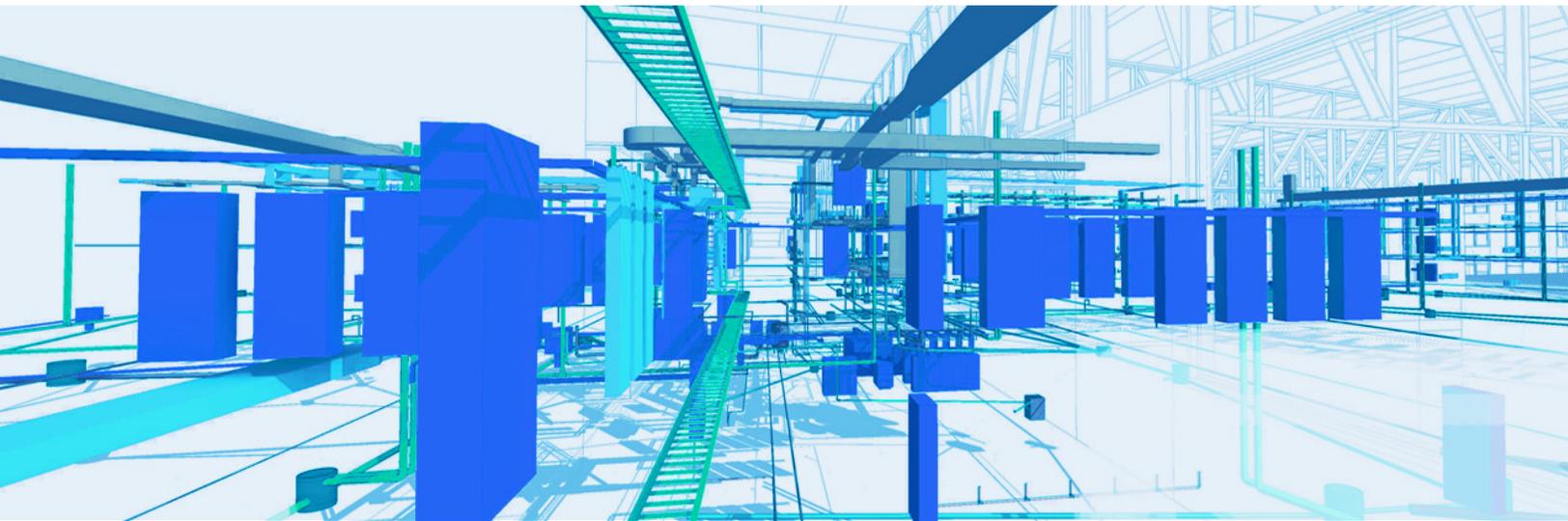


▣ Encuesta Nacional BIM 2013

Informe de Resultados



www.bim.uchilefau.cl

■ Presentación

Este informe resume los principales resultados de la **Encuesta Nacional BIM 2013** realizada en Chile con el objetivo de conocer el estado actual del uso de la tecnología Building Information Modeling (BIM) a nivel nacional en el país. El estudio fue llevado a cabo por investigadores del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Chile y contó con la colaboración de la Cámara Chilena de la Construcción, el Colegio de Arquitectos, el Colegio de Ingenieros, la Corporación de Desarrollo Tecnológico y el grupo Arquitectura Caliente.

El estudio muestra que BIM ya dejó de ser una novedad en Chile. De acuerdo con Rogers (1962), la tasa actual de uso de la tecnología ya sobrepasó el nivel crítico en el cual todavía se puede hablar de innovadores o aventureros. BIM es hoy, sin ambigüedades, una tecnología en expansión. Junto con ello, han comenzado a surgir también los problemas característicos a todo proceso de masificación tecnológica. Los conflictos sobre quién y cómo se captura el valor se pueden observar en cada gráfico presente en este informe. Se perciben, por ejemplo, en el cuestionamiento de muchas empresas sobre si deben internalizar la tecnología o subcontratar servicios externos; en las voces que reclaman una necesaria estandarización nacional de procesos versus la resistencia por quienes hoy los usan como ventaja competitiva; o en la evidente urgencia por innovación continua que algunas empresas se han impuesto para generar elementos diferenciadores sobre una tecnología que comienza a ser masiva.

Los próximos años serán decisivos para el desarrollo de BIM en Chile. Este estudio, si bien no exhaustivo, permite tener una primera mirada sobre la situación actual de la tecnología en el país, y así, intentar avizorar cómo será el panorama que se aproxima.

Contenidos

■ Usos	3
Niveles de adopción.....	3
Herramientas BIM usadas	3
Tipos de proyectos.....	3
Usos	4
■ Evaluaciones.....	5
Beneficios.....	5
Costos.....	5
Nivel de satisfacción.....	6
Percepción de beneficio relativo	6
■ Proyecciones	7
Factores influyentes	7
Proyecciones de crecimiento.....	7
Percepción relativa de uso	7
Caracterización de no usuarios	8
■ Visiones.....	9
Sobre la utilidad.....	9
Sobre los costos	9
Sobre las personas	9
Sobre el futuro	10
■ Opiniones	11
BIM y sustentabilidad: el siguiente paso	11
Hacia un estándar BIM nacional	11
Tras el rey modelo yace la verdadera oportunidad	12
■ Metodología.....	13

ENCUESTA NACIONAL BIM 2013 www.bim.uchilefau.cl

Departamento de Arquitectura
Universidad de Chile
Av. Portugal 84, Santiago
+56 2 2978 3027
www.fau.uchile.cl

Investigador Responsable: Mauricio Loyola V. (mloyola@uchile.cl)
Coordinador ejecutivo: Felipe López T.
Distribución: Claudio Castro
Soporte web: Mauricio Cid D.
Imagen portada: Preeti Bellani W.

Diciembre 2013

LOYOLA, M. (2013). *Encuesta Nacional BIM 2013: Informe de Resultados*.
Departamento de Arquitectura, Universidad de Chile.

Realizador



Colaboradores



Usos

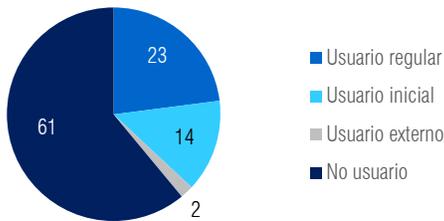
Niveles de adopción

Un 23% del total de respondientes declararon ser usuarios regulares de BIM, es decir, que han utilizado la tecnología en varios o en la mayoría de sus proyectos en los últimos 12 meses. Un 14% del total se declaran como usuarios iniciales, es decir, que han usado BIM sólo en un par de proyectos. Un 2% son usuarios externos, habiendo usado BIM sólo a través de una empresa externa de modelación o coordinación BIM.

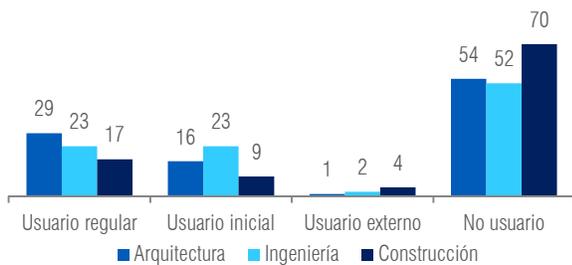
Entre las disciplinas con mayores tasas de uso, los arquitectos representan el grupo más activo, con un 45% de usuarios y con la mayor parte (29%) como usuarios regulares. Los ingenieros muestran un considerable 23% de usuarios iniciales, lo que podría ser anuncio de un grupo en crecimiento. Los constructores constituyen el grupo con mayor porcentaje de usuarios externos (4%), duplicando a los ingenieros (2%) y cuadruplicando a los arquitectos (1%).

Niveles de adopción

% totales según intensidad de uso



% según intensidad de uso, comparativo entre disciplinas



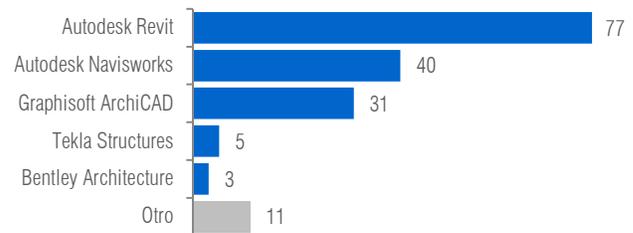
Herramientas BIM usadas

Las herramientas de Autodesk® Revit y Navisworks son las dominantes en el mercado, con un 77% y 40% de uso entre los usuarios regulares. En usuarios iniciales, la penetración de Revit es aún mayor (87%) y ArchiCAD® y Bentley Architecture® muestran resultados similares a los niveles de usuarios regulares, con un 28% y 1% versus 31% y 3%, respectivamente. Los

principales usuarios de ArchiCAD son arquitectos (79%), seguido de coordinadores BIM (10%). Los usuarios de Revit se distribuyen entre arquitectos (44%), coordinadores BIM (27%) y constructores (14%). Para el caso de Navisworks, la mayoría de sus usuarios son coordinadores BIM (46%), seguido por arquitectos (21%) y constructores (19%).

Herramientas BIM Usadas

% que utiliza regularmente las siguientes herramientas
Pregunta de respuestas múltiples, totales no suman 100%



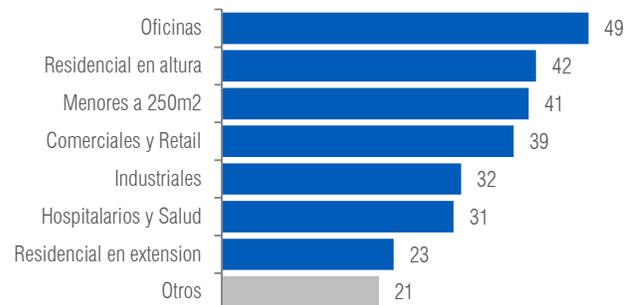
Tipos de proyectos

El uso de BIM abarca todo tipo de proyectos, sin que un tipo específico destaque considerablemente por sobre los demás. Entre los proyectos más frecuentes están los edificios de oficinas (49%) y los residenciales en altura (42%). En el extremo opuesto, se encuentran los conjuntos residenciales en extensión (23%). Otros tipos de proyectos frecuentemente mencionados incluyen edificios educacionales, hoteles y equipamiento cultural. Es significativo que entre los usuarios iniciales, los proyectos más frecuentes (35%) son aquellos menores a 250m², en cualquier uso, tratándose probablemente de proyectos piloto de uso.

La coordinación BIM es usualmente requerida para proyectos de oficinas (20%), hospitalarios (18%) y comerciales (17%).

Tipos de proyectos

% que ha utilizado BIM en los siguientes tipos de proyectos
Pregunta de respuestas múltiples, totales no suman 100%



Usos

Entre los usuarios regulares, la frecuencia de usos parece estar de alguna forma relacionada con las etapas de proyecto: los usos más frecuentes se vinculan a las etapas tempranas (visualización durante diseño 84%; elaboración de planos generales 76%), y los menos frecuentes se vinculan a las fases posteriores (programación de obra 28%; gestión o inspección de obras 26%). Remarcablemente, el nivel de utilización de BIM para *renders* o imágenes fotorrealistas (59%) es similar a la coordinación de instalaciones (58%).

Entre usuarios iniciales, la diferencia entre los usos más y menos frecuentes se acrecienta, debido al bajo nivel de uso de funciones menos frecuentes (cubicaciones 17%; programación 6%; gestión de obra 5%), mientras que las más frecuentes se mantiene similar (visualización 84%; planos generales 76%).

Entre los usuarios externos, vale decir quienes subcontratan el servicio de coordinación BIM, las funciones más requeridas son la elaboración de plantas de coordinación (38%) e informes de interferencias (31%). Sólo un 15% solicita el modelo o imágenes para fines de visualización, la función más usual entre usuarios directos.

Usos de BIM en usuarios iniciales

% de usuarios iniciales que ha utilizado BIM para las siguientes funciones



Existen diferencias interesantes entre el uso esperado de BIM por no usuarios que declaran conocer la tecnología y el uso efectivo por usuarios regulares. Un grupo muy menor de no usuarios espera utilizar BIM para tareas de obra (programación 4%, inspección 8%), mientras que alrededor de un cuarto (28% y 26%) de usuarios regulares efectivamente la utilizan para esos fines. Contrariamente, un 57% de no usuarios espera utilizar BIM para cubicaciones y presupuestos, siendo que en la realidad sólo un 49% la utiliza efectivamente para esta función.

Usos de BIM: expectativa vs realidad

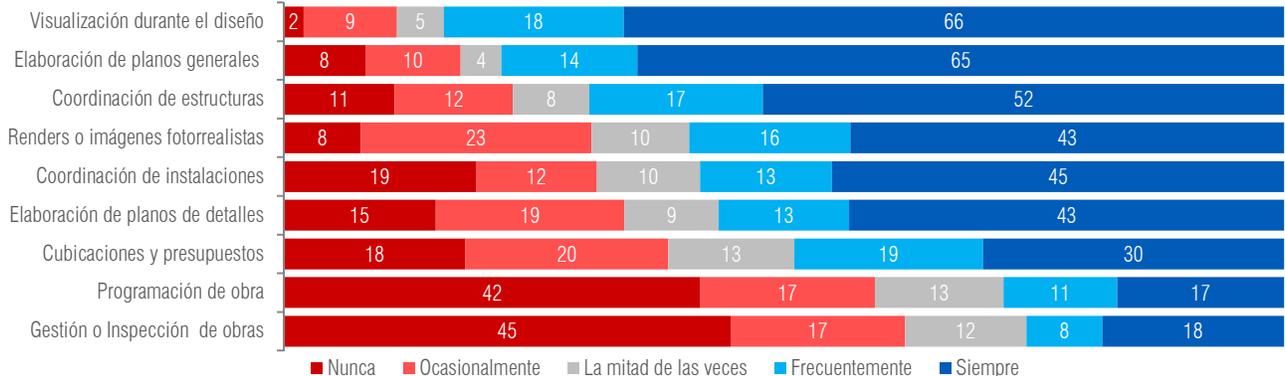
% uso esperado por no usuarios versus % uso efectivo por usuarios regulares



El uso de BIM para visualización es frecuente y similar en las tres principales disciplinas (Arquitectura 91%, Ingeniería 90%, Construcción 82%). Sin embargo, hay otras funciones donde sí existen diferencias sustantivas. En la producción de imágenes fotorrealistas, los arquitectos destacan con un 73% de uso versus un 28% promedio de otros. Por el contrario, en la coordinación de estructuras y/o instalaciones, los arquitectos sólo tienen un 42% de uso versus un 87% promedio de otros.

Usos de BIM en usuarios regulares

% de usuarios regulares que ha utilizado BIM para las siguientes funciones



Evaluaciones

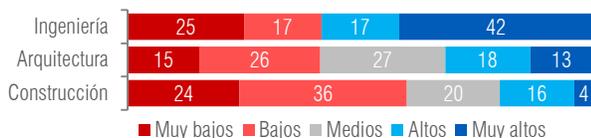
Beneficios

Notablemente, el principal beneficio observado por los usuarios regulares de BIM es la mejora de calidad del proyecto final, con un 87% de usuarios que declara beneficios altos o muy altos. Muy de cerca se encuentran los beneficios relacionados al desarrollo de documentación de construcción (reducción de errores en los documentos de construcción 87%, reducción de tiempo de desarrollo y coordinación 81%) y su posterior impacto en la obra (reducción de conflictos de construcción 78%).

Menos categóricos son los beneficios observados en lo relativo a reducción de costos y tiempos de construcción (45% y 43% respectivamente), así como los relativos a dividendos económicos directos (aumento de honorarios profesionales 41% y aumento de margen de ganancia 42%). Sin embargo, existen diferencias significativas en los beneficios percibidos en honorarios profesionales según disciplina. Los ingenieros manifiestan ser los más beneficiados, con un 59% de usuarios con aumentos de honorarios altos o muy altos. En contraste, sólo un 20% de los constructores señala beneficios altos o muy altos y un 60% de ellos declara aumentos bajos o muy bajos. Es importante precisar que esto corresponde a la percepción personal de beneficio (respecto a sus propias expectativas) y no una medición efectiva del aumento real de honorarios.

Aumento de honorarios según disciplina

% de usuarios que declara haber obtenido aumento de honorarios profesionales



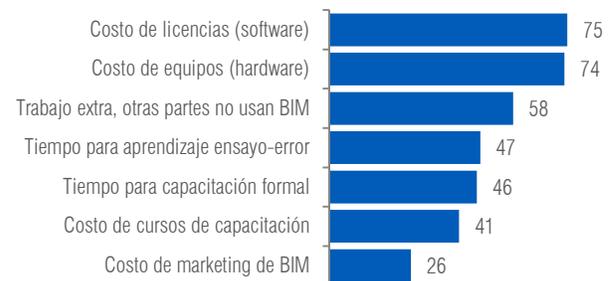
Comparativamente, los beneficios esperados por usuarios iniciales están alineados con los beneficios observados en usuarios regulares. Sólo existen diferencias significativas en lo referente a la reducción de tiempo de desarrollo/coordinación y en la calidad del proyecto final, siendo en ambos casos los beneficios observados mayores a los esperados.

Costos

De acuerdo a los usuarios regulares de BIM, los principales costos de la implementación de la tecnología son los asociados al software y hardware requerido (75% y 74% respectivamente), y luego, al trabajo adicional necesario que surge debido a que otras partes en un proyecto no usan BIM (58%). Más atrás, se encuentran los costos asociados a aprendizaje (tiempo aprendizaje informal 47%, tiempo capacitación formal 46%, costos cursos capacitación 41%). Otros costos mencionados no son estadísticamente significativos.

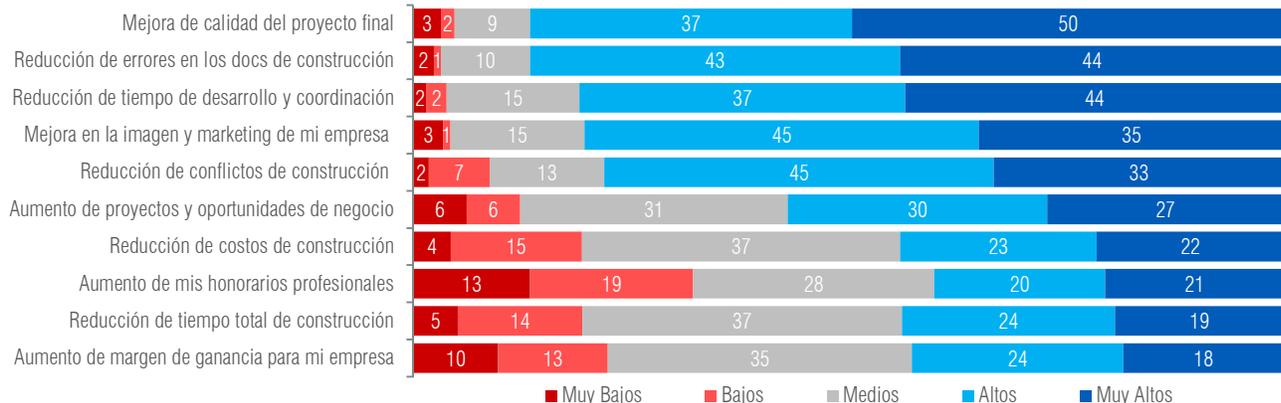
Principales costos de implementación BIM

% de usuarios regulares que declara costos altos o muy altos



Beneficios de BIM según usuarios regulares

% de usuarios regulares que declara haber observado los siguientes beneficios



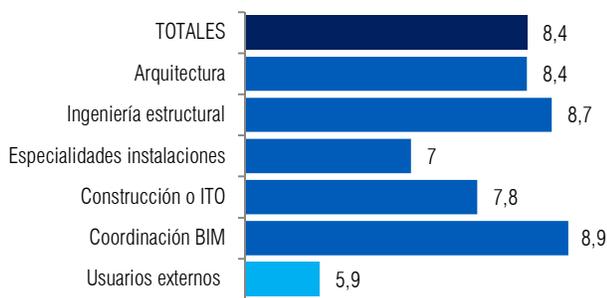
Nivel de satisfacción

El nivel general de satisfacción con el uso de BIM es de 8.4, en una escala de 1 a 10. Al desagregar por disciplina, se evidencia que los arquitectos (8.4) y los ingenieros estructurales (8.7) muestran un nivel de satisfacción similar al promedio. Por el contrario, los especialistas de instalaciones (7.0) y los constructores e Inspectores Técnicos de Obra (ITO) (7.8) están significativamente por debajo de la media. Naturalmente, los coordinadores BIM son quienes se encuentran más satisfechos con la tecnología (8.9).

Un caso particular y significativo lo constituyen los usuarios externos de BIM, vale decir quienes han utilizado la tecnología sólo por medio de la subcontratación de una empresa externa de modelación o coordinación BIM. Entre ellos, el nivel de satisfacción es muy inferior, alcanzando sólo 5.9.

Nivel de satisfacción con BIM

Evaluación de satisfacción (escala 1 a 10), desagregado por participante



Percepción de beneficio relativo

Ante la pregunta: ¿Quiénes cree Ud. son los participantes que más se benefician económicamente con el uso de BIM? las respuestas más frecuentes fueron los constructores (23%) y los mandantes (22%), seguido de los arquitectos (17%), y más distante, los ingenieros estructurales (11%). Sin embargo, al desagregar por disciplina del respondiente, los resultados varían significativamente.

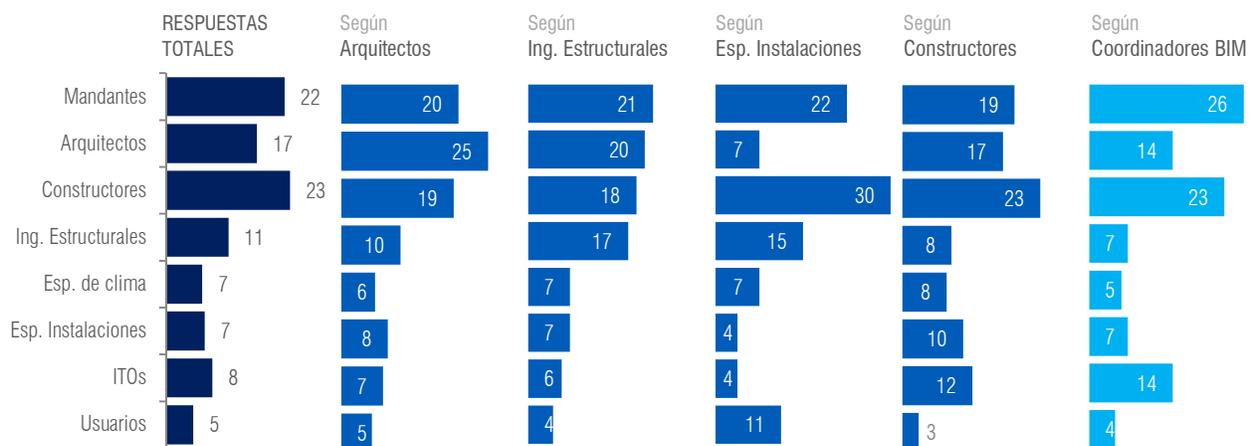
Para los arquitectos, los participantes que más se benefician económicamente son ellos mismos (25%), seguidos de los mandantes (20%) y constructores (19%). Para los ingenieros estructurales, los participantes que más se benefician son los mandantes (21%), seguidos de cerca por los arquitectos (20%), constructores (18%) e ingenieros estructurales (17%). Para los especialistas de instalaciones, los participantes que más se benefician son marcadamente los constructores (30%), seguido de los mandantes (22%) y mucho más atrás, los arquitectos (7%). Para los constructores, los participantes más beneficiados son ellos mismos (23%), seguidos de los mandantes (19%) y los arquitectos (17%).

Es bastante relevante destacar, que, a excepción de los especialistas de instalaciones, cada grupo profesional considera que su beneficio económico es mayor en relación a lo que consideran los otros grupos.

Un caso aparte lo constituyen los coordinadores BIM, que no pertenecen estrictamente a ningún grupo profesional. Para ellos, los mayores beneficiados de la tecnología son los mandantes (26%) seguido de los constructores (23%).

Percepción de beneficio relativo

% normalizado de respuestas de cada grupo profesional sobre cuáles participantes obtienen mayor beneficio económico



Proyecciones

Factores influyentes

Existe coincidencia transversal respecto a los factores más influyentes para masificar el uso de BIM en la industria, no encontrándose grandes diferencias entre respondientes desagregados por disciplinas o niveles de uso. Los factores sociales son los más frecuentemente mencionados como influyentes o muy influyentes: entre ellos, que otros profesionales usen BIM masivamente (75%), que los mandantes se interesen más (69%) o que exista mayor cantidad de profesionales jóvenes con conocimiento BIM (69%). Un eventual menor costo de las herramientas es también considerado un factor influyente o muy influyente por un alto porcentaje (70%) de respondientes. Los factores relacionados con aspectos normativos también son frecuentemente considerados influyentes o muy influyentes, tales como su eventual regulación como documentación oficial de proyecto (68%) o la creación de una norma o estándar local (65%), y un poco más atrás, su regulación como exigencia en proyectos públicos (57%).

Factores influyentes para su masificación

% de usuarios que consideraron influyentes o muy influyentes los sgts. factores



Entre los no usuarios, los factores más influyentes para una eventual implementación de BIM son, notablemente, muy similares. Aquellos factores sociales, tales como el mayor uso entre otros profesionales (65%) o mayor disponibilidad de profesionales jóvenes con conocimiento BIM (69%) son considerados más frecuentemente como influyentes o muy influyentes. Los factores normativos son, comparativamente, menos relevantes que para los usuarios (55%).

Proyecciones de crecimiento

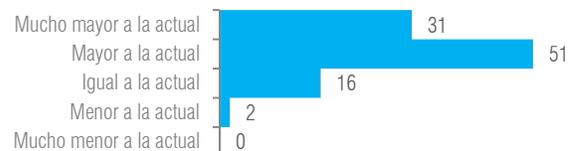
Entre usuarios iniciales de BIM (es decir aquellos que han usado la tecnología sólo en un par de proyectos) la tendencia de crecimiento de BIM es manifiesta: un 51% cree que en 12 meses más su uso de BIM será mayor al actual y un 31% cree que será mucho mayor al actual. Un 16% opina que será igual al actual y sólo un 2% cree que será menor al actual.

Al desagregar por disciplina, se observa que los ingenieros estructurales son quienes con mayor fuerza declaran su expectativa de crecimiento de uso: un 59% cree que su uso en 12 meses más será mucho mayor al actual.

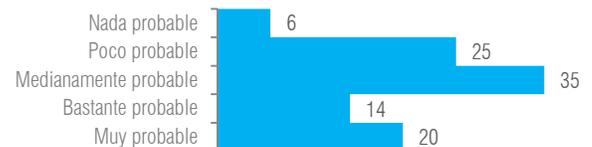
Entre no usuarios, las percepciones de uso futuro son más moderadas. Un 35% cree medianamente probable que implemente BIM en su empresa o actividad profesional dentro de los próximos 12 meses y un 31% cree que es poco o nada probable. Un 34% cree que es bastante probable o muy probable que implemente BIM en los próximos 12 meses.

Percepción de uso futuro

% de usuarios iniciales según uso estimado de BIM en 12 meses



% de no usuarios según probabilidad de implementación de BIM en 12 meses

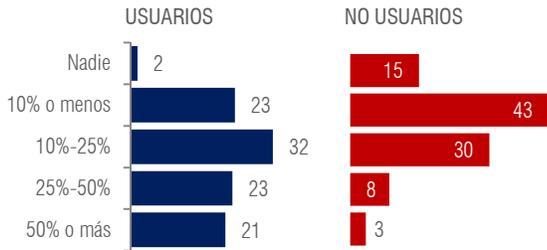


Percepción relativa de uso

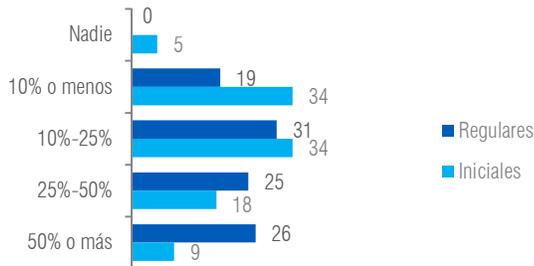
Ante la pregunta ¿Qué porcentaje de sus competidores cree que utiliza BIM?, los resultados muestran opiniones diferentes. Entre los usuarios de BIM, un 21% cree que más de la mitad de sus competidores usan BIM y un 44% cree que al menos un cuarto de sus competidores utiliza la tecnología. Sólo un 2% cree que ningún competidor usa BIM. Por el contrario, entre los no usuarios de BIM estos números se revierten: Sólo un 3% cree que más de la mitad de sus competidores usa BIM y un 11% cree que es al menos un cuarto. Un 15% cree que nadie utiliza la tecnología.

Percepción relativa de uso

% de respuestas según percepción sobre cuánto usan BIM sus competidores



% de respuestas, comparativo entre usuarios regulares vs iniciales

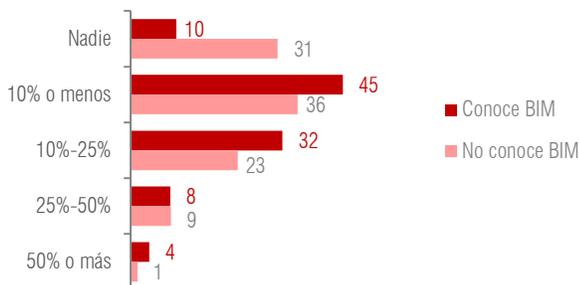


Un análisis más fino muestra que a mayor uso de BIM, mayor es la percepción relativa de uso entre competidores. Por ejemplo, mientras un 51% de usuarios regulares de BIM cree que al menos un cuarto de sus competidores utilizan la tecnología, sólo un 27% de usuarios iniciales cree lo mismo. Un 19% de usuarios regulares estima que menos de un décimo de sus competidores usan BIM, pero entre usuarios iniciales, este número se eleva a 39%.

Esta tendencia es incluso perceptible entre los no usuarios de BIM. A mayor nivel de conocimiento, mayor percepción de uso de la tecnología entre sus competidores. Mientras un 55% de los no usuarios que declara conocer la tecnología (pero no usarla) cree que menos de un décimo de sus competidores usa la tecnología, este número crece al 67% entre los no usuarios que declaran conocer muy poco o nada sobre BIM.

Percepción relativa de uso, según No Usuarios

% de respuestas, comparativo según nivel de conocimiento



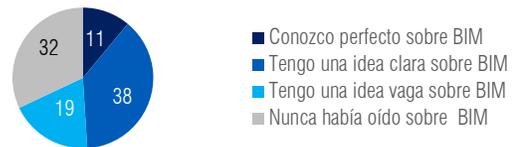
Caracterización de no usuarios

La caracterización de los no usuarios de BIM es clave para entender la posible proyección de crecimiento de la tecnología.

Respecto al grado de conocimiento de la tecnología, aproximadamente la mitad de los no usuarios declara nunca haber oído de BIM (32%) o tener una idea vaga sobre la tecnología (19%). La otra mitad, declara, según su propia evaluación, tener un conocimiento claro (38%) o perfecto (11%) sobre la tecnología.

No usuarios: nivel de conocimiento de BIM

% de respuestas según nivel de conocimiento declarado



La mayoría de los no usuarios (54%) utiliza actualmente AutoCAD® junto a otro programa 3D (ej. SketchUp®). Un 30% sólo usa AutoCAD para dibujos 2D.

No usuarios: uso de tecnología actual

% de respuestas según tecnología usada declarada



Entre los no usuarios que conocen la tecnología, las principales razones para no usar BIM (de una lista extensa), se refieren a falta de personal capacitado (45%), costo de las licencias (41%), que los clientes no lo pagan (37%) y que las empresas con las que trabajan no lo utilizan (33%).

No usuarios: razones para no usar BIM

Razones con 10% o más de respuestas



■ Visiones

Esta sección muestra visiones de usuarios y no usuarios respecto a un grupo de ideas que frecuentemente surgen en entornos relacionados con BIM, pero de las cuales no necesariamente se cuenta con respaldo objetivo. Los respondientes fueron expuestos a un grupo de afirmaciones frente a las cuales debían responder su grado de acuerdo o desacuerdo en un a escala de tipo Likert con 5 niveles. Los porcentajes muestran acuerdo+muy acuerdo y desacuerdo+muy desacuerdo.

Sobre la utilidad

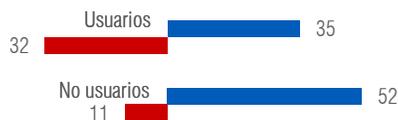
Los no usuarios de BIM ven menores aplicaciones y campo de uso a la tecnología que quienes sí la utilizan. Un 30% de los no usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo con que *"BIM es sólo útil en proyectos complejos"*, en contraste con sólo el 17% de los usuarios en igual situación. Entre este último grupo, más de un tercio (35%) está muy en desacuerdo con esta afirmación.

Respecto a la idea que *"la principal función de BIM es coordinar especialidades"*, un 52% de los no usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo, número que se hace menos categórico entre los usuarios. Entre estos últimos, los porcentajes entre quienes están en desacuerdo/muy desacuerdo, indefinidos o de acuerdo/muy acuerdo son muy cercanos (32%, 33%, 35%, respectivamente) mostrando una falta de tendencia clara.

"BIM es sólo útil en proyectos complejos"



"La principal función de BIM es coordinar especialidades"



"Los mismos beneficios de BIM se pueden obtener con AutoCAD y siendo riguroso"



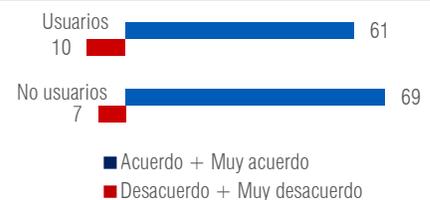
No obstante, en ambos grupos, usuarios y no usuarios, es mayoritaria la opinión que BIM representa una tecnología sustancialmente diferente al actual CAD. Un 76% de los usuarios y un 50% de los no usuarios está en desacuerdo o muy desacuerdo con la idea que *"los mismos beneficios de BIM se pueden obtener con AutoCAD y siendo riguroso"*.

Sobre los costos

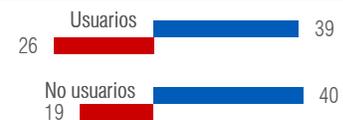
La mayoría de los respondientes, tanto usuarios (61%) como no usuarios (69%) coinciden en su acuerdo respecto a que *"los mandantes no están dispuestos a pagar BIM"*. Es importante precisar que se trata de una percepción personal, que no da cuenta real de la situación del mercado respecto al precio de demanda o de los costos reales de la tecnología.

Respecto a los costos indirectos asociados al proceso de implementación, aproximadamente el 40% de usuarios y no usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo con la idea que *"el aprendizaje de BIM es demasiado difícil y lento para una empresa con mucho volumen de trabajo"*. Casi un cuarto (26%) de los usuarios está en desacuerdo o muy desacuerdo con esta afirmación, aunque no es posible saber si corresponde a usuarios con mucho o poco volumen de trabajo.

"Los mandantes no están dispuestos a pagar BIM"



"El aprendizaje de BIM es demasiado difícil y lento para una empresa con mucho volumen de trabajo"



Sobre las personas

En los aspectos relacionados a las personas y a los modos de trabajo es donde existe mayor acuerdo transversal entre los respondientes. Un 71% de los usuarios y un 65% de los no usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo con que *"BIM obliga a hacer cambios en la manera de organizar los equipos y los"*

proyectos”. En ambos grupos, el porcentaje de quienes están en desacuerdo o muy desacuerdo es inferior al 8%.

En un tema relacionado, la urgente necesidad de organizar los modos de trabajo a nivel mayor es reconocida por un 71% de los usuarios, quienes señalan estar de acuerdo o muy de acuerdo con que “se requiere en forma urgente un estándar nacional BIM”. Entre los no usuarios, el porcentaje de acuerdo o muy de acuerdo disminuye, pero sólo a un 47%, superando en más del doble al porcentaje que está en desacuerdo o muy desacuerdo (19%).

La necesidad de personas capacitadas es también un punto de coincidencia entre los respondientes. Un 65% de los usuarios y un 67% de los no usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo en que “existe escasez de profesionales con conocimiento BIM”, y sólo un 5% del total está en desacuerdo o muy desacuerdo.

“Existe escasez de profesionales con conocimiento BIM”



“BIM obliga a hacer cambios en la manera de organizar los equipos y los proyectos”



“Se requiere en forma urgente un estándar nacional BIM”



Sobre el futuro

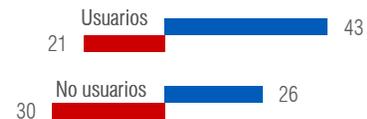
Predeciblemente, los usuarios de BIM perciben un crecimiento y penetración de BIM de manera más categórica que los no usuarios. El 59% de los usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo con la idea que “BIM reemplazará al CAD dentro de 10 años”, versus un 41% de no usuarios. El porcentaje de usuarios en desacuerdo con esta idea es de un 18%, versus un 15% de los no usuarios.

Respecto a la participación del sector público en la masificación de la tecnología, los porcentajes son menos tajantes. Un 43% de los usuarios está de acuerdo o muy de acuerdo en que “el gobierno progresivamente obligará a usar BIM en los proyectos públicos”, versus sólo un 26% de los no usuarios. De hecho, en este último grupo, el porcentaje de respondientes en desacuerdo o muy desacuerdo (30%) supera a quienes sí están de acuerdo (26%).

“BIM reemplazará al CAD dentro de 10 años”



“El gobierno progresivamente obligará a usar BIM en los proyectos públicos”



Opiniones

BIM y sustentabilidad: el siguiente paso

Las tecnologías BIM han sabido establecerse en el desarrollo de proyectos de alta complejidad constructiva, en los que se introduce gran cantidad de información. Pero con el desarrollo extensivo de estrategias sustentables, se requiere que evaluemos la información que generamos en cada proyecto de manera de poder garantizar la reducción de sus impactos ambientales.

Una vez iniciados en el cambio metodológico que implica el uso de las tecnologías BIM, si se considera el flujo de trabajo colaborativo entre los distintos actores de un proyecto y la construcción tridimensional del modelo de información, entre otros, se debe hacer del proceso de generación de datos uno que repercuta en un edificio con un mejor desempeño energético.

La modelación BIM se realiza básicamente a partir de elementos constructivos con atributos físicos reales, y si a esto sumamos la información geográfica y las características de funcionamiento del edificio, podemos utilizar estos datos para analizarlos energéticamente desde las etapas de diseño más tempranas. Por ejemplo, Revit y ArchiCAD cuentan con sus propias herramientas para realizar análisis energéticos sencillos a través de las distintas etapas de desarrollo y sin cambiar de plataforma. Es posible analizar esquemáticamente el sombreado de la volumetría en distintas horas y días del año, así como visualizar el impacto de un cambio de materialidad en la carga térmica. Además, se puede extraer la información espacial del edificio para realizar análisis más exhaustivos en software especializado, simplificando el proceso iterativo que conllevan las típicas modificaciones de proyecto.

Ya que estamos dando cada vez más importancia a la repercusión del sector de la construcción en el medio ambiente, con la edificación, el diseño arquitectónico y el funcionamiento de los edificios como actores principales, el siguiente paso hacia una metodología BIM debería introducir estrategias energéticas desde las etapas más iniciales de proyecto y analizarlas a través de todo su desarrollo para calibrar sus elementos en relación a las metas de desempeño.



Fernando Astorga
Arquitecto UCh, MSC Advanced Sustainable Design,
University of Edinburgh
Profesor BIM y Sustentabilidad, U. de Chile

Hacia un estándar BIM nacional

En Chile, el Building Information Modeling (BIM) ha tenido un desarrollo accidentado en los últimos 10 años. Paradójicamente, las disciplinas Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación (AECO) no han tenido la adecuada "disciplina" para modificar y adaptar sus flujos de trabajo a las exigencias de la nueva tecnología de información. Los procesos utilizados son desordenados y exploratorios, muchas veces, utilizando la tecnología de un modo tradicional y "probado": tratando al BIM como si fuera un CAD.

En respuesta a esto, algunas empresas han decidido contratar consultorías que ayuden a organizar y dar orden a los procesos de trabajo, pero que son hechas de manera personalizada a las metodologías particulares de cada empresa. Los estudios de arquitectura han sido los pioneros, y por ahora, los más exitosos al momento de utilizar la tecnología, pero siempre a un estilo muy particular de cada estudio u oficina. El gobierno muy lentamente (MUY) ha puesto en sus términos de referencia algunas indicaciones no consensuadas para la coordinación de proyectos mediante BIM. En el ámbito de las especialidades, sólo el diseño de estructuras ha hecho uso del BIM dentro de sus metodologías, quedando todavía el resto a la espera por sumarse a la iniciativa.

Todo este desorden pone en evidencia la carencia de un elemento ordenador y estandarizador a nivel nacional. Los diferentes actores actúan en forma separada, cada uno con sus propios sistemas, lo que al final, hace difícil la interoperatividad entre las disciplinas. Se termina recurriendo a metodologías comunes y conocidas por todos, más tradicionales, lo que repercute negativamente en el rendimiento de BIM. Un estándar que norme la forma de aplicar BIM en el desarrollo de proyectos ayudaría a la industria nacional a sacar el máximo provecho a este sistema, tal como lo comprueban las experiencias de estandarización en otros países: Estados Unidos, Noruega, Reino Unido, Finlandia, Singapur o Australia, entre otros.



Paulo Ogino
Arquitecto UCh, Master en Domótica UPM, España.
Consultor AECO/BIM/VDC
Profesor Coordinación BIM, U. de Chile

■ Opiniones

Tras el rey modelo -y la ilusión de progreso- yace la verdadera oportunidad

Los resultados de la Encuesta Nacional BIM 2013 sugieren que la adopción de dichas tecnologías está madurando mientras su uso a nivel nacional se sigue extendiendo. Sin embargo, ellos también dejan ver que aún estamos en la primera fase, de asimilación tecnológica, y los distintos usuarios BIM aún no vislumbran este como un proceso continuo de diseño, construcción y operación de edificios. De hecho, mientras Integrated Project Delivery (IPD) y los ambientes de trabajo BIM son los grandes ausentes en los resultados de la encuesta, la percepción de costos y beneficios aparece enmarcada en los confines de visión de uso que los distintos tipos de usuarios BIM acusan, sin soñar o imaginar realidades mejores, por cierto, existente y perfectamente posibles hoy en día.

El modelo BIM es el rey indiscutido y sigue reinando fundado en viejas prácticas según las cuales pareciera que no estamos dispuestos - culturalmente - a compartir información. De hecho ni la confianza en el trabajo de los demás, ni en la calidad de un único modelo BIM maestro tampoco son mencionadas por los encuestados, a pesar de ser factores claves que podrían propiciar el cambio cultural cualitativo que la industria Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) nacional merece. Mientras sigamos hablando de los modelos, sus costos, o sus beneficios en vez de pensar en potenciar procesos y canales para el libre flujo de información, el gran cambio cultural que BIM promete seguirá siendo un espejismo lejano.

No hay que olvidar que, tras el velo inicial de adopción y penetración tecnológica, cuando las revoluciones tecnológicas ocurren, los medios tradicionales dejan de ser efectivos convirtiéndose en elementos inestables. Y ante la inestabilidad nuevas prácticas emergen y se consolidan mientras otras dejan de existir. Las revoluciones son tiempos para crear e innovar, y como la encuesta indica, el gran cambio cultural en la industria AEC nacional aún está por venir.



Pedro Soza

Arquitecto U. de Chile

Profesor Diseño Computacional y Cognición del

Diseño, U. de Chile

■ Metodología

Este estudio fue desarrollado por investigadores del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Chile, con financiamiento interno y total independencia de eventuales terceras partes interesadas. Las instituciones colaboradoras (Cámara Chilena de la Construcción, Colegio de Arquitectos, Colegio de Ingenieros, Corporación de Desarrollo Tecnológico y Grupo Arquitectura Caliente) sólo actuaron como distribuidores de la encuesta, sin participación en la generación, desarrollo o análisis del estudio.

La encuesta se realizó a través de un cuestionario adaptativo a través de Internet. Se enviaron invitaciones directas por correo electrónico a todos los profesionales y técnicos registrados en las bases de datos de las instituciones colaboradoras. El período de recepción de respuestas se extendió desde el 2 de octubre hasta el 19 de octubre de 2013. Se recibieron 810 respuestas, de 14 ciudades distintas en Chile, distribuidas según rubro o principal actividad del respondiente de la siguiente manera: arquitectura 49%, construcción 21%, ingenierías 11%, coordinación BIM 6%, otros 13%.

La muestra total arroja un margen de error menor al 4% para un 95% de confianza. Para las respuestas desagregadas por disciplina, se obtiene un margen de error menor al 7% para un 90% de confianza.

El uso de una encuesta online cuya respuesta es optativa para el recipiente del correo conlleva un sesgo dado que, naturalmente, existe mayor probabilidad que aquellos interesados en la tecnología respondan la encuesta en desmedro de aquellos que no la conocen. El uso de Internet y correo electrónico también podría influir en una selección sesgada hacia quienes son más usuarios de las tecnologías digitales. Sin embargo, el método de muestreo, tipo de instrumento, tamaño muestral y margen de error de este estudio cumplen con el *benchmark* en la industria para estudios similares sobre el mismo tema a nivel internacional (Ver, por ejemplo, estudios de McGraw Hill Construction sobre BIM en EEUU, Europa y Norteamérica en 2007-2012).

Mayores detalles sobre la metodología de este estudio pueden ser requeridos directamente al equipo de investigación (mloyola@uchile.cl).