

**BIM
FORUM
COLOMBIA**

BIM KIT

GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES

1. Roles y perfiles
2. Guía de modelado BIM
3. Flujos de trabajo
4. Gestión de la información
- ◀ **5. Indicadores BIM**
6. Creación de contenido
7. Anexo contractual



GUÍAS PARA LA ADOPCIÓN BIM EN LAS ORGANIZACIONES

— 5. INDICADORES BIM

KEY PERFORMANCE INDICATORS

Los indicadores clave de desempeño para BIM (Building Information Modeling) son las métricas que nos ayudan a identificar el rendimiento de tiempo, costo y alcance de las acciones tomadas en torno a BIM dentro de una organización.



El presente documento busca estandarizar la creación de objetos y contenido del proceso BIM.

Realizado tomando el documento abajo mencionado y adaptándolo a las condiciones de la industria local.

NBS. "International BIM Object Standard" Version 1.0, September 2014, Bajo permiso.



That standard, which involved engagement with industry professionals as well as leading software vendors Autodesk, Bentley, Graphisoft, Nemetschek and buildingSMART UK, is freely available to the construction industry.

Este documento se
distribuye bajo licencia:



Dirección Editorial

Sandra Forero Ramírez, presidenta Ejecutiva de Camacol

Coordinación Editorial

Victoria Cunningham, directora de Productividad y Sostenibilidad de Camacol

Comité Editorial

AMARILO S.A.S.

APIROS S.A.S.

ARPRO ARQUITECTOS INGENIEROS S.A.

CÁMARA COLOMBIANA DE LA CONTRUCCIÓN

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

PRODESA Y CIA S.A.

TRIADA S.A.S.



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.

Investigación y Redacción

▶ LUIS CARLOS MORALES

▶ EDWIN ARIZA BUITRAGO

▶ DANIEL RODRÍGUEZ ESTRADA

▶ LORENA SÁNCHEZ VARGAS

▶ NESTOR JAIMEZ PLATA

▶ JUAN DAVID HURTADO

▶ NICOLÁS VILLA PELÁEZ

▶ GERMÁN ANDRÉS ROJAS

▶ SANDRA MILENA JIMÉNEZ

▶ ALISSON GÓMEZ BAUTISTA

▶ DIEGO GIRALDO

▶ JAVIER CÁRDENAS IZQUIERDO

▶ JUAN SEBASTIÁN ROJAS

Bogotá, 2019.



CONTENIDO

Indicadores clave de desempeño	4
1 Introducción	4
1.1 Los indicadores clave de desempeño	4
1.2 Building Information Modeling	4
1.3 Contextualización empresa a empresa	5
2 Sobre los indicadores claves de desempeño	5
2.1 Momentos del desarrollo del proyecto	6
2.2 Cultura de Medición en la Industria de la Construcción	7
3 Partes de los indicadores	8
1. Conceptualización, prefactibilidad y diseño esquemático	8
2. Anteproyecto y documentación de construcción	9
3. Pre-construcción y compras	10
4. Construcción / ejecución material del proyecto	11
4 ANEXO I Metodología empleada en los talleres de definición de indicadores	11
Primer taller: Lluvia de ideas	11
Segundo taller: Viabilidad	12
Tercer taller: Priorización	12



INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO

“Nada es lo suficientemente bueno para no ser susceptible a mejora”

1 — INTRODUCCIÓN

La metodología BIM es reconocida como una de las mejores prácticas de la industria de la construcción a nivel mundial, sin embargo los constructores, desarrolladores, diseñadores y demás eslabones que entran en juego en el proceso de diseño y ejecución de un proyecto se enfrentan típicamente a retos relacionados con la gestión del cambio, barreras tecnológicas y gestión de capital humano que generan fricciones dentro de las organizaciones y dificulta el avance hacia a la digitalización de procesos.

Este documento, construido desde la evidencia empírica de empresa que han implementado BIM, busca ser una herramienta para que los promotores del cambio y tomadores de decisiones puedan cuantificar el nivel de avance BIM dentro de sus organizaciones y de esta manera reducir las fricciones que puedan encontrarse en el camino a través de datos sólidos que respalden y apalanquen su gestión.

1.1 | Los Indicadores Clave de Desempeño

La industria de la construcción tradicionalmente se ha considerado con un nivel de desempeño por debajo de las demás industrias, en respuesta se han priorizado e identificado en diferentes estudios buenas prácticas que permiten atacar la brecha existente dentro de las cuales se destaca Building Information Modeling.

La profundidad técnica de la metodología y los cambios que implica en los flujos de trabajo traen consigo problemas asociados a la medición de la calidad de implementación o de la gestión BIM que se hace al interior de las organizaciones y es precisamente este punto el que se busca abordar en el presente documento. Como parte de las definiciones, es importante dejar en claro que tal como lo expone Cooke-Davies (Cooke-Davies 2002) en su estudio *The “real” success factors on projects*, en este caso estaremos hablando del desempeño de la gestión del proyecto con BIM y no del éxito del proyecto, tema que a pesar de estar relacionado, implica un alcance diferente y que no es objeto del presente documento.

1.2 | Building Information Modeling

BIM como Metodología

Según el buildingSMART, organización internacional para la promoción de BIM en el mundo, Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes.

BIM supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en el plano, ya que incorpora información geométrica (3D), de tiempos (4D), de costes (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D). Al tiempo, promueve una evolución de las dinámicas de trabajo y la cultura organizacional de las empresas donde la colaboración y el fortalecimiento de los canales de comunicaciones resultan la piedra angular que garantiza el éxito de su uso.

El uso de BIM va más allá de las fases de diseño, abarcando la ejecución del proyecto y extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del edificio, permitiendo la gestión de este y reduciendo los costes de operación.



BIM como Tecnología

BIM es una tecnología que permite la representación virtual en varias dimensiones de los elementos de construcción (2), información que resulta útil a lo largo del ciclo de vida de los proyectos (diseño, construcción y operación). Esta herramienta permite integrar a los diferentes actores alrededor de un único modelo sobre el cual se adiciona o extrae información explícita en cualquier momento. Este manejo transparente de la información facilita la comunicación eficiente entre los miembros del equipo de un proyecto (3) y fortalece los procesos de coordinación y control de obra.¹

1.3 | Contextualización Empresa a Empresa

En las diferentes actividades que se desarrollaron para la consolidación de los indicadores se encontraron estructuras organizaciones heterogéneas, así como equipos de trabajo con grandes diferencias en número de colaboradores y funciones de estos. Frente a esta situación se crearon indicadores que respondieran a las aristas en común de las diferentes empresas en su gestión BIM independientemente de su estructura organizacional buscando dar una directriz sin reemplazar la relevancia de definir estas métricas en cada empresa donde se piense aplicar.

Como resultado general encontramos que, si es posible determinar indicadores de desempeño de la gestión BIM a nivel interno de las empresas constructoras, estas tienen el reto de entender y adaptar lo mismo a la realidad de sus organizaciones para lograr métricas precisas que respondan a las necesidades corporativas y reflejen de manera ecuaníme la velocidad del avance en su nivel de BIM.

Sin embargo el desafío en torno a la medición de indicadores de desempeño es un trabajo con muchas aristas y aunque este documento

1. (Building Smart Spain 2017)



busca ser una primera piedra en la definición de los mismos desde una aproximación empírica del sector productivo, existen retos en torno a la estandarización de los mismos, validación, puesta en marcha y optimización que redunden en métricas de alta precisión que permitan crear cultura de evaluación enfocada al alto desempeño en el sector de la construcción en Colombia.

2 — SOBRE LOS INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO

Los indicadores de desempeño presentados en este documento son el resultado de una aproximación empírica donde participaron 10 de las empresas constructoras más grandes de Colombia con sus respectivos equipos de diseño y construcción. La mecánica de trabajo tuvo un fuerte componente práctico, donde se combinaron las métricas convencionales para evaluar resultados de los equipos con mediciones asociadas la predictibilidad del costo, tiempo y reducción de la cantidad de defectos del trabajo realizado. Como resultado se establecieron **14 indicadores clave de desempeño** para medir los procesos BIM dentro de los equipos de trabajo que intervienen en **4 fases del proceso constructivo**, estos indicadores y sus métricas se establecen en detalle en el **Capítulo 3**.

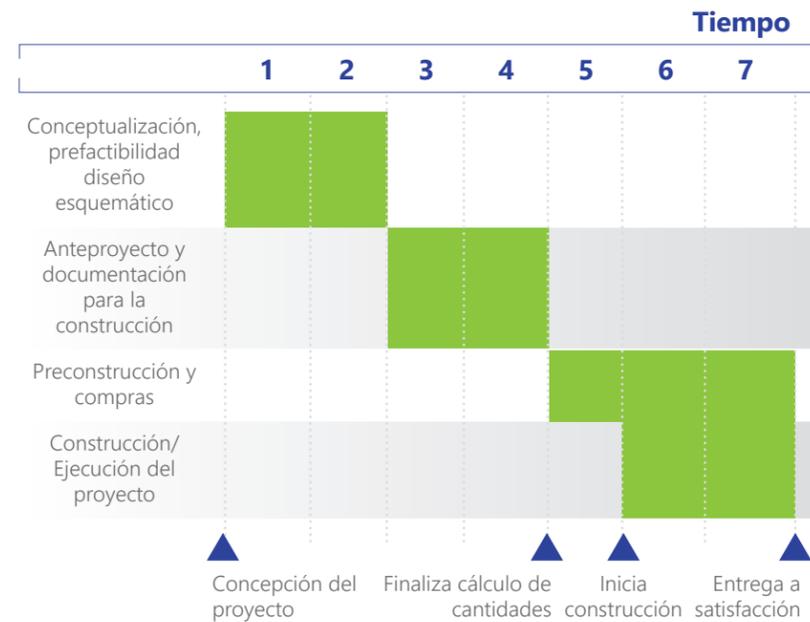


2.1 Momentos del Desarrollo del Proyecto

En el proceso para obtener los 14 indicadores finales participaron miembros de los equipos de diseño, compras, presupuesto y construcción de las diferentes compañías. Basados en las experiencias y perspectivas de cada uno de ellos y aplicando la metodología de Design Thinking se obtuvieron una lista de indicadores que posteriormente fueron priorizados y filtrados hasta llegar a los resultados finales que se observan en el Capítulo 3. Como base para establecer indicadores se definieron 4 etapas del proceso típico de una empresa constructora para el desarrollo de un proyecto:

- 1. Conceptualización, prefactibilidad y diseño esquemático:** Etapa que aborda desde la evaluación financiera, de alternativas de aprovechamiento del lote y de opciones de diseño para optimizar el desempeño del proyecto. Esta etapa inicia con la concepción del proyecto y termina con la viabilización para desarrollar el proyecto.
- 2. Anteproyecto y documentación para la construcción:** Etapa que aborda el diseño de cada una de las disciplinas, coordinación entre diferentes diseñadores y cuantificación del proyecto. Esta etapa inicia con el diseño arquitectónico y termina en el cálculo de cantidades.
- 3. Pre-construcción y compras:** Etapa donde se establece el cronograma de ejecución del proyecto y el presupuesto detallado, en esta etapa también se lleva a cabo la gestión de compras y de subcontratistas. Esta etapa inicia en la "Gestión Cero"² y finaliza en la entrega a satisfacción del proyecto, traslapándose con la etapa de Construcción/Ejecución del proyecto.

4. Construcción/Ejecución del proyecto: Etapa en la cual se lleva a cabo la ejecución material del proyecto. Esta etapa inicia con la ejecución material y termina con la entrega a satisfacción del proyecto.



2. El término "Gestión Cero" típicamente hace referencia al momento en que el proyecto está aprobado y sus diseños han finalizado, pero no ha empezado ninguna etapa de su proceso constructivo.

2.2 Cultura de Medición en la Industria de la Construcción

El primer paso para cerrar la brecha de productividad en la industria de la construcción es establecer métricas claras que permitan identificar el momento de madurez en que se encuentra cualquier proceso en un momento inicial y hacerle seguimiento a la evolución de la misma métrica de madurez a lo largo del tiempo, durante el cual será posible implementar diferentes estrategias para optimizar el desempeño y evaluar los resultados de estas. Las estrategias con resultados positivos que logren condiciones de replicabilidad deben convertirse en buenas prácticas inherentes al desarrollo de proyectos y parte de las lecciones aprendidas a nivel organizacional.

Muchos de los indicadores claves de desempeño definidos en el presente documento parten de este principio y piden como condición inicial para aplicarlos establecer una línea base con la cual se realizarán comparaciones a lo largo del tiempo del desempeño de ciertos procesos en concreto. La razón para no establecer una métrica absoluta frente al desarrollo de proyectos con BIM es la heterogeneidad de las variables que determinan el desempeño en BIM de las compañías, variables como: número de empleados, infraestructura tecnológica, capacidades técnicas, entre otras, pueden afectar significativamente la duración de un mismo proceso de una empresa a otra. Por este motivo las empresas deben medirse contra su mismo desempeño, estableciendo objetivos de mejora en una ventana de tiempo, aplicando los planes establecidos, verificando los resultados y tomando decisiones para mejorar, con una dinámica similar a la que establece el círculo de Deming.

CICLO DE MEJORA CONTINUA³



3. (García, Quispe y Ráez 2003)



3

PARTES DE LOS INDICADORES

Los resultados consolidados de los indicadores tienen 5 grandes partes que caracterizan su objetivo, unidades, periodicidad y ecuación para calcular y medir el proceso asociado.

- ▶ **Objetivo:** Responde a la caracterización de la pertinencia de la medición del indicador, todos los indicadores de enmarcan en un objetivo general de optimizar los procesos relacionados con BIM.
- ▶ **Definición del Key Performance Indicator:** Resume de manera concreta la métrica que se va a evaluar dentro de la gestión BIM.
- ▶ **Unidades KPI:** Unidades de medición del indicador, generalmente se establecen relaciones porcentuales entre dos momentos del proyecto, lo que se busca con esta dinámica es crear una línea base personalizada para cada empresa para que, bajo el principio de mejora continua, siempre se esté orientando el desempeño a la reducción porcentual de tiempos para cada subproceso.
- ▶ **Periodicidad:** Recomendación de espacio de tiempo entre una medición y otra sobre la cual se obtienen resultados comparables entre sí.
- ▶ **Forma de calcularlo:** Ecuación, definida en las mismas unidades del indicador que explica cómo cuantificar los resultados.

1. Conceptualización, prefactibilidad y diseño esquemático

Evaluación financiera, de alternativas de aprovechamiento del lote y de opciones de diseño para optimizar el desempeño del proyecto.

INICIA: Concepción del proyecto

TERMINA: Viabilización para desarrollar el proyecto

Objetivos	Definición KPI	Unidades KPI	Periodicidad	Forma de calcularlo
Reducir tiempos de diseño (cabidas en el caso de proyectos inmobiliarios)	Variación de tiempo en definición de alternativas de diseño preliminares o cabidas.	%	1 vez por proyecto Mensual cuando sea un proceso repetitivo.	$\frac{(t_2 - t_1)}{t_1} * 100$
Aumentar precisión de presupuestos preliminares y reducir el tiempo para obtener presupuestos.	Variación entre el presupuesto de factibilidad y el de construcción. Variación de tiempo de generación del presupuesto preliminar.	%	1 vez por proyecto Mensual cuando sea un proceso repetitivo.	$\frac{(P_e - P_f)}{P_f} * 100$ $\frac{(t_2 - t_1)}{t_1} * 100$

Glosario de términos

T1: Tiempo de línea base [1] de ejecución de la actividad o tiempo histórico de ejecución, sobre este tiempo se calculan las mejoras porcentuales.

T2: Tiempo de comparación, medido en un instante posterior al del tiempo de línea base según indique la periodicidad.

PF: Presupuesto de factibilidad, calculado a partir de diseños preliminares.

PE: Presupuesto de ejecución, calculado a partir del control de costos del proyecto.

[1] Cuando no existan valores de línea base, el primer paso es construirlos a partir de recolección de información dentro de la empresa.

2. Anteproyecto y documentación de construcción

Diseño de cada una de las disciplinas, coordinación entre diferentes diseñadores y cuantificación del proyecto.

INICIA: Diseño Arquitectónico

TERMINA: Cálculo de cantidades

Objetivos	Definición KPI	Unidades KPI	Periodicidad	Forma de calcularlo
Disminución de solicitudes de cambio (SC) entre cada entrega	Relación porcentual de variación entre solicitudes de cambio.	Porcentual o cantidad en el tiempo según dificultad [2] para llegar a cero. [4]	Finalización de la etapa de coordinación	$\frac{(SC_2 - SC_1)}{SC_1} * 100$
Reducir requerimientos de información (RFI) entre cada entrega.	Número de RFI (Requerimientos de Información)	Porcentual o cantidad en el tiempo según dificultad [2] para llegar a cero. [4]	Cada entrega, con monitoreo durante todo el proyecto.	$\frac{(RFI_2 - RFI_1)}{RFI_1} * 100$
Reducir tiempos de presupuestación	Tiempo en el cálculo de presupuesto	% de variación de tiempo. Normalizado o por metro cuadrado. [3]	Al finalizar el tiempo del presupuesto	$\frac{t_2 - t_1}{m_2 - m_1} * \frac{t_1}{m_1} * 100$
Aumentar la exactitud de las cantidades de presupuesto	Variación del presupuesto estimado Vs costos de ejecución	%	Al finalizar compras	$\frac{(P_e - P_a)}{P_a} * 100$

Glosario de términos

T1: Tiempo de línea base [1] de ejecución de la actividad o tiempo histórico de ejecución, sobre este tiempo se calculan las mejoras porcentuales.

T2: Tiempo de comparación, medido en un instante posterior al del tiempo de línea base según indique la periodicidad.

PA: Presupuesto de anteproyecto, calculado a partir de diseños de anteproyecto.

PE: Presupuesto de ejecución, calculado a partir del control de costos del proyecto.

RFI: Requerimiento de información (En inglés: Request For Information) RFI1: para línea base, RFI2: valor de comparación

SC1: Solicitudes de cambio por inconsistencias o modificaciones necesarias. SC1: para línea base, SC2: valor de comparación

[1] Cuando no existan valores de línea base, el primer paso es construirlos a partir de recolección de información dentro de la empresa.

[2] Dado que la diferencia de complejidad de los proyectos puede generar gran dispersión en los resultados de los indicadores, se recomienda que los valores que se comparen sean de edificaciones con características similares de uso o extensión.

[3] Normalizar los proyectos por metro cuadrado permite tener una métrica comparable entre proyectos que tengan diferente envergadura, para normalizar divide el tiempo en la cantidad de metros cuadrados construidos.

[4] Una forma práctica de evaluar la evolución del proceso de RFI es graficando en un plano cartesiano las entregas (en el eje x) y la cantidad de RFI de cada entrega (en el eje y) permitiendo evaluar la reducción de RFI a partir de la variación de la pendiente en la gráfica o bien la variación en el tiempo o número de entregas hasta llegar a cero RFI.

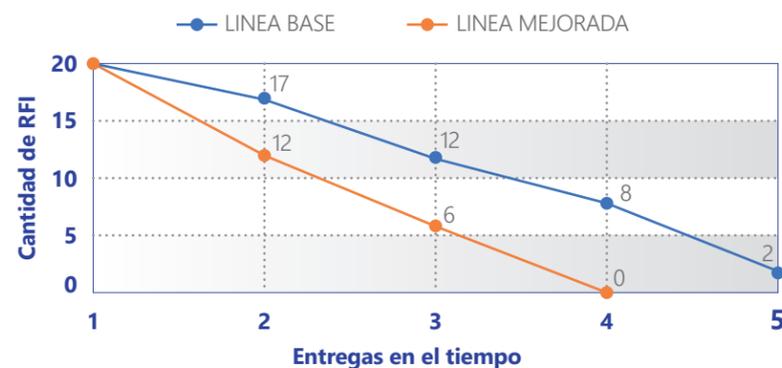


8



9

Ejemplo: Cantidad de RFI en el tiempo



3. Pre-construcción y compras

Cronograma y presupuesto detallado de ejecución, gestión de compras y subcontratistas.

INICIA: Gestión cero

TERMINA: Entrega a satisfacción del proyecto (Se traslapa con etapa 4)

Objetivos	Definición KPI	Unidades KPI	Periodicidad	Forma de calcularlo
Cumplir cronograma de gestión de compras	Variabilidad entre las cantidades teóricas vs reales.	% [2][3]	Única, tras finalizar la gestión de compras. Recomendado: control mensual.	$\frac{(Q_r - Q_p)}{Q_p} * 100$
	Tiempo de cálculo de cantidades	% [2][3]	Única, tras finalizar la gestión de compras. Recomendado: control mensual.	$\frac{\frac{t_2}{m_2^2} - \frac{t_1}{m_1^2}}{\frac{t_1}{m_1^2}} * 100$

Objetivos	Definición KPI	Unidades KPI	Periodicidad	Forma de calcularlo
Optimizar los tiempos del cronograma de obra	Numero de días de actividades no programadas	% [2][3]	Única, tras finalizar la contratación, con seguimiento mensual.	$\frac{(ANP - ANP_p)}{ANP} * 100$
	Tiempo de generación de cronogramas de obra.	% [2][3]	Única, tras finalizar la programación.	$\frac{\frac{t_2}{m_2^2} - \frac{t_1}{m_1^2}}{\frac{t_1}{m_1^2}} * 100$

Glosario de términos

T1: Tiempo de línea base [1] de ejecución de la actividad o tiempo histórico de ejecución, sobre este tiempo se calculan las mejoras porcentuales.

T2: Tiempo de comparación, medido en un instante posterior al del tiempo de línea base según indique la periodicidad.

QR: Cantidad real de materiales comprados para la ejecución material de proyecto.

QP: Cantidad real de materiales proyectados para comprar en la ejecución material de proyecto.

ANP: Número de días de actividades no programadas.

ANP-H: Número de días de actividades no programadas histórico de proyectos de características similares.

[1] Cuando no existan valores de línea base, el primer paso es construirlos a partir de recolección de información dentro de la empresa.

[2] Dado que la diferencia de complejidad de los proyectos puede generar gran dispersión en los resultados de los indicadores, se recomienda que los valores que se comparen sean de edificaciones con características similares de uso o extensión.

[3] Normalizar los proyectos por metro cuadrado permite tener una métrica comparable entre proyectos que tengan diferente envergadura, para normalizar divide el tiempo en la cantidad de metros cuadrados construidos.

4. Construcción / ejecución material del proyecto

Ejecución del proyecto, control y seguimiento.

INICIA: Puesta en marcha del proyecto

TERMINA: Entrega a satisfacción del proyecto

Objetivos	Definición KPI	Unidades KPI	Periodicidad	Forma de calcularlo
Reducir interferencias al momento de construir	Número de interferencias al momento de construir	% Interferencias [2][3]	Mensual por proyecto	$\frac{IQ}{m^2}$
Contar con información suficiente y clara sobre el proyecto en obra.	Variación de la cantidad de requerimientos de información (RFI) durante la ejecución.	% [2][3]	Mensual por proyecto	$\frac{(RFI_2 - RFI_1)}{RFI_1} * 100$
Hacer seguimiento de obra.	Número de cambios en la programación por retrasos o falta de información.	% [2][3]	Mensual por proyecto o actividad clave a medir	$\frac{De}{m^2} - \frac{Dp}{m^2} * 100$

Glosario de términos

T1: Tiempo de línea base [1] de ejecución de la actividad o tiempo histórico de ejecución, sobre este tiempo se calculan las mejoras porcentuales.

T2: Tiempo de comparación, medido en un instante posterior al del tiempo de línea base según indique la periodicidad.

IQ: Cantidad o número de interferencias detectadas en obra.

M2: Metros cuadrados, cuando está en el denominador se usa para normalizar los datos. [3]

DE: Número de días de construcción ejecutados.

DP: Número de días de construcción programados.

[1] Cuando no existan valores de línea base, el primer paso es construirlos a partir de recolección de información dentro de la empresa.

[2] Dado que la diferencia de complejidad de los proyectos puede generar gran dispersión en los resultados de los indicadores, se recomienda que los valores que se comparen sean de edificaciones con características similares de uso o extensión.

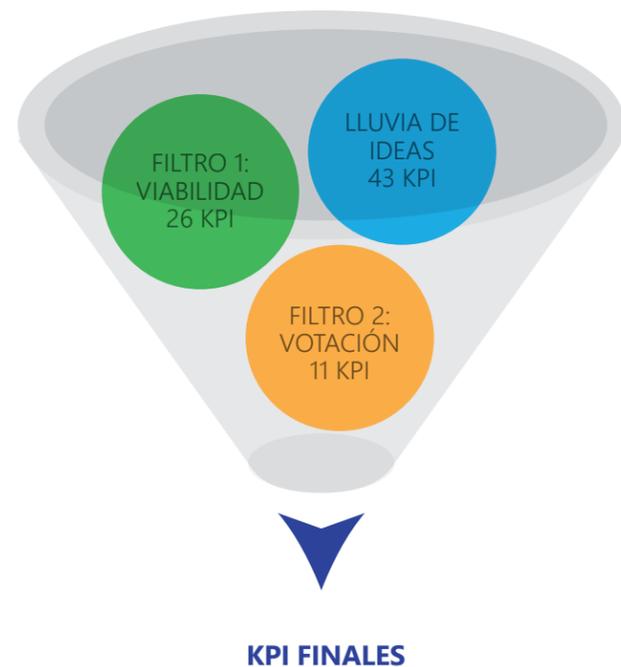
[3] Normalizar los proyectos por metro cuadrado permite tener una métrica comparable entre proyectos que tengan diferente envergadura, para normalizar divide el tiempo o número de días en la cantidad de metros cuadrados construidos.

4 ANEXO I

METODOLOGÍA EMPLEADA EN LOS TALLERES DE DEFINICIÓN DE INDICADORES

4.1 Primer taller: Lluvia de ideas

En el primer taller, donde participaron 30 miembros de los equipos de construcción y diseño de las constructoras que hicieron parte del ejercicio, se realizó una lluvia de ideas para identificar potenciales usos de BIM en cada una de estas 4 fases, objetivos concretos para cada uno de estos usos y una definición del indicador a medir tomando en cuenta la definición de un indicador como la medida del rendimiento del proceso. Como resultado se obtuvieron 43 indicadores asociados a un uso y un objetivo específico, estos indicadores fueron el trabajo base para la siguiente sesión.



4.2 Segundo taller: Viabilidad

Para darle mayor precisión a los indicadores, se tomaron como base los 43 resultantes y en torno a cada uno de ellos se definió una unidad de medida, periodicidad pertinente para la medición y una ecuación para calcular el indicador.

En este ejercicio se realizó el primer filtro de los indicadores definidos en la lluvia de idea, pues algunos de los indicadores definidos en la primera etapa presentaban problemas para definir una unidad de medida o una ecuación para calcular las métricas, algunos estaban basados en

variables subjetivas que no podían expresarse de manera cuantitativa y en otros casos se encontró que el indicador no respondía a la gestión BIM sino a procesos adyacentes fuera del alcance del ejercicio. Como resultado se obtuvieron 26 indicadores asociados a un uso, con un objetivo específico, unidades de medida, periodicidad recomendada para la medición y una ecuación para evaluarlo de manera cuantitativa.

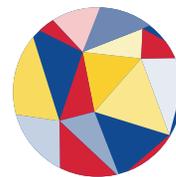


4.3 Tercer taller: Priorización

Parte de los objetivos de quienes participaron en los distintos talleres de indicadores era lograr usabilidad a través de simplificación de los indicadores sobre los cuales se estaba trabajando, fue recurrente la discusión en torno a cómo generar indicadores de valor y al tiempo simples que permitieran una evaluación real de desempeño sin generar cargas adicionales a las propias del ejercicio de la gestión BIM.

Para lograrlo se realizó un proceso de priorización, donde previa explicación de cada uno de los indicadores se realizó una votación secreta, para reducir los sesgos de grupo, en la cual se seleccionaron 4 indicadores parar cada una de las etapas, excepto para la etapa de construcción donde se definieron.

Como resultado se obtuvieron 14 indicadores asociados a cada una de las etapas previamente definidas. El resultado y los indicadores pueden consultarse en el capítulo 3.



**BIM
FORUM**
COLOMBIA

