

Encuesta Nacional BIM 2019

Informe de resultados



Presentación

Este informe resume los principales resultados de la Encuesta Nacional BIM 2019 realizada por investigadores de la Universidad de Chile con el objetivo de caracterizar uso actual de la tecnología *Building Information Modeling* (BIM) en el sector privado de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción en Chile.

El estudio muestra que más de dos tercios de los encuestados usa la tecnología: la mitad lo hace de manera regular y el resto lo hace de manera ocasional o a través de empresas consultoras externas. Son niveles significativamente más altos que los observados en las encuestas anteriores en 2016 y 2013. Sin embargo, los resultados también muestran que la utilización de la tecnología se mantiene concentrada en tareas de visualización, documentación y coordinación de proyectos, dejando de lado a los usos más avanzados, incluyendo los usos en fases de construcción. La mayoría de los usuarios no comparte los modelos y casi la mitad no utiliza ningún estándar de modelado ni colaboración.

En otras palabras, aunque la cantidad de usuarios crece, el uso que se le da a la tecnología sigue en niveles básicos. Por lo tanto, el desafío para los próximos años es crecer en madurez BIM y avanzar hacia un uso de la tecnología más integrado, colaborativo, basado en datos, y extensivo a todo el ciclo de vida de los proyectos.



Prof. Mauricio Loyola

Director Encuesta Nacional BIM 2019

Contenido

Niveles de adopción.....	3
Herramientas BIM	4
Tipos de proyectos	4
Usos	5
Tipos de mandantes.....	6
Motivación.....	6
Procedimientos de colaboración.....	7
Uso de estándares	7
Aprendizaje.....	8
Conocimiento de iniciativas BIM.....	8
Beneficios.....	9
Barreras para el uso	10
Niveles de satisfacción	11
Proyecciones	11
Caracterización de no usuarios	12
Metodología.....	13

ENCUESTA NACIONAL BIM 2019

Investigador responsable: Prof. Mauricio Loyola
 Coordinador ejecutivo: Felipe López
 Distribución: Claudio Castro
 Diseño web: Roberto Doussang
 Soporte TI: Mauricio Cid

Universidad de Chile
 Departamento de Arquitectura
 Av. Portugal 84, Santiago, Chile

Agosto 2019

ISBN: 978-956-401-111-0

Para citar este documento:

LOYOLA, Mauricio. (2019). *Encuesta Nacional BIM 2019: Informe de Resultados*. Santiago: Universidad de Chile. Disponible en: www.bim.uchilefau.cl

Realizado por:



Con la colaboración de:



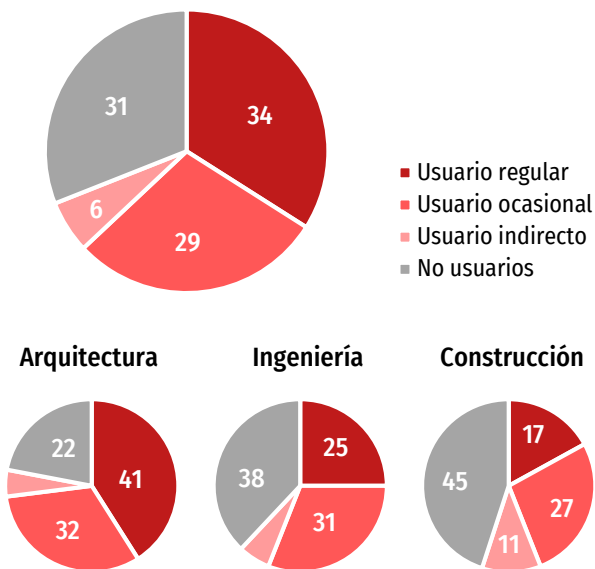
Niveles de adopción

Más de dos tercios (69%) de los encuestados declara ser usuario de BIM. Aproximadamente un tercio del total (34%) declara ser usuario regular de la tecnología, es decir, que ha usado BIM en varios o la mayoría de sus proyectos en los últimos 12 meses. Del resto, la mayoría (29%) declara ser usuario ocasional, es decir, que ha usado BIM sólo en algunos de sus proyectos, y un 6% declara ser usuario indirecto, es decir, que han usado BIM sólo a través de una empresa externa de modelación o coordinación BIM.

Diferencias entre disciplinas. Los arquitectos muestran los mayores niveles de adopción. Un 78% declara ser usuario, de los cuales más de la mitad (41% del total) son usuarios regulares. En los ingenieros, un 62% declara ser usuario, pero con importantes diferencias entre especialidades: mientras un 71% de los ingenieros estructurales declara haber usado la tecnología, sólo un 47% de los ingenieros especialistas eléctricos, sanitarios y de climatización (MEP) declara ser usuario. Los ingenieros MEP son quienes tienen también el menor nivel de usuarios regulares (16%). Entre los constructores, un 55% declara ser usuario, incluyendo un 11% de usuarios indirectos, la mayor proporción entre disciplinas.

Niveles de adopción

% que tiene el siguiente nivel de adopción BIM & comparativo entre disciplinas



Diferencias por región geográfica. En general, no existen diferencias significativas en los niveles de adopción BIM entre regiones. Sin embargo, sí se observa una concentración de empresas consultoras BIM en la Región Metropolitana (86%) por sobre otras regiones.

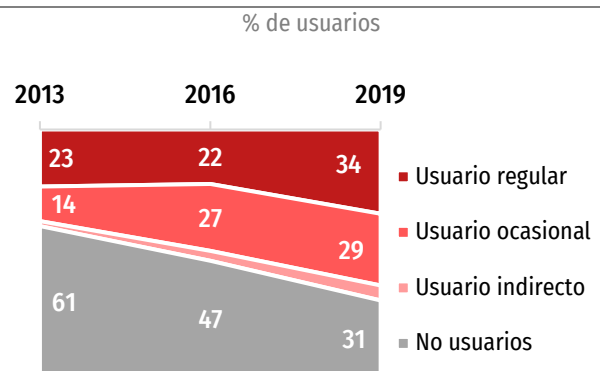
Diferencias por tramo de edad. Previsiblemente, el uso de BIM es mayor entre profesionales más jóvenes. El 74% de profesionales menores a 34 años usa BIM, cantidad que decrece regularmente hasta menos de 45% de usuarios profesionales mayores de 65 años.

Diferencias según tamaño de empresa. Las empresas más pequeñas (5 personas o menos) son las únicas que muestran niveles de adopción más bajos que el promedio nacional (65%). Las empresas más grandes (100 personas o más), son quienes tienen los niveles más altos de uso indirecto a través de empresas consultoras BIM (13%).

Diferencias según experiencia de uso de la empresa. El 76% de los usuarios regulares trabajan en empresas que utilizan BIM regularmente hace más de 3 años. En contraste, exactamente la misma proporción (76%) de los usuarios ocasionales trabaja en empresas que tienen menos de 1 año de implementación o que todavía están en proceso de evaluación de la tecnología.

Comparación 2013-2019. Desde 2013, fecha de la primera medición de este estudio, la cantidad de usuarios ha crecido sistemáticamente desde 39% a 69%. Sin embargo, la cantidad de usuarios regulares se había mantenido estable en el período 2013-2016 (22%), y en este estudio muestra un crecimiento a un 34%. La cantidad de usuarios indirectos (que han usado BIM sólo a través de una empresa consultora BIM) muestra un crecimiento constante: 2% en 2013, 4% en 2016, 6% en 2019.

Niveles de adopción, 2013-2019



Herramientas BIM

Las herramientas de Autodesk® son dominantes en el mercado: un 78% es usuario de Revit y un 38% es usuario de Navisworks, tendencia que se observa de manera transversal a todas las disciplinas. La herramienta ArchiCAD® de Graphisoft muestra un 31% de usuarios, mayoritariamente arquitectos (75% de sus usuarios). Herramientas de otros proveedores tienen menores niveles de uso, sólo destacándose Tekla® (10%, principalmente ingenieros) y BIM Collab® (11%, principalmente consultores BIM).

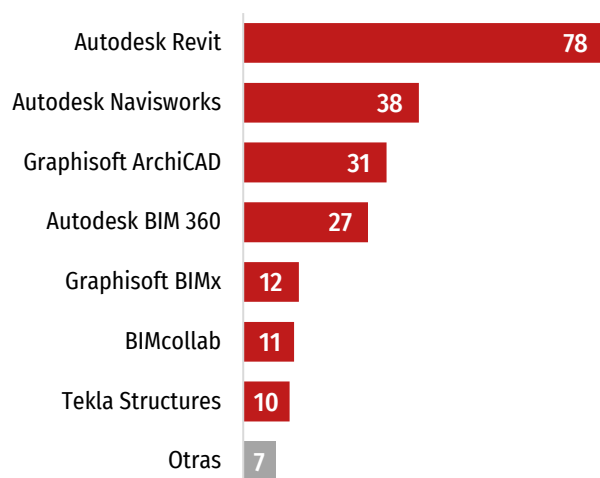
Usuarios ocasionales vs regulares. La inmensa mayoría de los usuarios ocasionales (84%) utiliza Revit. Las herramientas de colaboración BIM 360 y BIMx son usadas casi exclusivamente por usuarios regulares (73%)

Trabajo multiplataforma. Un 41% de los usuarios utiliza sólo una herramienta BIM para su trabajo. Un 25% utiliza dos herramientas, siendo la combinación Revit+Navisworks la preferencia más popular (40%), seguida de Revit+BIM360 (16%). Sólo un 19% utiliza herramientas de proveedores diferentes, principalmente Revit+ArchiCAD (17%).

Satisfacción. Los usuarios de productos Graphisoft® muestran niveles de satisfacción con el uso de BIM más altos que los usuarios de productos Autodesk®: 7.6 para ArchiCAD y 8.2 para BIMx en contraste con 7.1 para Revit y 7.8 para BIM 360, en una escala de 1 a 10.

Herramientas BIM

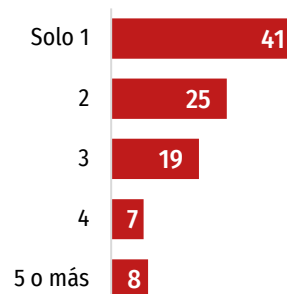
% de usuarios que usan las siguientes herramientas BIM (pregunta de respuestas múltiples, totales no suman 100%)



Comparación 2013-2019. Las preferencias de uso de las herramientas se mantienen notablemente estables en el período, sin tendencias aparentes de crecimiento o decrecimiento para ninguna herramienta.

Cantidad de herramientas BIM

% de usuarios que usa la siguiente cantidad de herramientas diferentes

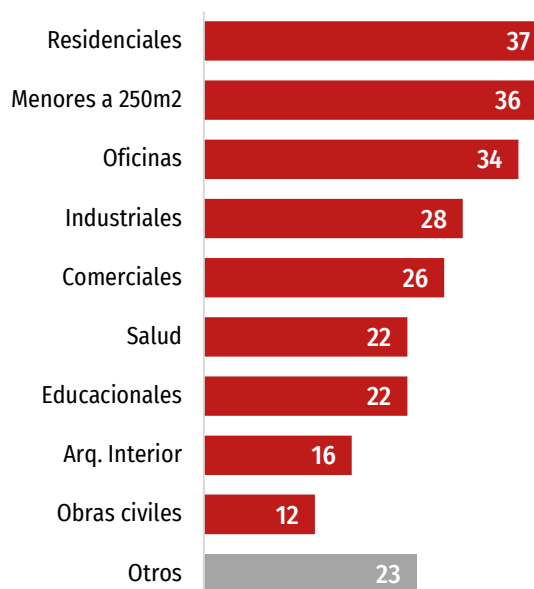


Tipos de proyectos

El uso de BIM es transversal a todo tipo de proyectos, en línea con la distribución de construcción nacional. No hay variaciones significativas en el período 2013-2019.

Tipos de proyectos

% de usuarios que ha usado BIM en las siguientes tipologías



Usos

La mayoría de los usuarios señala utilizar la tecnología para visualización, documentación y coordinación de disciplinas. Más de la mitad de los usuarios nunca ha utilizado BIM en usos avanzados como programación de obra o análisis estructural o energético de los modelos.

Usuarios ocasionales vs regulares. Los usuarios ocasionales utilizan BIM casi exclusivamente para visualización durante el diseño (53% lo hace frecuentemente o siempre) y elaboración de planos generales (51%). Apenas un 26% realiza coordinación de disciplinas y un 18% realiza cubicaciones. En cambio, los usuarios regulares realizan un rango mucho más amplio de usos: visualización (95%), elaboración de planos generales (90%) y de detalles (76%), coordinación de disciplinas (64%), *renders* (60%) y cubicaciones (44%).

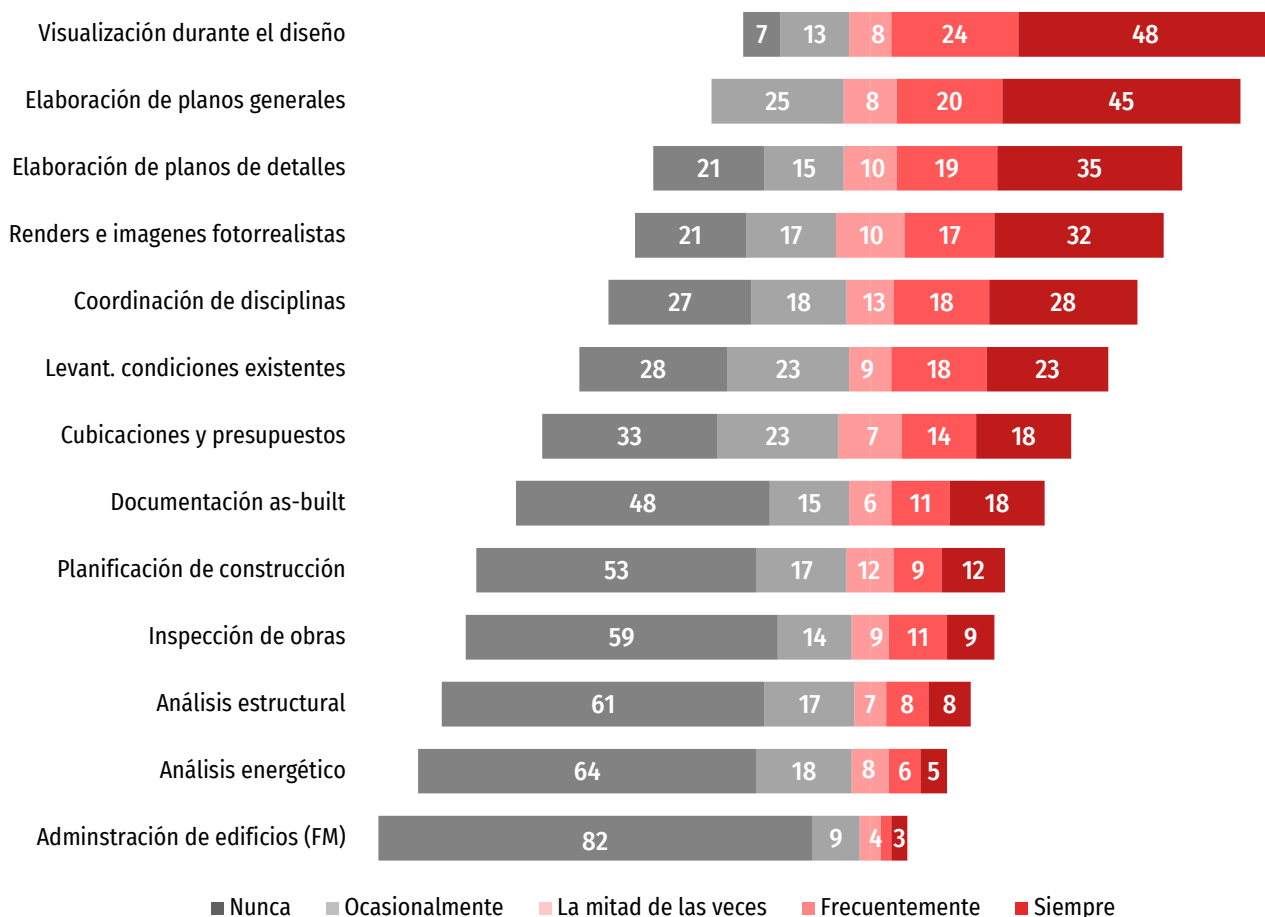
Uso específico de disciplinas. Sólo el 19% de los ingenieros estructurales usa BIM para realizar análisis estructural. El 42% de los constructores nunca ha usado BIM en obra, y sólo un 36% de ellos lo ha utilizado para apoyar labores de planificación de obras o inspección de proyectos.

Usos en usuarios indirectos. Los servicios externos BIM más requeridos son la coordinación de disciplinas (67%), cubicaciones (67%) y documentación de proyecto (62%). Un 47% de los consultores BIM declara también realizar *renders* y un 36% realiza planos de detalles.

Comparación 2013-2019. A pesar del crecimiento en usuarios totales y usuarios regulares en el periodo 2013-2019, la frecuencia de usos se mantiene estable, sin crecimiento de los usos más avanzados.

Usos

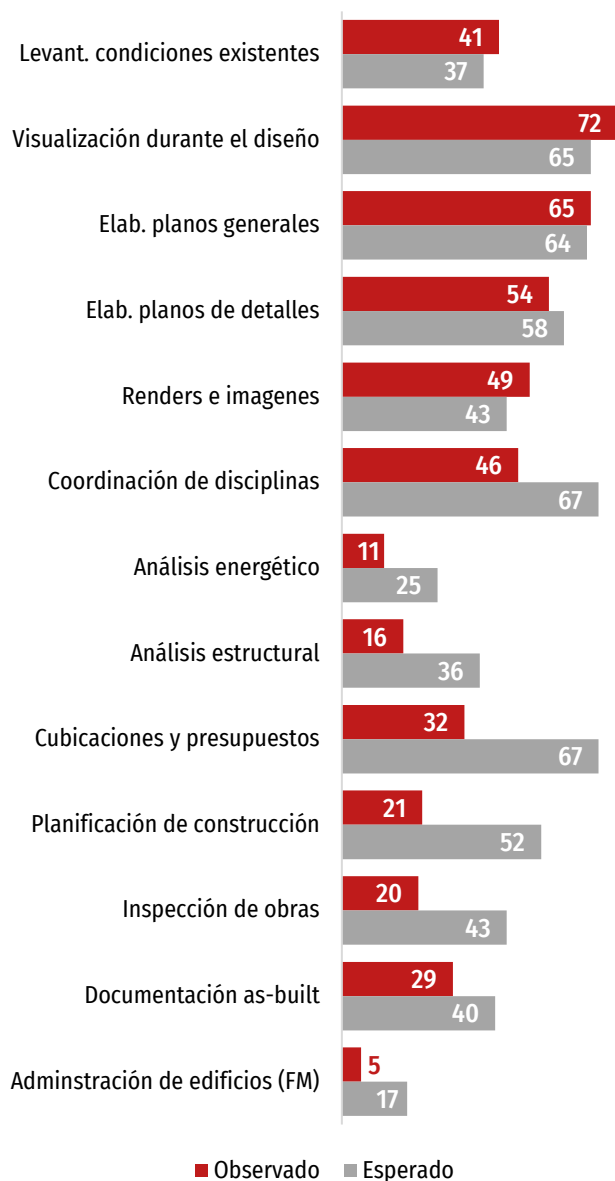
% de usuarios que ha utilizado BIM con determinada frecuencia para los siguientes usos



Uso esperado vs uso observado. Para los no usuarios que conocen la tecnología, los principales usos esperados de BIM son la coordinación de disciplinas y realización de cubicaciones y presupuestos (67%), situación que no coincide con el uso efectivo observado en usuarios. Más aún, más de la mitad de los no usuarios cree que usaría BIM para planificar la construcción, cuando, en realidad, apenas un 21% de los usuarios lo hace frecuentemente.

Usos observados vs esperados

% usuarios que realizan siempre o frecuentemente los siguientes usos (uso observado) versus % de no usuarios que cree que utilizaría BIM para esos usos (uso esperado)

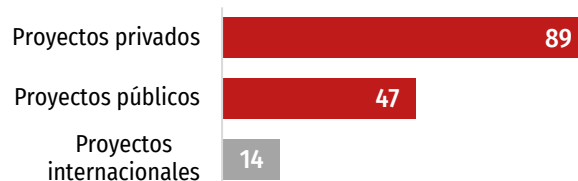


Tipos de mandantes

La inmensa mayoría de los usuarios de todas las disciplinas y niveles de adopción utiliza la tecnología para proyectos privados (89%). El uso de BIM en proyectos públicos, en cambio, está mayormente concentrado en usuarios regulares, de empresas de mayor tamaño y usuarios consultores BIM.

Tipos de mandantes

% de usuarios que ha utilizado BIM para proyectos con los siguientes tipos de mandantes

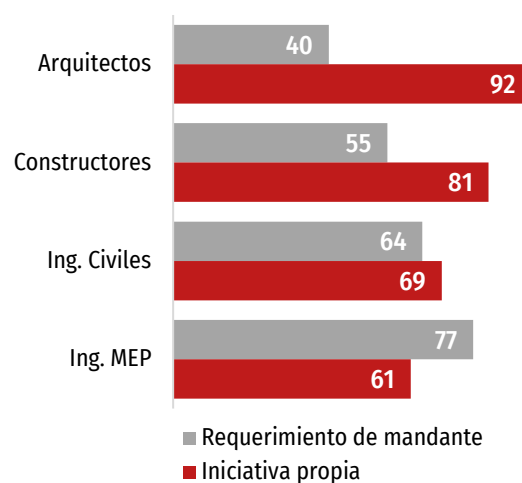


Motivación

En general, la iniciativa propia es una motivación más frecuente (81%) para el uso de BIM que el requerimiento del mandante (54%), excepto en ingenieros de especialidades MEP (77% requerimiento de mandante, sobre 61% iniciativa propia).

Motivación para la implementación

% de usuarios que declara la siguiente razón como principal motivación para la implementación BIM

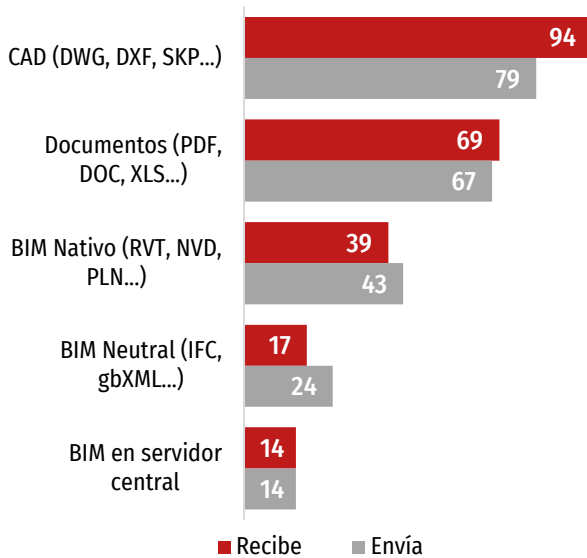


Procedimientos de colaboración

La inmensa mayoría de los usuarios BIM no utiliza formatos BIM para colaborar e intercambiar información con otros profesionales. El 79% exporta dibujos CAD y el 67% genera documentos PDF/DOC/XLS para enviar información de proyecto. Los usuarios regulares son quienes más realizan colaboración basada en BIM: el 59% comparte sus modelos y el 41% intercambia modelos con otros profesionales que también usan BIM.

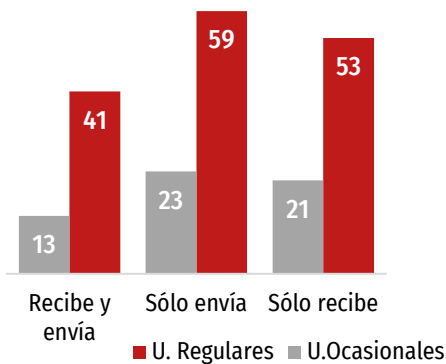
Formato para el intercambio de información

% de usuarios que utiliza los siguientes formatos digitales para enviar y recibir información de proyecto



Intercambio de modelos BIM

% de usuarios regulares e iniciales que intercambia modelos BIM con otros profesionales



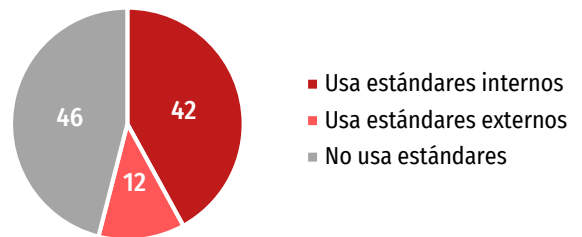
Uso de estándares

Un poco más de la mitad de los usuarios (54%) utiliza algún tipo de estándar BIM. La mayoría (42%) usa estándares propios o internos a su empresa y un 12% utiliza estándares externos definidos por el cliente o por normas extranjeras. Un 16% señala usar estándares que debe modificar a cada proyecto o equipo diferente.

Usuarios ocasionales vs regulares. El 74% de usuarios regulares utiliza algún tipo de estándar, mientras que en usuarios ocasionales, la situación es exactamente inversa: el 72% no usa ningún tipo de estándar.

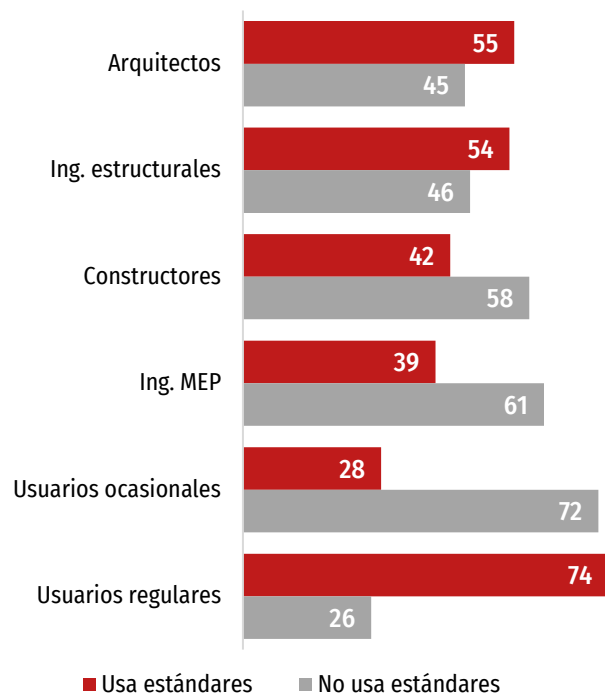
Estándares BIM utilizados

% de usuarios que utiliza los siguientes tipos de estándares BIM



Estándares BIM utilizados

% de usuarios que utiliza estándares BIM



Aprendizaje

Casi la mitad (48%) de los usuarios BIM ha realizado un curso formal de BIM en una universidad o institución de capacitación. La proporción es mayor en usuarios regulares (53%) que ocasionales (42%) y en arquitectos (52%) que en ingenieros MEP (39%). No obstante, el método más común de aprendizaje, común a todas las disciplinas y tipos de usuarios, es el autoaprendizaje informal usando tutoriales disponibles en Internet.

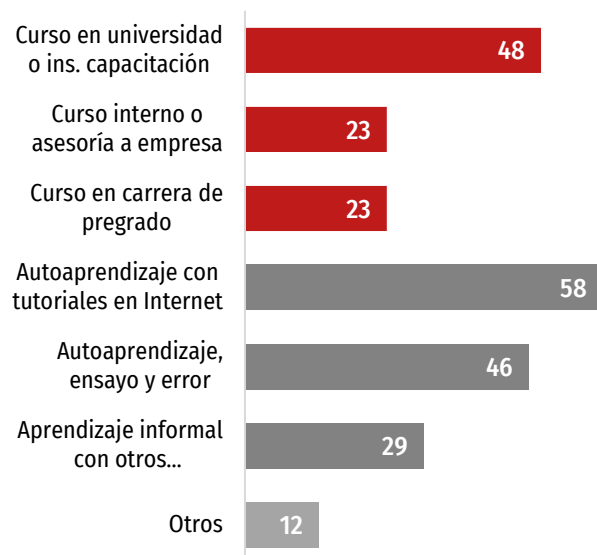
El 88% de los consultores BIM ha realizado un curso formal en una universidad o institución de capacitación.

Aprendizaje en pregrado. Sólo el 33% de los profesionales recién egresados (menores a 25 años) que son usuarios de BIM aprendió a usar la tecnología en cursos durante el pregrado.

Nivel de satisfacción. Los usuarios que han seguido métodos de aprendizaje formal de BIM, tales como cursos de capacitación en instituciones académicas o en empresas, muestran niveles de satisfacción con la tecnología significativamente más altos (7.9) que aquellos que sólo han desarrollado autoaprendizaje informal (6.8), en una escala de 1 a 10.

Método de aprendizaje

% de usuarios que declara los siguientes recursos como principales métodos de aprendizaje



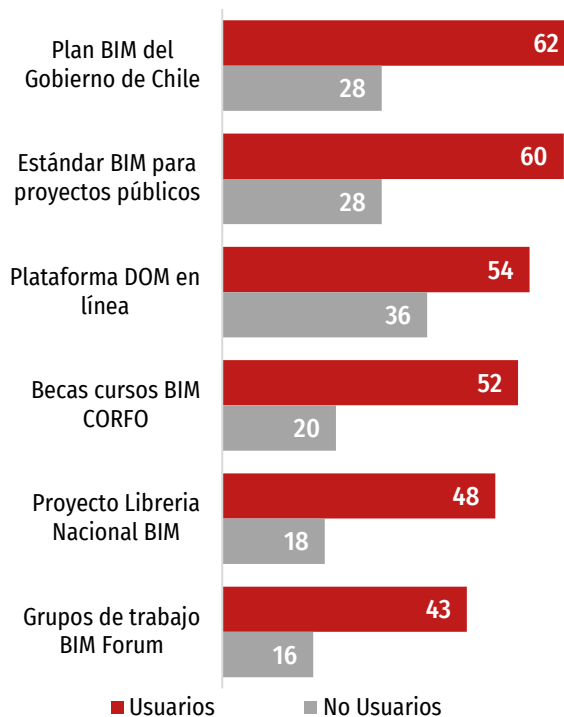
Conocimiento de iniciativas BIM

Plan BIM. El Plan BIM liderado por el Gobierno de Chile es conocido por un 62% de los usuarios y por un 28% de los no usuarios, siendo los ingenieros estructurales y MEP quienes tienen menor conocimiento. Entre quienes conocen el plan gubernamental, un 68% lo considera útil o muy útil para su trabajo. El *Estándar BIM para proyectos públicos* es el producto de Plan BIM que muestra niveles más altos de conocimiento y valoración (52%). Otros documentos (por ej. *Matriz de roles y responsabilidades*, *Plantillas de plan de ejecución*) tienen niveles significativamente más bajos (menores a 40%)

Otras iniciativas públicas y privadas. El proyecto *DOM en línea* del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, las becas BIM de CORFO, el proyecto *Librería Nacional BIM* de la Corporación de Desarrollo Tecnológico y los grupos de trabajo de BIM Forum son las iniciativas público o privadas de apoyo a la promoción de BIM (distintas a Plan BIM) que muestran niveles de conocimiento más altos, aunque concentrados fuertemente entre usuarios regulares.

Conocimiento de iniciativas BIM

% de usuarios y no usuarios que declara conocer las siguientes iniciativas nacionales vinculadas a BIM



Beneficios

La reducción de errores en los documentos de construcción, la reducción de conflictos de construcción y la mayor satisfacción del cliente son los principales beneficios obtenidos con el uso de BIM. La reducción del tiempo de desarrollo es un beneficio especialmente importante para arquitectos (82%), pero no tanto para ingenieros (45%). Los beneficios en la fase de construcción son menos frecuentes: menos del 40% de los constructores señala haber observado reducción de costos, reducción del tiempo de construcción o mejor precisión en la programación de obra.

Usuarios regulares vs ocasionales. En todas las categorías, sin excepción, los usuarios regulares reportan beneficios más altos que los usuarios ocasionales. Por ejemplo, 82% de los usuarios regulares reporta beneficios altos o muy altos reducción de errores en documentos versus sólo un 49% en usuarios ocasionales.

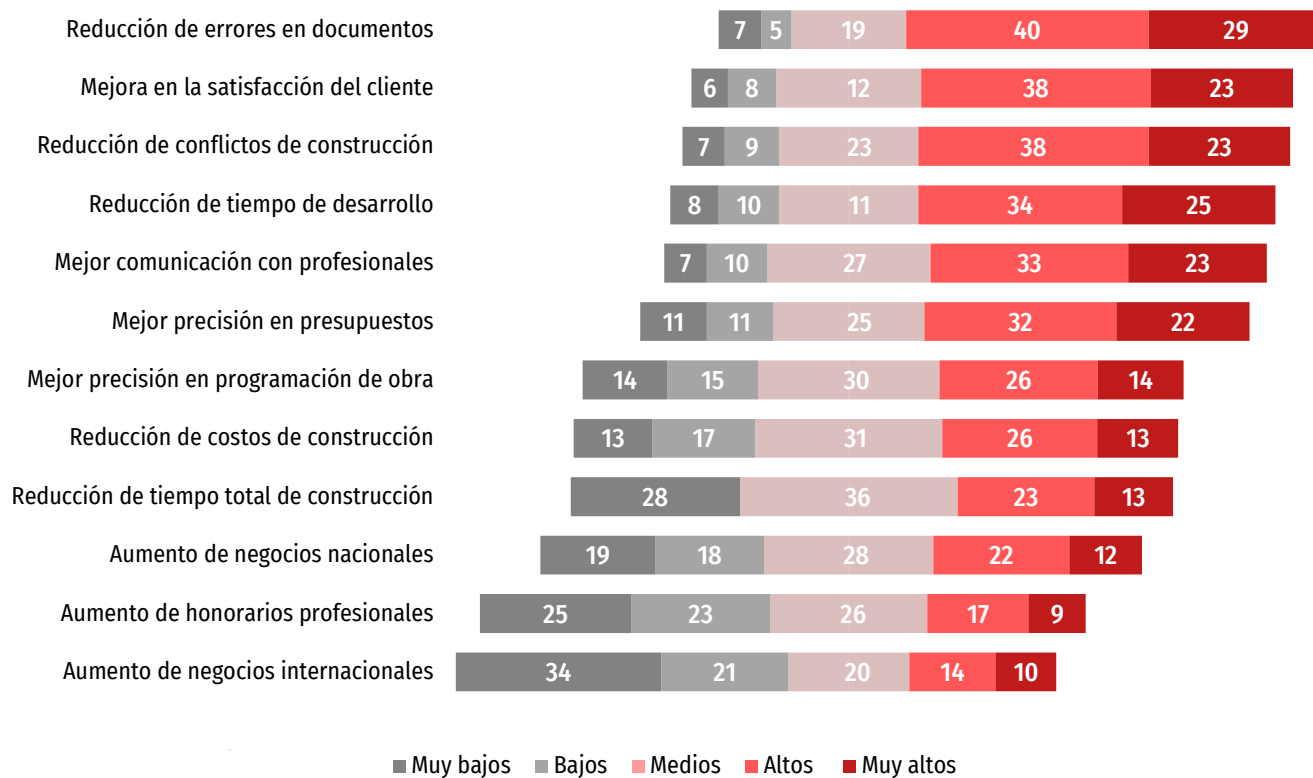
Aumento de honorarios. Sólo un 26% de los usuarios declara haber percibido aumento de honorarios a raíz del uso de BIM. Por lejos, los más beneficiados son los ingenieros especialistas MEP (52% de ellos declara aumentos altos o muy altos). La mejora en honorarios es mayor para profesionales jóvenes (26-35 años, 33%), que para profesionales mayores (19% promedio otros tramos).

Beneficios en usuarios indirectos. Los usuarios indirectos coinciden con los usuarios directos en que la reducción de errores en los documentos y de conflictos de construcción son los principales beneficios obtenidos con BIM. Sin embargo, los usuarios indirectos no perciben el mismo nivel de reducción de tiempo de desarrollo que los usuarios directos (33% vs 59%)

Percepción de beneficio relativo. A juicio de los usuarios, los participantes que más se benefician económicamente con el uso de BIM son los mandantes, seguido de arquitectos y constructores. Los ingenieros son percibidos como los menos beneficiados.

Beneficios percibidos

% de usuarios que declara haber observado los siguientes beneficios del uso de BIM



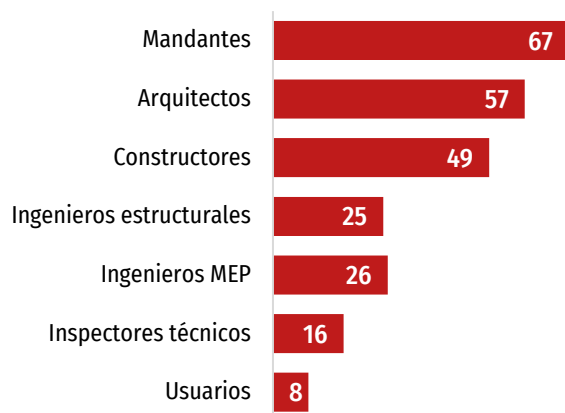
Beneficios percibidos por usuarios indirectos

% de usuarios indirectos que declara haber observado los siguientes beneficios del uso de BIM



Percepción de beneficio relativo

% de usuarios que identifica a los siguientes participantes como los más beneficiados económicamente con el uso de BIM



Barreras para el uso

El alto costo del software BIM es señalado por el 70% de los usuarios como la principal barrera para el uso de BIM, de manera transversal a todas las disciplinas y tipos de usuarios. El porcentaje es aún mayor entre ingenieros especialistas MEP (80%), en empresas pequeñas (76%) y en usuarios iniciales (73%). Notablemente, el alto costo del software es también una de las principales razones para el no uso de la tecnología (pág. 12).

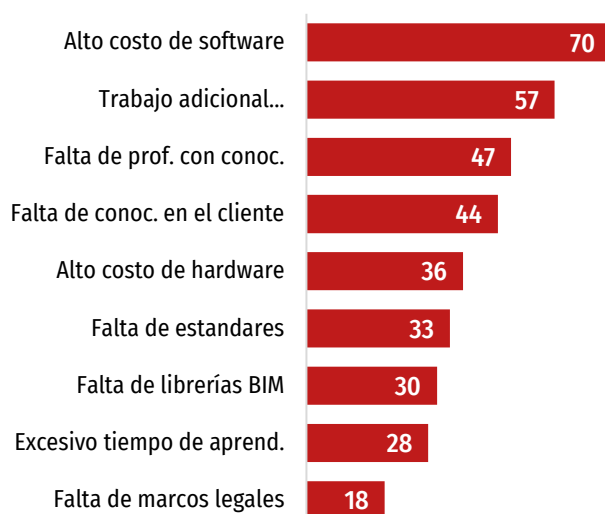
Otras barreras importantes son: la cantidad de trabajo adicional debido a que otros profesionales no usan BIM (57%, mayoritariamente arquitectos), la falta de profesionales con conocimiento BIM (47%) y la falta de conocimiento BIM en el cliente (44%).

Las barreras procedimentales —propias de industrias con alta madurez BIM— no son percibidas como importantes. Sólo los usuarios más avanzados, tales como consultores BIM, mencionan a la falta de estándares BIM, a la falta de librerías de objetos y la falta de marcos legales como problemas importantes para la adopción.

Comparación 2013-2019. El alto costo del software BIM ha sido sistemáticamente sindicado como el principal problema y barrera para la adopción de BIM en todas las mediciones 2013-2019.

Barreras para el uso

% de usuarios que declara haber enfrentado los siguientes problemas durante el uso de BIM



Niveles de satisfacción

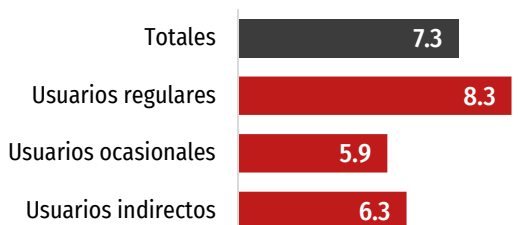
El nivel general de satisfacción con el uso de BIM es 7.3, en una escala de 1 a 10. Los usuarios regulares (8.3) se muestran significativamente más satisfechos que usuarios ocasionales (5.9) e indirectos (6.3).

Diferencias entre disciplinas. Naturalmente, los consultores BIM son los usuarios más satisfechos (8.7). El resto de las disciplinas muestra niveles de satisfacción relativamente similares, con tasas decrecientes que son concordantes al nivel de uso.

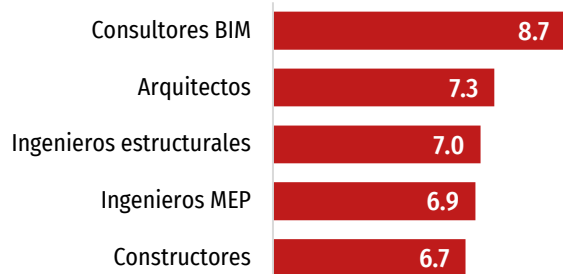
Diferencias entre usuarios de estándares BIM. Los usuarios que utilizan estándares BIM externos (definidos por el cliente o normas internacionales) son los más satisfechos por la tecnología (8.5), y en contraste, quienes no utilizan estándares son los menos satisfechos de todos los grupos evaluados (5.8).

Niveles de satisfacción

en escala 1 a 10, totales y comparativo entre sub-muestras



Diferencias entre disciplina



Diferencias entre usuarios de estándares



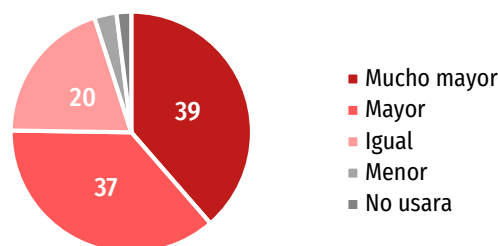
Proyecciones

Las proyecciones de crecimiento de adopción de BIM son optimistas. La inmensa mayoría de los usuarios señala que su uso esperado para los próximos 12 meses será igual al actual (20%), mayor al actual (37%), o mucho mayor (39%). Las proyecciones en usuarios regulares son aún más altas. Esta tendencia creciente es transversal a todas las disciplinas y tamaños de empresas.

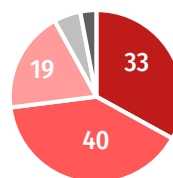
Proyección en usuarios indirectos. La mayoría de los usuarios indirectos volverá a contratar a una empresa externa consultora para algunos (42%) o la mayoría (23%) de sus proyectos. Un 34% proyecta implementar la tecnología internamente en su empresa.

Proyecciones de crecimiento

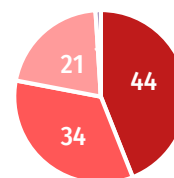
% de usuarios que declara el siguiente uso estimado para los próximos 12 meses



Usuarios ocasionales

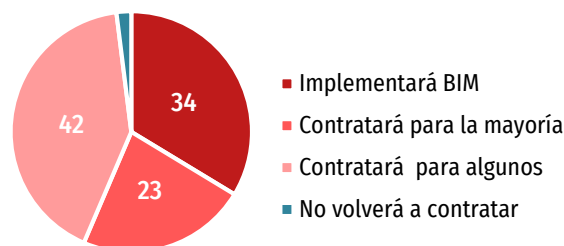


Usuarios regulares



Proyección de uso, usuarios indirectos

% de usuarios indirectos que declara el siguiente uso estimado para los próximos 12 meses



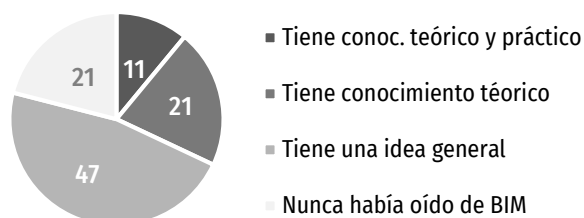
Caracterización de no usuarios

Nivel de conocimiento. El 79% de los no usuarios declara tener algún conocimiento sobre BIM, la mayoría (47%) sólo una idea general. El 21% restante declara nunca haber oído de BIM, cifra que representa un descenso respecto al 31% de no usuarios que desconocían la tecnología en 2016. Quienes menos conocimiento tienen son los constructores (36% desconoce) y los ingenieros especialistas MEP (32%).

Uso actual de tecnologías digitales. El 93% de los no usuarios utiliza herramientas de dibujo 2D/CAD y un 35% lo hace en combinación con herramientas de modelación 3D; fundamentalmente arquitectos (58%). Sobre el 60% de los constructores utiliza alguna herramienta de gestión de proyectos y un 40% usa herramientas para cubicación y presupuestos.

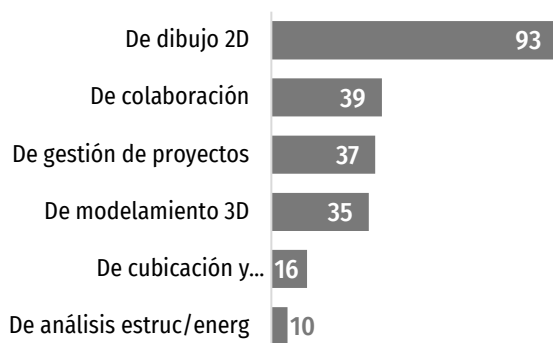
Nivel de conocimiento – No usuarios

% de no usuarios que declara tener el siguiente nivel de conocimiento BIM



Uso de tecnologías digitales - No usuarios

% de no usuarios que utiliza las siguientes tecnologías



Razones para no uso. La principal razón esgrimida para el no uso de la tecnología es que las empresas con las que trabajan tampoco usan la tecnología (42%). Le siguen las razones económicas tales como alto costo de licencias y equipos (35%) y costo de capacitación (27%).

Proyección de uso. Apenas un 20% de los no usuarios cree que es bastante probable o muy probable que use BIM dentro de los próximos 12 meses. La mayoría (37%) lo considera poco probable y un 10% lo descarta en absoluto.

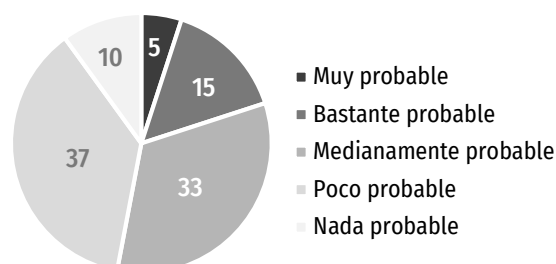
Razones para no uso – No usuarios

% de no usuarios que declara la siguiente razón como principal argumento para el no uso de BIM



Proyección de uso BIM – No usuarios

% de no usuarios que declara la siguiente proyección de uso de BIM en los próximos 12 meses



Metodología

Contexto. Este estudio fue desarrollado por investigadores del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Chile, por mandato propio y con financiamiento interno. Contó con la colaboración de la Cámara Chilena de la Construcción, el Colegio de Arquitectos, el Colegio de Ingenieros, el Colegio de Constructores Civiles, la Asociación de Oficinas de Arquitectos, la Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales y la Corporación de Desarrollo Tecnológico, quienes actuaron como distribuidores de la invitación, sin participación en la generación o análisis del estudio.

Distribución. La encuesta se realizó a través de un cuestionario adaptativo de 40 preguntas, alojado en un sitio web propio y con acceso monitoreado. 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 24 de junio hasta el 5 de julio de 2019. Se recibieron 1.729 respuestas de todas las regiones del país (74% región Metropolitana, 26% otras regiones), con la siguiente distribución según rubro o principal actividad del respondiente: arquitectura 32%, construcción 17%, ingenierías 19%, otros 5%, fuera de universo e inválidas 27%.

Limitaciones. El uso de una encuesta online cuya respuesta es optativa para el recipiente del correo conlleva un sesgo natural hacia quienes tienen interés en el tema de la encuesta, lo que se manifiesta en una baja tasa de respuesta y resultados sesgados positivamente (más altos) que los que se obtendrían con un estudio probabilístico. Sin embargo, el método de muestreo, tipo de instrumento y tamaño muestral de este estudio cumplen o sobrepasan el *benchmark* en la industria para estudios similares a nivel internacional.

Comparaciones 2013-2016. Los estudios 2013 y 2016 fueron realizados con una metodología idéntica y bases de datos equivalentes, lo que permite realizar comparaciones a nivel de tendencia general. Los informes anteriores pueden ser descargados en www.bim.uchilefau.cl

Contacto. Investigadores, estudiantes y otros interesados en obtener más detalle sobre este estudio pueden contactar al investigador responsable Prof. Mauricio Loyola en el correo mloyola@uchile.cl