcan las habilidades blandas, recuerde que los roles BIM actúan en líneas de revisión, control, gestión y aprobación, por lo cual es importante tener una comunicación asertiva, coherente y objetiva.

A continuación, se presenta una guía práctica para desarrollar un plan de gestión del cambio en un proceso de implementación BIM tomando en cuenta los **8 pasos de Kotter para gestionar el cambio**.

- 1 ▶ Crear sentido de urgencia
- 2 ▶ Formar una coalición
- 3 ▶ Crear visión para el cambio
- 4 ▶ Comunique la visión
- 5 ▶ Eliminar los obstáculos
- 6 ▶ Asegurarse triunfos a corto plazo
- 7 ▶ Construir sobre el cambio
- 8 ▶ Anclar el cambio en la cultura de la empresa

Nota. Para ver en detalle más referencias acerca de gestión del cambio puede consultar el capítulo (1-C. Consultar documentos técnicos)

1 ▶ Crear sentido de urgencia

Luego de obtener todos los datos importantes para identificar el propósito de la implementación mediante el diagnóstico, se deben consignar cuáles son las necesidades de la compañía que permitan identificar el grado de urgencia propuesto por cada Stakeholder (Interesado) obtenido mediante el modelo de prominencia, para así tener una visión completa del alcance del proyecto de implementación.



Nota. Se debe Identificar potenciales amenazas y desarrollar escenarios que muestren lo que podría suceder en el futuro si no se realiza una buena gestión de cambio

2 ▶ Formar una coalición

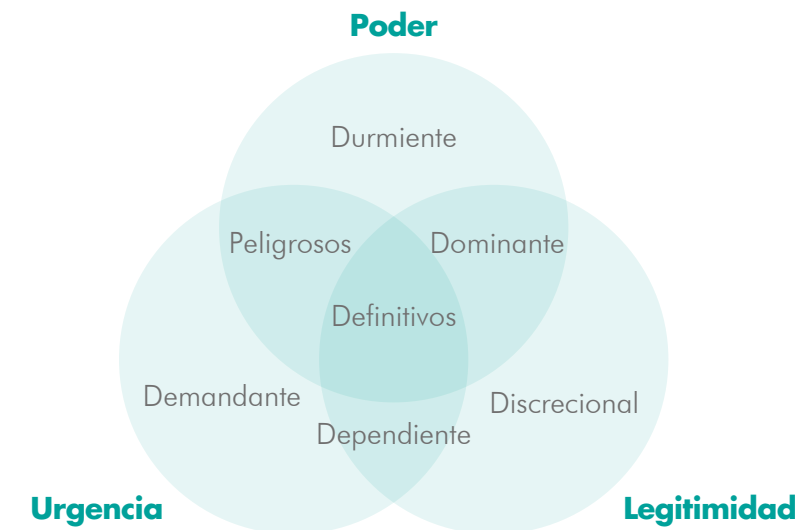
Luego de identificar cada tipo de Stakeholder, se debe generar un grupo de trabajo tomando en cuenta la matriz de poder/interés y de esta manera conformar un equipo de trabajo que mitigue los riesgos en el proceso de implementación, es ideal que estos integrantes sean líderes de cada área y que su clasificación como Stakeholder sea de tipo Definitivo (Que tengan Poder, Urgencia y legitimidad) [Ver modelo de prominencia y matriz de poder / interés]



Nota. Nombrar responsables de la gestión del cambio. Los responsables de la gestión del cambio deben tener un entendimiento claro sobre el proyecto y su alcance, este equipo debe tener al menos un integrante de cada área.

Los responsables deberán trabajar para crear un contexto en el que el equipo de proyecto (Directivos y líderes de la organización) tenga elementos para generar su propia opinión respecto al cambio y esté auto-motivada para invertir el tiempo y esfuerzo necesarios en el proceso.

Modelo de prominencia

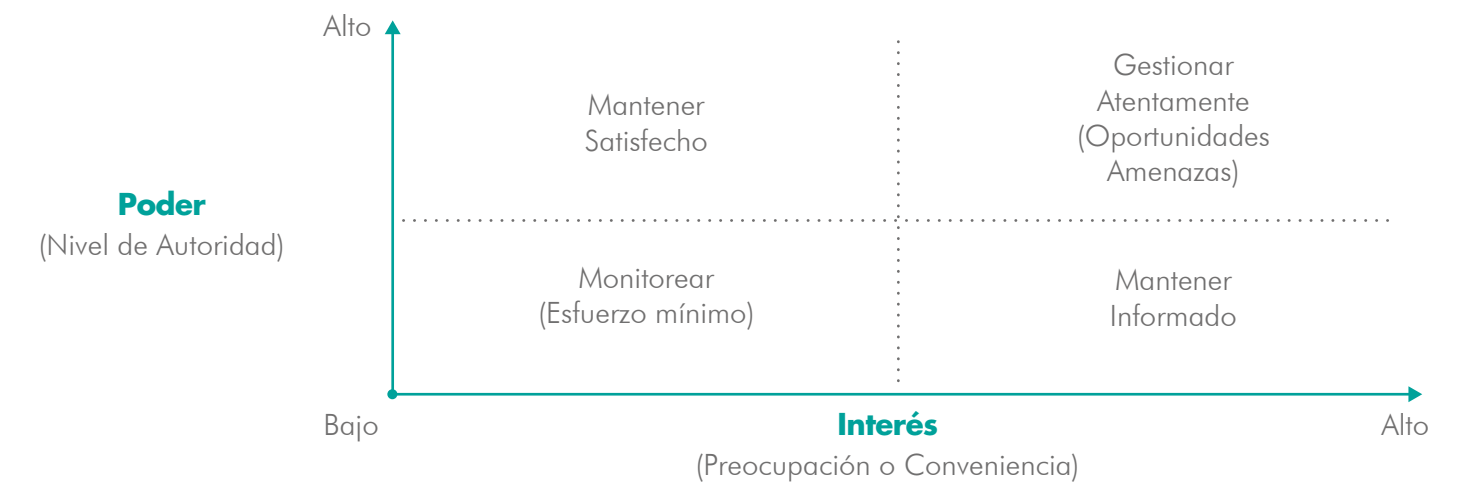


- Poder** Capacidad de imponer su voluntad
- Urgencia** Necesidad de atención inmediata
- Legitimidad** SU participación es apropiada

7 tipos de Stakeholders

- | Latentes | Expectantes |
|----------------|---------------|
| ▶ Durmiente | ▶ Peligrosos |
| ▶ Demandante | ▶ Dominante |
| ▶ Discrecional | ▶ Dependiente |
| | ▶ Definitivos |

Matriz de poder/interés



Elaborado por BIM Forum Colombia



3 ▶ Crear visión para el cambio

En un proceso de implementación es habitual que exista resistencia al cambio, para mitigar esto es importante establecer estrategias o talleres que ataquen estos riesgos potenciales, identificando los puntos claves por los que es necesario el cambio. Se recomienda usar referentes que permitan generar conciencia de las ventajas al aplicar los nuevos procesos a la estructura de trabajo de la organización y asociarlo a la visión de la compañía y resaltar su impacto en el Core del negocio.

4 ▶ Comunicar la visión

Una vez se tenga clara la visión con respecto a la implementación, es responsabilidad de cada líder transmitirla a su respectiva área y así asegurar que esta llegue a toda la organización afianzando la estrategia de implementación. Es habitual encontrar personas resistentes al cambio, sin embargo, con una difusión constante de las ventajas de la implementación estos brotes de resistencia se irán controlando, de manera paralela a la difusión de estos mensajes se deben aplicar los procesos impartidos, y así generar confianza en la información transmitida.

5 ▶ Incentivar la participación de los equipos de trabajo de la compañía (Eliminar los obstáculos):

Es importante suprimir todos los obstáculos así asegurando que todos los que quieran realizar la visión puedan lograr los objetivos. En esta etapa tenemos que ser conscientes de los problemas que se presentan y buscar la solución en cuanto sea posible. Se deben identificar las personas que son resistentes al cambio y proporcionarles capacitaciones; así como reconocer y dar crédito a quienes estén implicadas con el proceso de cambio a través del organigrama o incluyéndose en el grupo promotor del cambio mediante un plan de recompensas.



6 ▶ Asegurarse triunfos a corto plazo

Realizar una implementación conlleva adaptar procesos de la metodología a la estructura de activos de proceso de la organización, lo que supone un proceso largo de adaptación. Por tanto, conviene definir una serie de hitos que permitan tener un éxito asegurado y que a su vez refuercen el avance en el proceso de adaptación o cambio. Estos Hitos pueden ser la aplicación de procesos BIM en proyectos piloto donde no se requieren demasiados recursos y que se puedan desarrollar sin necesidad de involucrar a quienes ponen constante resistencia al cambio, con estos Hitos se pueden obtener indicadores para evaluar el rendimiento. Una vez se vayan cerrando estos Hitos se debe reconocer y agradecer el compromiso y dedicación del equipo de proyecto mediante un plan de recompensas.

7 ▶ Construir sobre el cambio

Después de los primeros éxitos de la implementación, debemos analizar los resultados y establecer los siguientes objetivos alcanzables siendo cada vez más ambiciosos. Con el primer éxito hay que seguir buscando qué mejorar, proseguir con más esfuerzo y rapidez.

8 ▶ Anclar el cambio a la cultura de la empresa

Una vez los activos de procesos y las herramientas de trabajo han sido adoptadas y aceptadas por toda la organización, se debe realizar un programa de actualización al proceso de implementación BIM. Esto dado a que una revolución tecnológica como lo supone implementar BIM al interior de una organización requiere de una constante retroalimentación a los procesos y a las herramientas tecnológicas, por tanto, se debe preparar para futuras gestiones del cambio a propósito de las nuevas tecnologías o procesos propios de las actualizaciones que supone una metodología de trabajo como lo es la metodología BIM



C | Definición de roles BIM

Los roles BIM son responsabilidades y acciones específicas que asume un perfil dentro de los diferentes procesos, que son susceptibles de evaluar su desempeño. Cada rol está basado en competencias y habilidades que pueden estar inmersas en los cargos actuales o deben ser desarrolladas para el perfil, para la definición de los roles tenga en cuenta los perfiles ya existentes en la organización, sus competencias, capacidades y comportamientos. Evalúe su aproximación al rol BIM desde las funciones específicas, sus responsabilidades y objetivos de desarrollo profesional y proceda a la asignación.

Luego de la definición de roles defina un plan de capacitación acorde a las necesidades identificadas y establezca el esquema de medición para la apropiación y el desempeño del rol dentro de los proyectos.

Dentro de la metodología BIM se establecen cuatro roles principales: BIM Manager, Coordinador BIM, Especialista BIM y Modelador BIM. Para el proceso de definición de roles apóyese en la guía Roles y Perfiles del BIM KIT propuesto por el BFC.



**BIM
Manager**



**Coordinador
BIM**



**Especialista
BIM**



**Modelador
BIM**

D | Plan de implementación BIM

El plan de implementación BIM es el documento que recoge todas las estrategias abordadas anteriormente, incluye: un cronograma de actividades e hitos para el cumplimiento estratégico y escalonado de los objetivos establecidos (el qué y el cómo); el presupuesto necesario para ejecutarlo; un plan de transformación de la infraestructura tecnológica; un plan estratégico de capacitaciones y un plan de

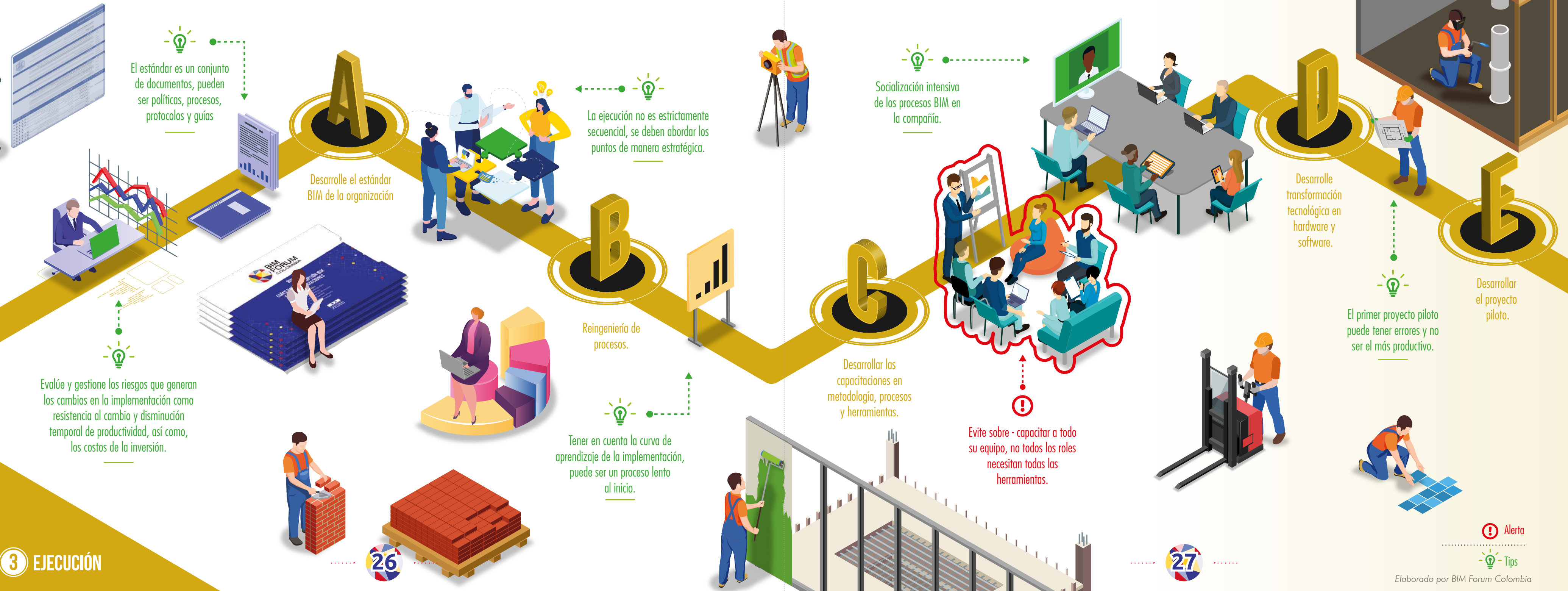
difusión que impacte a toda la compañía. Asegúrese que este plan está alineado con el plan de gestión del cambio diseñado para la implementación. Tenga en cuenta que este es un documento “vivo”, que está en constante evolución y mejora continua a partir de la retroalimentación, lecciones aprendidas y oportunidades de mejora que se vayan identificando durante la implementación.



3 EJECUCIÓN

26

27



El estándar es un conjunto de documentos, pueden ser políticas, procesos, protocolos y guías

La ejecución no es estrictamente secuencial, se deben abordar los puntos de manera estratégica.

Socialización intensiva de los procesos BIM en la compañía.

Desarrolle transformación tecnológica en hardware y software.

Desarrollar el proyecto piloto.

Evalúe y gestione los riesgos que generan los cambios en la implementación como resistencia al cambio y disminución temporal de productividad, así como, los costos de la inversión.

Tener en cuenta la curva de aprendizaje de la implementación, puede ser un proceso lento al inicio.

Evite sobre-capacitar a todo su equipo, no todos los roles necesitan todas las herramientas.

El primer proyecto piloto puede tener errores y no ser el más productivo.

Alerta

Tips



3 EJECUCIÓN

La ejecución de la implementación BIM, debe considerar la medición, la apropiación y la consolidación del conocimiento en la organización, para esto se define como pasos importantes el desarrollo de un estándar, la reingeniería de procesos, el desarrollo de la capacitación, la transformación tecnológica y el desarrollo de proyectos pilotos que permitan evaluar rápidamente e identificar las oportunidades mejorar.

A | Desarrolle el estándar BIM de la organización



Nota. Tener estándares no garantiza la implementación BIM en la compañía, es la estrategia de gestión del cambio la que garantiza la implementación dentro de la operación

Es necesario la estructuración de un equipo idóneo para la creación de los estándares, que a su vez esté en la capacidad de validar técnicamente el funcionamiento de los procesos establecidos para cada uso. Esta es la base para generar la estrategia de gestión del cambio, que se fundamenta en aterrizar ese conocimiento a toda la organización de la manera más eficiente posible, suavizando la parte descendente de la curva de aprendizaje y entrando rápidamente a la zona de incrementos de la producción, procurando que las afecciones en la producción durante la transformación sean mínimas.

Para desarrollar los estándares BIM que van a ser parte de la documentación en la organización, es importante tener claro las definiciones de, Estándar, Guía y protocolo ya que son complementarios entre ellos, pero tienen un contenido conceptual específico, teniendo en cuenta la naturaleza del documento.

B | Reingeniería de procesos

La fase de ejecución es el momento de poner en marcha todo lo que se ha planeado en la etapa anterior. Para empezar, lo primero que debe estudiar el equipo de implementación es la reingeniería de procesos, que consiste en un estudio de los procesos existentes para analizar cómo pueden verse afectados por la estrategia BIM y abordarlos para cumplir con los objetivos trazados en la fase de planeación.

Tenga en cuenta toda la información generada durante las fases de inicio y planeación para empezar la reingeniería de procesos. Esta etapa debe estar correctamente sincronizada con el diagnóstico de la compañía, alineación de metodología, objetivos, roles y responsabilidades.

↑ 1 | Priorización

Para empezar, busque priorizar los procesos a intervenir según el plan de trabajo desarrollado en la etapa de Planeación, los usos elegidos y la complejidad. La reingeniería de procesos será un proceso progresivo en donde no es necesario ni conveniente capacitar a todas las personas en todos los temas ni abarcar todos los procesos al tiempo.



2 | Observación

Existe una gran cantidad de metodologías para hacer observación de los procesos, algunas de ellas detalladas en metodologías de design thinking, diseño de servicios, entre otros. Asegure que la observación de los procesos incluya factores como los usuarios, puntos de contacto, experiencia durante el proceso, frustraciones, oportunidades, etc. (Siempre teniendo en mente los usos elegidos para la implementación BIM). Para todos los procesos observados, será necesario estudiar las entradas, salidas, cómo es el flujo de información y cuáles son las aprobaciones del proceso, esto permitirá identificar a todos los actores y su función con claridad.



3 | Propuesta y prototipado

Utilice los hallazgos de la observación para proponer cambios y mejoras en los procesos. A partir de los usos BIM a aplicar se debe redefinir el flujo de trabajo e información buscando mejoras y optimizaciones. De ser necesario se deben redefinir los roles y responsabilidades del proceso según el esquema de roles BIM definido para la compañía. Por último, se deben identificar las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo del nuevo proceso. Busque afectar procesos sencillos con gran impacto para lograr victorias tempranas que apalanquen la implementación. Los prototipos son ideales para validar que la idea funciona, póngalos a prueba una y otra vez. El patrocinador será fundamental en esta etapa para permitir que los prototipos fluyan.



4 | Gestión de conocimiento

Una de los activos más grandes en las empresas es el conocimiento y la experiencia de su gente. No olvide incorporarlos a las propuestas y prototipos, así asegura que el know-how de la compañía esté siempre presente. Esta práctica además aporta a reducir la resistencia al cambio, que probablemente estará presente durante la implementación BIM. A continuación se presentan recomendaciones útiles y herramientas que puede usar para incorporar el conocimiento de las personas y gestionar el conocimiento para una implementación exitosa.

Es importante reconocer y documentar todos los procesos, lecciones aprendidas y buenas prácticas que se van generando durante y después del proceso de adopción BIM, recuerde que el conocimiento debe consolidarse dentro de la organización para garantizar su permanencia y escalabilidad en los años posteriores a la implementación.



Nota. Los procesos que han pasado por la reingeniería serán los engranajes que pongan a andar la implementación BIM. Todos los actores involucrados deben ser tenidos en cuenta para lograr una reingeniería completa. Recuerde siempre renovar el compromiso de todos los equipos con cada paso, la constancia y disciplina harán la diferencia en la implementación.



C | Desarrollar las capacitaciones

Uno de los tres pilares de la metodología BIM son las personas involucradas, ya sea de manera directa o indirecta, en el desarrollo de proyectos de construcción. En ese sentido, gran parte del esfuerzo de una implementación debe centrarse en el recurso humano a través de capacitaciones a los diferentes equipos de trabajo. Un plan estratégico de capacitaciones es fundamental en la implementación exitosa en cualquier organización ya que garantiza la integración de la metodología BIM en el ADN de la compañía y reduce la resistencia al cambio en el proceso de implementación.

Durante la etapa de Planeación de la implementación BIM se debe desarrollar un plan estratégico de capacitaciones que haga parte, acompañe y complemente el plan de implementación BIM de la compañía para que los equipos de trabajo cuenten con los conocimientos y habilidades necesarias para su adopción exitosa. De esta manera se garantiza su alineación con la estrategia BIM, con los usos y los objetivos establecidos a corto, mediano y largo plazo y

Las capacitaciones deben incluir todos los aspectos de la de la metodología BIM y en ese sentido se desarrollan en tres temas principales. 1. Metodología, 2. políticas y procesos y 3. tecnología. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las capacitaciones se deben planear de manera estratégica, no todos los roles o procesos requieren todas o las mismas capacitaciones. Por lo anterior una recomendación importante es desarrollar los temas a diferentes escalas: general de compañía, directivos o liderazgo y especializadas.



1 | Metodología

- A ▶** Para lograr una implementación exitosa es fundamental que la compañía a nivel general conozca sobre BIM, debe existir una capacitación introductoria en conceptos generales que permita la alineación de la compañía entorno a la metodología y que evite que la implementación sea vista como un proyecto aislado de un área en particular.
- B ▶** A nivel directivo se debe planear una capacitación que permita que los líderes de la organización entiendan los beneficios de invertir en una implementación BIM e identifiquen dónde está y/o como se genera el retorno de esa inversión. De esta manera identifican el valor que aporta BIM y pueden vincular la metodología al futuro de la organización a nivel estratégico.
- C ▶** El equipo de implementación y/o promotor debe ser experto en metodología BIM por lo que debe existir una iniciativa de capacitación formal y/o autodidacta especializada en la teoría BIM, académica y práctica. Esta se debe desarrollar en la etapa de inicio y se referencia en este documento en el capítulo de documentos técnicos.



2 | Políticas y Procesos

- A ▶** Parte fundamental de la implementación son las políticas que garantizan el correcto desarrollo de los procesos bajo metodología BIM. De manera general estas políticas deben fomentar el trabajo en equipo, la curiosidad creativa, flexibilidad y apertura al cambio, autoevaluación y mejora continua entre otras habilidades blandas. En ese sentido el plan de capacitaciones debe abarcar talleres de fomento y desarrollo de este tipo de habilidades
- B ▶** Estas mismas habilidades deben desarrollarse a nivel directivo con un enfoque estratégico para que se conviertan en parte de la cultura organizacional.
- C ▶** En cuanto a procesos, a nivel directivo o de liderazgo intermedio es necesario desarrollar capacitaciones que permitan entender la afectación de procesos a través de la aplicación de usos BIM para poder gestionar las expectativas que se tiene con respecto a la metodología y lograr la exigencia en la aplicación de la misma.
- D ▶** La capacitación en procesos y usos BIM a nivel especializado, es decir abordando a profundidad la reingeniería del proceso a través de la aplicación de uno o varios usos BIM es necesaria únicamente para el o los equipos de trabajo involucrados en dicho proceso.



3 | Tecnología

- A ▶** Si bien las capacitaciones en herramientas tecnológicas tienden a ser las más especializadas, es necesario que todos los equipos de trabajo involucrados en el desarrollo de proyectos entiendan a nivel general el espectro tecnológico BIM escogido por la compañía y cómo se deben complementar estos softwares bajo un esquema de trabajo colaborativo y en un ambiente común de datos e información.
- B ▶** A nivel directivo es necesario desarrollar capacitaciones en cómo los softwares generan valor en el desarrollo de proyectos bajo metodología BIM teniendo en cuenta que la inversión más grande tiende a requerirse en la transformación tecnológica de la organización.
- C ▶** La capacitación especializada en el uso de herramientas BIM, softwares, debe hacerse de manera selectiva a los equipos de trabajo que los van a utilizar y de manera estratégica basada en el cronograma de implementación. De esta manera se evita sobre capacitar a los equipos de trabajo en herramientas que no van a utilizar y/o en momentos inoportunos donde no esté garantizada su práctica, teniendo en cuenta que la única manera de desarrollar experticia en un software es a través de la práctica.



Es muy importante entender que la implementación BIM es cíclica, y así mismo se debe plantear y desarrollar el plan de capacitaciones. Deben existir capacitaciones y re-capacitaciones basadas en los procesos de monitoreo, control, seguimiento y retroalimentación que garanticen la mejora continua en la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de proyectos.

Adicionalmente es recomendable apoyar o enmarcar el plan de capacitaciones en un proyecto de gestión del cambio que complemente y acompañe la implementación con un plan de comunicaciones que garantice su difusión y la socialización de su avance y victorias tempranas.

D | Desarrollar transformación tecnológica

Lo más importante en el proceso de transformación tecnológica en una organización es contar principalmente con el liderazgo por parte de la alta dirección, una estrategia de innovación y un acompañamiento en la gestión al cambio cultural de la compañía.

A continuación, se deben cuestionar y entender los problemas relacionados al negocio de la compañía, y sobre esta base, buscar las tecnologías más adecuadas para brindar soluciones, y así, no forzar la integración de tecnologías por simplemente ser tendencia o parecer revolucionarias.

El siguiente paso fundamental en el proceso, es la alineación de la tecnología implementada con los objetivos de negocios de la organización, generando así, una transformación con sentido que potencie el desarrollo de la compañía. Como parte fundamental está la identificación detallada de la estructura de gestión documental de la compañía. Esta es parte fundamental de la estrategia de intercambio de información y la conexión de usos BIM. La habilitación tecnológica que se pacte desde un principio debe ser pensada para soportar la implementación dada desde la estrategia y que pueda tener un

crecimiento modular de modo que vaya atendiendo lo descrito en la hoja de ruta a medida que se vaya avanzando, inclusive que pueda soportar fases posteriores de implementación. Esto con el fin de no generar reprocesos que causen traumatismos posteriores en la adopción de nuevas tecnologías requeridas por nuevos usos BIM.

De tal manera se recomienda generar un mapa de tecnologías existentes y proyectadas de toda la compañía para poder evaluar las facilidades, beneficios y desafíos de la integración de nuevas tecnologías, consiguiendo la construcción de una nueva cultura organizacional orientada hacia la innovación.



Gestión tecnológica



1 | Software

- 1 ▶ Evalúe el mejor software disponible según los usos BIM definidos para la compañía y tenga en cuenta las facilidades de interoperabilidad con el resto del software que se encuentran en la industria.
- 2 ▶ Revise el ecosistema de plugin y extensiones del software que sean compatibles y beneficiosas para su transformación.
- 3 ▶ Verifique que el software a trabajar se encuentre alineado con el estándar OPEN BIM (IFC, BCF)
- 4 ▶ Verifique que haya un distribuidor oficial del software en el país, para así contar con la disponibilidad y soporte necesario.
- 5 ▶ Cuota de mercado y popularidad del software, lo que implica mayor oferta de personal capacitado en la herramienta.



2 | Hardware

- 1 ▶ Verificar que los equipos cuenten con los requisitos mínimos para el buen funcionamiento de los modelos.
- 2 ▶ Tenga en cuenta las inversiones en hardware tanto en adquisición o renovación periódica de los equipos.



3 | Comunicación - Red

- 1 ▶ Elija una solución de intercambio de información nativa en la nube, con un enfoque en la alta capacidad de almacenamiento, disponibilidad y seguridad.
- 2 ▶ Verifique que las conexiones a internet soportan el acceso en streaming a la información en la nube.
- 3 ▶ Evalúe las soluciones de infraestructura de red para obras fuera del casco urbano que habitualmente tienen acceso limitado.

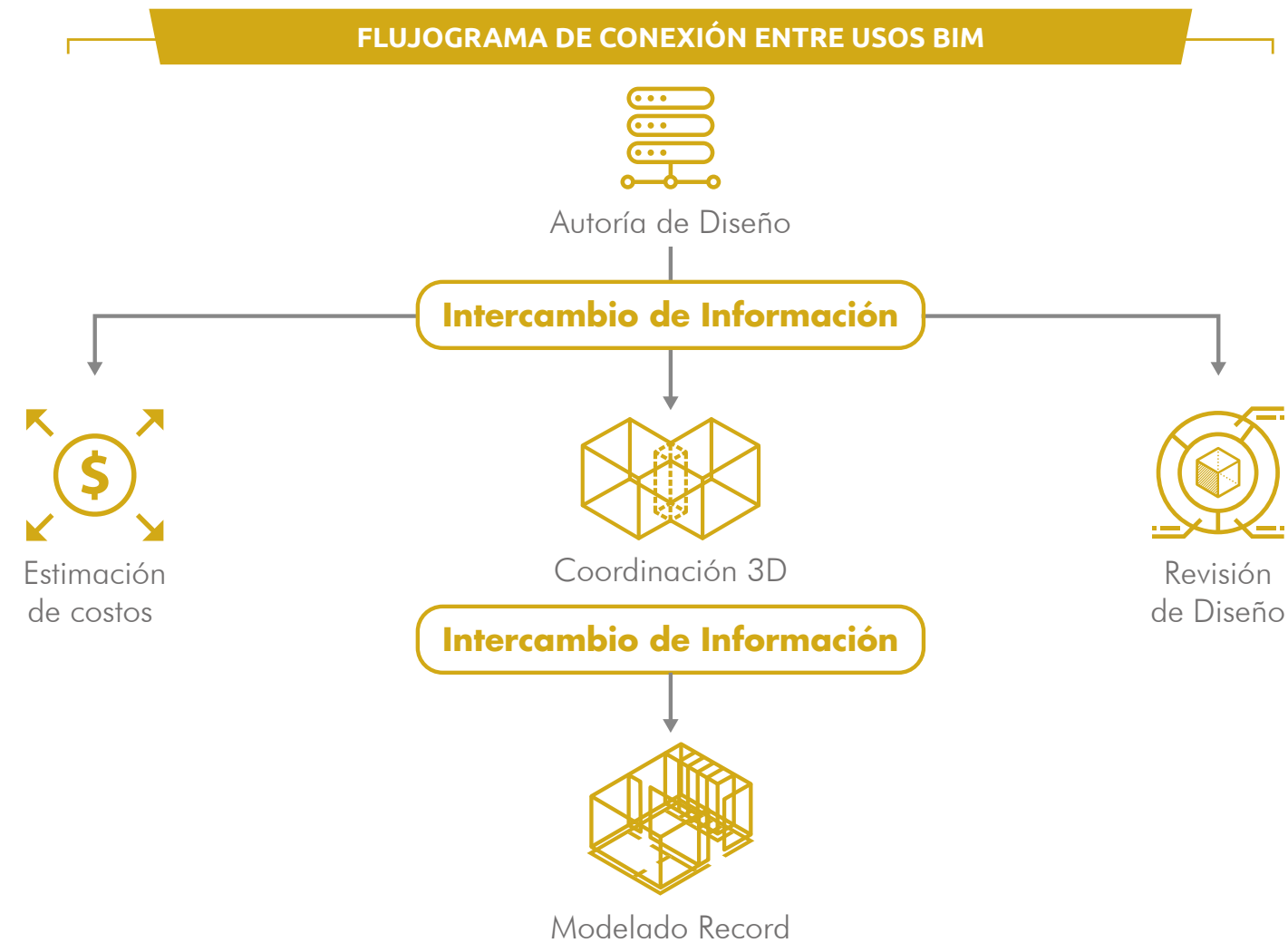


E | Desarrollar el proyecto piloto

EL objetivo de un proyecto piloto es poner en marcha uno o varios de los procesos afectados a través de los usos BIM y de la reingeniería de procesos explicada anteriormente dentro del marco del plan de implementación. Se deben tomar las métricas necesarias que permitan identificar el estado actual de la implementación a nivel proyectos

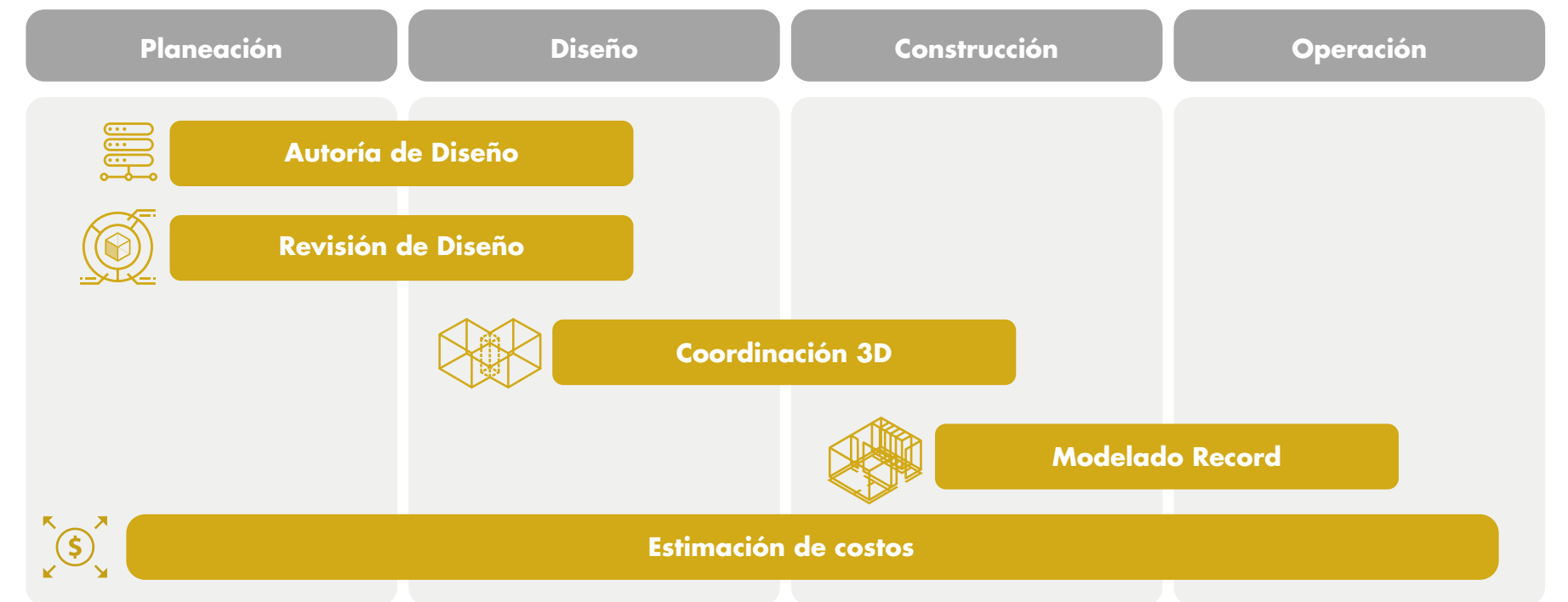
y organizacional y compararlos con los objetivos establecidos en la etapa de planeación. A continuación, se se enuncian una serie de pasos que permiten identificar cual y como se debe desarrollar un proyecto piloto que permita identificar si la implementación de los procesos seleccionados fue exitosa e identificar debilidades, fortalezas y oportunidades de mejora del proceso de implementación.

- 1 ▶ Identificación de proyectos típicos y atípicos de la organización.
- 2 ▶ Identificar la capacidad de implementación en cuanto a recursos de los proyectos típicos de la organización a través de una matriz de viabilidad.
- 3 ▶ Seleccionar proyecto piloto.
- 4 ▶ Aplicación de los estándares BIM y de proyecto al proyecto escogido
 - 1 ▶ Gestionar la realización del modelo BIM bajo buenas prácticas y protocolos: en el cual se contemple los Usos BIM a implementar acompañado de un orden lógico de madurez procurando que se tengan los insumos necesarios para la ejecución de cada uso.
 - 2 ▶ Comparación de tiempos de ejecución del proceso seleccionado bajo los mismos USOS BIM aplicados al proceso: Identificar los intercambios de información que se realizará entre usos, identificando claramente los formatos y tiempos según lo establecido en el proyecto.
 - 3 ▶ Identificación de los roles que ejecutan cada uso y definir los responsables de generar, compartir, revisar y oficializar la información compartida entre usos.



Elaborado por BIM Forum Colombia

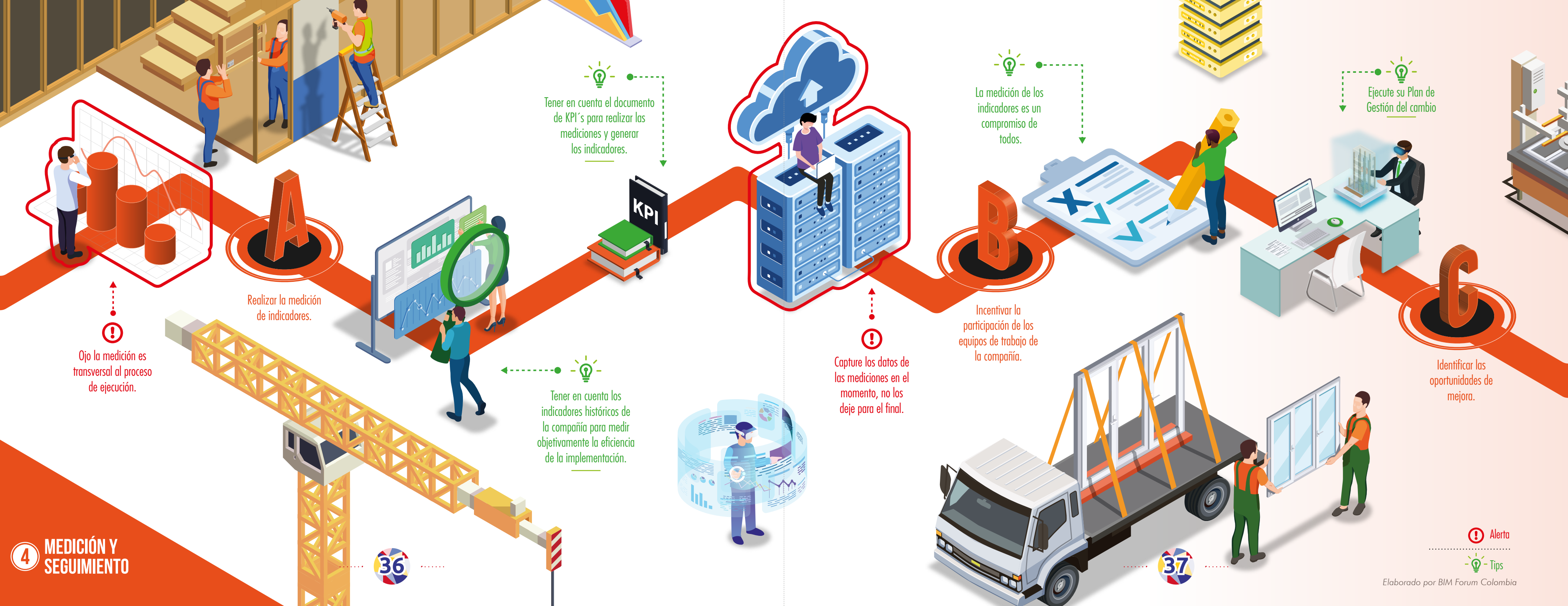
IDENTIFICACIÓN DE LOS USOS BIM EN CICLO DE VIDA DEL PROYECTO



Basado en "BIM Project Execution Planning Guide, Ver. 2.2" con algunas revisiones

- 4 ▶ Elaboración de informes comparativos del proyecto
- 5 ▶ Estudio de indicadores de tiempo de implementación para evaluar la curva de aprendizaje a soportar por la compañía.
- 5 ▶ Actualización de objetivos organizacionales y de proyecto con respecto a los datos obtenidos en el desarrollo del proyecto

Piloto. Recuerde que la captura de datos para el levantamiento de métricas o indicadores debe hacerse en el momento de la ejecución del proyecto para garantizar que sean datos verídicos, si esta actividad se deja para el final del proyecto se corre el riesgo de no contar con la información necesaria.



Tener en cuenta el documento de KPI's para realizar las mediciones y generar los indicadores.

La medición de los indicadores es un compromiso de todos.

Ejecute su Plan de Gestión del cambio

Realizar la medición de indicadores.

Ojo la medición es transversal al proceso de ejecución.

Capture los datos de las mediciones en el momento, no los deje para el final.

Tener en cuenta los indicadores históricos de la compañía para medir objetivamente la eficiencia de la implementación.

Incentivar la participación de los equipos de trabajo de la compañía.

Identificar las oportunidades de mejora.

4 MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO

4 MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO



Nota. “Lo que no se mide no se controla, y lo que no se controla no se gestiona”; implemente formatos o plantillas de medición que automaticen la extracción de datos de los procesos más relevantes para la compañía.

La implementación BIM es continua, se considera un proceso que siempre continúa activo por la dinámica que se genera al estar vinculada a la tecnología, la cual es cambiante y evoluciona con rapidez, por lo que se recomienda establecer procesos de medición y seguimiento claros, adicionalmente proceso de retroalimentación y evaluación del alcance que se tracen con cada objetivo y que estará alineado al nivel de madurez y desarrollo que cada organización podrá adquirir en el tiempo que permitan adaptación y sostenibilidad.

A Desarrolle el estándar BIM de la organización

Los indicadores de gestión de alto nivel se enfocan en el desempeño a nivel organizacional, las organizaciones usan los indicadores de desempeño porque fortalecen la motivación del equipo de trabajo, dan soporte e influyen en los objetivos estratégicos y fomentan el crecimiento personal y organizacional, siendo así de vital importancia realizar una medición objetiva para determinar el éxito o madurez de la implementación en la compañía.



Indicadores de gestión BIM

1 ▶

IMB

Índice de Madurez BIM

Objetivo Medir el avance en la implementación BIM a través de las dimensiones establecidas en la Matriz de Madurez del BIM Forum Colombia

Definición Variación porcentual en el resultado de la medición de la matriz de madurez

Unidades %

Periodicidad Semestral/Anual

Forma de calcularlo

$$(R2-R1)/R1*100$$

R2 es el resultado de la medición vigente
R1 es el resultado de la medición anterior

Elaborado por BIM Forum Colombia

2 ▶

IAP

Índice de Aumento de Productividad

Objetivo Aumentar la capacidad productiva de los equipos de trabajo involucrados en la implementación BIM

Definición Variación entre la cantidad de proyectos gestionados por un equipo

Unidades %

Periodicidad Semestral/Anual

Forma de calcularlo

$$((P2/IE2)-(P1/IE1))/(P1/IE1)*100$$

P2 es la cantidad de proyectos del periodo vigente.
IE2 es la cantidad de integrantes del equipo en el periodo vigente.
P1 es la cantidad de proyectos del periodo anterior
IE1 es la cantidad de integrantes del equipo en el periodo anterior

Elaborado por BIM Forum Colombia

3 ▶

IEGC

Índice de Efectividad de la Gestión del Cambio

Objetivo Aumentar la efectividad de las capacitaciones y estrategias de gestión del cambio con los equipos de diseño

Definición Variación en el resultado promedio de las auditorías de modelo(s) de un equipo de diseño entre proyectos

Unidades %

Periodicidad 1 vez por proyecto y por equipo

Forma de calcularlo

$$(RA2-RA1)/RA1*100$$

RA2 es el promedio del resultado de las auditorías de modelo del proyecto 2
RA1 es el promedio del resultado de las auditorías de modelo del proyecto 1

Elaborado por BIM Forum Colombia



4 ▶

IRP

Índice de Replicación de Pilotos

Indicador de tiempo de "replicación"/replicabilidad de desarrollos piloto a la generalidad de los proyectos

Objetivo Mejorar el acceso a desarrollos exitosos en la compañía

Definición Porcentaje de adopción de pilotos exitosos en todos los proyectos

Unidades %

Periodicidad Semestral (por piloto exitoso)

Forma de calcularlo $(P2/P1)*100$
P1 es la cantidad de proyectos en el periodo
P2 es la cantidad de proyectos en los que se ha implementado el piloto exitoso

Elaborado por BIM Forum Colombia

5 ▶

ICB

Índice de Capacitación BIM

Objetivo Aumentar el nivel de conocimiento en la metodología BIM en los equipos involucrados

Definición Porcentaje de personal capacitado sobre el total proyectado en la implementación

Unidades %

Periodicidad Semestral/Anual

Forma de calcularlo $PC/PT*100$
PC es el número de personas capacitadas
PT es el número total de personas proyectadas a capacitar

Elaborado por BIM Forum Colombia

6 ▶

IAB

Índice de Adopción BIM

Objetivo Medir la adopción de BIM en la compañía en función de los proyectos activos

Definición Porcentaje de proyectos BIM en la compañía

Unidades %

Periodicidad Anual

Forma de calcularlo $(P2/P1)*100$
P1 es la cantidad de proyectos en el periodo
P2 cantidad de proyectos BIM

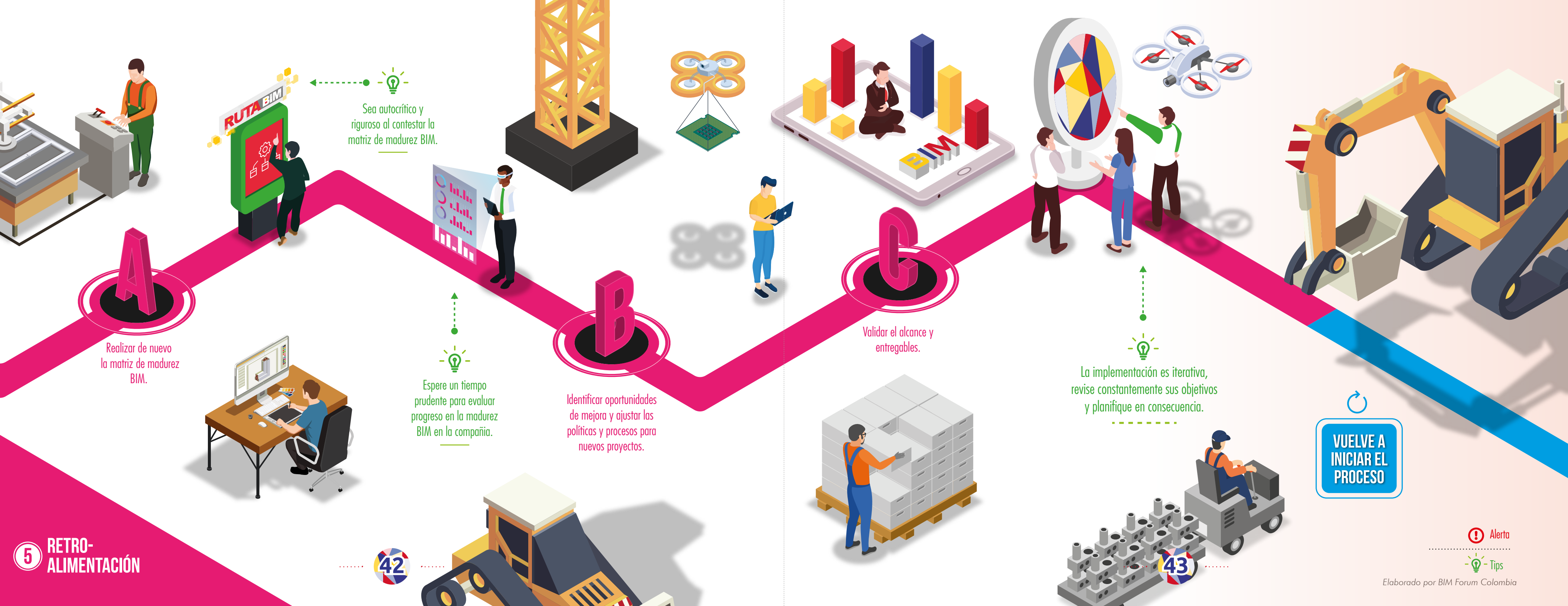
Elaborado por BIM Forum Colombia

B | Incentivar participación de equipos

Para incentivar la participación de los equipos diseñe un plan de recompensas o reconocimientos. Estos planes no sólo pueden ser incentivos económicos sino también un plan de liderazgo que le dé visibilidad a las personas comprometidas, un plan de crecimiento (plan de carrera), incentivos para educación, etc. La articulación con las áreas de talento humano es fundamental para el desarrollo e implementación de estos planes.

C | Identificar las oportunidades de mejora

El proceso en medición y seguimiento debe ser iterativo y tomar en cuenta todos los pasos previos para contemplar oportunidades de mejora en los procesos que se están implementando en el diseño, construcción y/ operación de los proyectos.



Sea autocrítico y riguroso al contestar la matriz de madurez BIM.

Espera un tiempo prudente para evaluar progreso en la madurez BIM en la compañía.

Identificar oportunidades de mejora y ajustar las políticas y procesos para nuevos proyectos.

Validar el alcance y entregables.

La implementación es iterativa, revise constantemente sus objetivos y planifique en consecuencia.

VUELVE A INICIAR EL PROCESO

5 RETRO-ALIMENTACIÓN



5 — RETROALIMENTACIÓN

El proceso de retroalimentación, como también la evaluación del alcance que se deben desarrollar como el punto de cierre del proceso de implementación BIM, deberán estar siempre articulados con cada objetivo y alineado al nivel de madurez y desarrollo que cada organización podrá adquirir en el tiempo que permitan adaptación constante y sostenibilidad de la implementación BIM que fue llevada a cabo.



Nota. Identificación de riesgos: Parte de la retroalimentación de la organización está en identificar los riesgos que se puedan presentar en la implementación, ya sea por resistencias al cambio, disponibilidad de recursos o complejidad y sensibilidad de los procesos a abordar. Los primeros riesgos de la implementación se identifican a través del análisis que se hizo del negocio, de los stakeholders involucrados, de las capacidades de los equipos y la infraestructura tecnológica de la compañía.

A | Realizar la Matriz de Madurez BIM

Para el proceso de retroalimentación, desde el BIM FORUM COLOMBIA se propone el desarrollo de la Matriz de Madurez BIM como herramienta de evaluación y medición del avance de la implementación y madurez BIM en la organización y/o de los equipos de proyecto. Esta herramienta está basada en la Matriz de Madurez BIM del BIM Excellence desarrollada por el Dr. Bilal Succar y tiene como objetivo apoyar a las organizaciones que esten en procesos de adopción BIM en la compañía

La herramienta evalúa tres componentes específicos;

- 1 ▶ Madurez BIM definida como la mejora gradual y continua en calidad, repetitividad y perceptibilidad en una capacidad BIM. Capacidades y Escala Organizacional.
- 2 ▶ Capacidad BIM que evalúa las habilidades mínimas de una organización o equipo para ejecutar resultados medibles.
- 3 ▶ Escala Organizacional clasificación utilizada en la evaluación del desempeño. Distribuidas en tres grupos: escalas macro, meso y micro.

Tenga acceso a esta matriz que se encuentra disponible en la página web del BIM forum Colombia.

B | Identificar oportunidades de mejora y ajustar las políticas y procesos para nuevos proyectos

La implementación BIM no es estática sino dinámica, el conocimiento se transforma y evoluciona en la medida que la organización adquiere mayor experticia y se enfrenta a nuevos desafíos o complejidad en proyectos, para esto acompañe siempre el proceso de mantenimiento y sostenibilidad de los procesos adoptados de la mano de las áreas de innovación para promover su conectividad con los desarrollos disruptivos que puedan surgir desde la implementación.



1 | Ajustes de la estandarización

Una vez los prototipos se hayan ajustado, será momento de implementarlos e integrarlos a los sistemas de gestión de calidad para que se conviertan en el estándar de la organización. Es importante tomar la decisión de actualizar los procesos para que el resultado de la reingeniería sea adoptado definitivamente.



2 | Medición de desempeño y mejora continua

Tanto la reingeniería de procesos como la implementación misma son procesos iterativos. Tenga en cuenta las sugerencias, advertencias y pasos del capítulo de medición y seguimiento de la hoja de ruta para hacer un correcto monitoreo de los procesos afectados.

C | Validar el alcance y entregables

Implementar BIM en una organización supone alinear los procesos de esta metodología a las estrategias organizacionales y a los activos de procesos de la organización, por tanto, se puede establecer que parte de los entregables de la implementación es el estándar o estándares desarrollados en la etapa de ejecución y los resultados obtenidos de los proyectos piloto desarrollados.

Para validar el alcance es importante tener claridad de que quienes validan o reciben estos entregables deben ser las personas que solicitaron la implantación de BIM en la organización, y a su vez tienen claridad en cuanto a la expectativa que se tenía para este proceso de implementación.

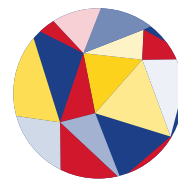
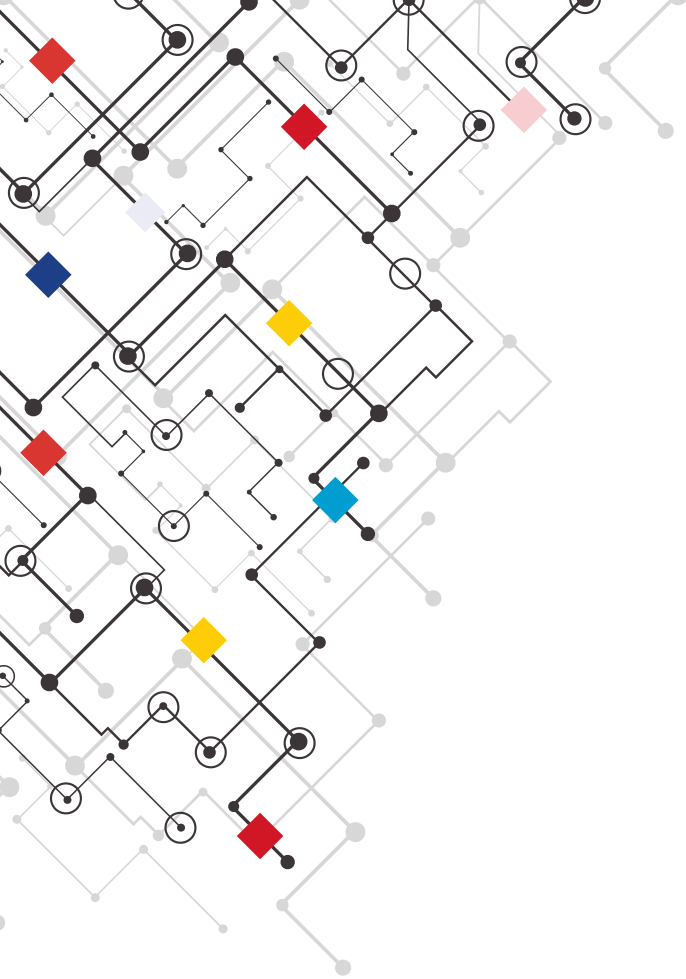
Con los ajustes que se requieran, se procede a realizar las actualizaciones a los entregables de tal manera que se determinan cuáles son los entregables definitivos y se documentan para tener una correcta trazabilidad del proceso de validar el alcance.

A partir de la evaluación de los entregables se puede identificar si el alcance de la implementación se debe ajustar, replantear o ampliar y se determinan las directrices que determinan la continuidad del proceso de implementación.



BIBLIOGRAFÍA

- ▶ buildingSMART - The Home of BIM. (2020). Tomado el 6 de Agosto del 2020, de <https://www.buildingsmart.org/>
- ▶ [En línea] <https://sites.google.com/site/equipo3creativos/Home/fase-4---implementacion/fase4tema4/modelo-de-tres-etapas>.
- ▶ Planbim Chile. Tomado el 10 de Julio del 2020 de <https://planbim.cl/>
- ▶ Community, B. Guía BIM Singapur (Versión 2) | BIMCommunity. Tomado el 10 de Agosto del 2020, de <https://www.bimcommunity.com/resources/load/171/guia-bim-singapur-version-2>
- ▶ Bilal Succar. Tomado el 30 de Julio del 2020, de <https://www.bimthinkspace.com/about.html>
- ▶ MARTINEZ, Sandra I. Fuentes. Comunicación: eje estratégico para la gestión del cambio en las organizaciones. [En línea] <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/523/1/M-CD4228.pdf>
- ▶ ISO 19650 BIM Building Information Modelling. Tomado el 23 de Julio del 2020, de <https://www.bsigroup.com/es-ES/iso-19650/>
- ▶ BIM. Tomado el 5 de Agosto del 2020, de <https://www.bim.psu.edu/>
- ▶ seriousplaylatam. Tomado el 16 de Julio del 2020, de <https://seriousplaylatam.com/>
- ▶ La **Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos** (del inglés A Guide to the Project Management Body of Knowledge o PMBOK por sus siglas) es un libro en el que se presentan estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos. La última versión es la 6ª, publicada el 6 de septiembre de 2017.1
- ▶ **8 pasos de Kotter para gestionar el cambio.**



**BIM
FORUM**
COLOMBIA

