

■ El *Building Information Modeling* sigue ganando terreno alrededor del mundo. La herramienta, que ha facilitado la realización de las obras; la comunicación entre las especialidades y la reducción de los errores de ejecución, diseño y proyección, hoy apunta a una colaboración mucho más directa. ■ Contar con los documentos desde cualquier lugar y modificarlos en tiempo real, actualmente es posible. En Chile, se avanza, pero aun hay mucho techo que recorrer. BIM se sube a la nube.



DESARROLLOS EN BIM

TOCANDO LA NUBE

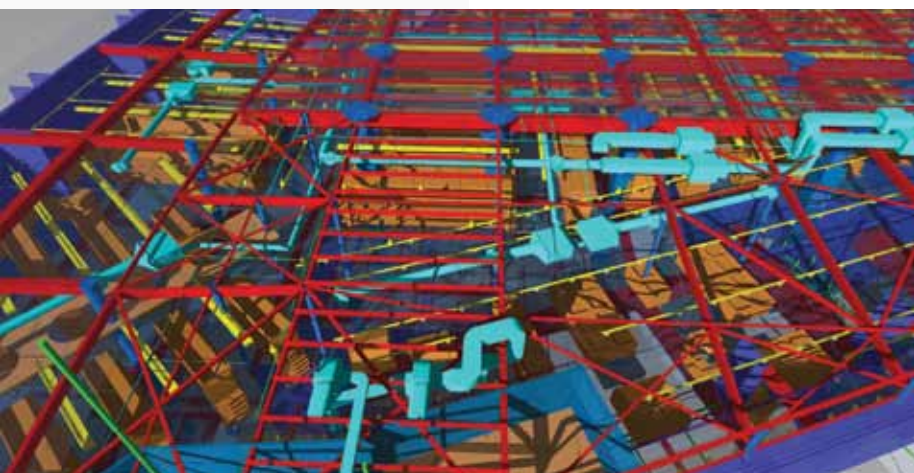
ALEJANDRO PAVEZ V.
PERIODISTA REVISTA BIT, DESDE BOSTON, EEUU.

LOS PROYECTOS constructivos demandan una especial preocupación por su calidad, productividad y puesta en servicio. El cumplimiento de los plazos resulta clave en el desarrollo de la obra. Y es que para los mandantes, su rentabilidad es primordial, sobre todo cuando el sector enfrenta diversos desafíos derivados de problemas en coordinación y comunicación entre los diferentes proyectistas involucrados en un proyecto, según aseguraron los especialistas entrevistados por Revista Bit.

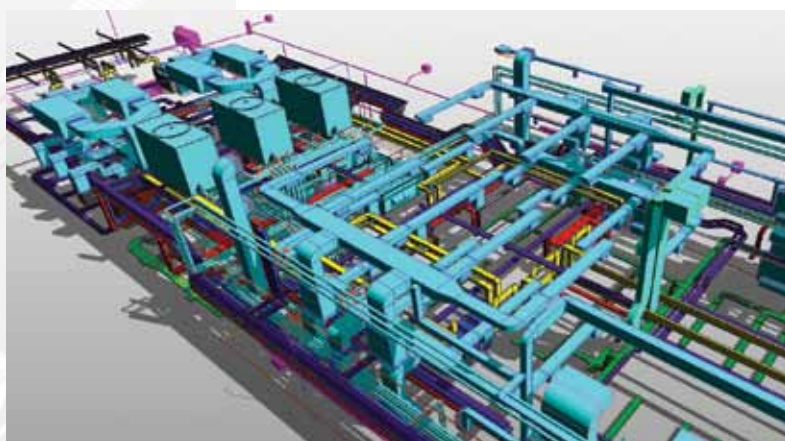
Ante esta problemática, y como ya se ha tratado en números anteriores, el *Building Information Modeling* (BIM) se ha transformado en una herramienta que “reduce comprobada y considerablemente plazos y costos de una construcción. Esto nos ha permitido, por ejemplo, ordenar al máximo los plazos que las constructoras ponen a los clientes, puesto que uno de los programas identifica potenciales y eventuales fallas antes de que se llegue a construir. En palabras simples, BIM prevé todos los errores que pudieran cometerse o encontrarse y eso hace que el proyecto salga en las fechas establecidas”, explica Macarena Soto, Coordinadora Técnica BIM

en DRS. La herramienta, en términos prácticos, logra integrar toda la información relevante de un proyecto, de las diversas especialidades, a través de un modelo centralizado que mejora la comunicación y la coordinación entre todos los actores involucrados: arquitectos, ingenieros, otros profesionales y especialistas, etc. Con ello, se reducen las fallas, se cumplen los plazos y se elevan los detalles de la obra.

Hoy, la tendencia se dirige a optimizar las aplicaciones del BIM. No es sólo modelamiento 3D, sino que también guarda información no gráfica relevante. Es una plataforma que, por ejemplo, “permite a los



GENTILEZA DRS



GENTILEZA DRS

En términos prácticos, BIM logra integrar toda la información relevante de un proyecto, de las diversas especialidades, y lo resume en un modelo tridimensional.

arquitectos entender mejor la mecánica de los equipos y los espacios que van a requerir en el edificio o construcción. La visualización interior, el integrar el modelo 3D con otra información, facilita la comunicación entre la arquitectura y los ingenieros mecánicos, incluso con los estructurales, mejorando el

proceso y nos permite diseñar mejores edificios o construcciones”, indica Michael DeLacey, Presidente de Microdesk, que realiza consultoría BIM en Estados Unidos, partner en categoría oro de Autodesk.

Si a todas las ventajas que entrega esta herramienta, se suma la posibilidad utilizar una nueva aplicación que permitirá compartir y modificar en tiempo real los archivos, desde cualquier parte del mundo, a través de la red, sus funcionalidades se incrementan. BIM se sube a la nube. Pero eso no es todo, en Chile, aunque en menor medida, también hay avances. Son los nuevos desarrollos.

EN LÍNEA

La nube o “cloud computing”, corresponde al procesamiento y almacenamiento masivo de datos en servidores que alojan la información en internet. Es un modelo de prestación que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios en forma más rápida y eficiente a través de la red. En términos generales, se trata de un centro de almacenamiento online al que se puede acceder desde cualquier parte y dispositivo con conexión a internet, mediante el cual se pueden generar colaboraciones instantáneas entre diversos usuarios. Ante esta posibilidad, Autodesk, Inc., uno de los más importantes desarrolladores de software de diseño, creó su servicio Autodesk® 360, una plataforma basada en la nube que ofrece un espacio de trabajo, herramientas y servicios para cooperar en el mejoramiento significativo del modo de diseñar, visualizar, simular y compartir los avances del proyecto con otros usuarios en cual-

Gestión del Diseño
Coordinación de Proyectos BIM
Inspección Técnica de Obra BIM on-Site
 Planificación y **Seguimiento 4D y 5D**

Control de Costos y Plazos
Disminución de Interferencias
Revisión Normativa de Proyectos
Lean Construction

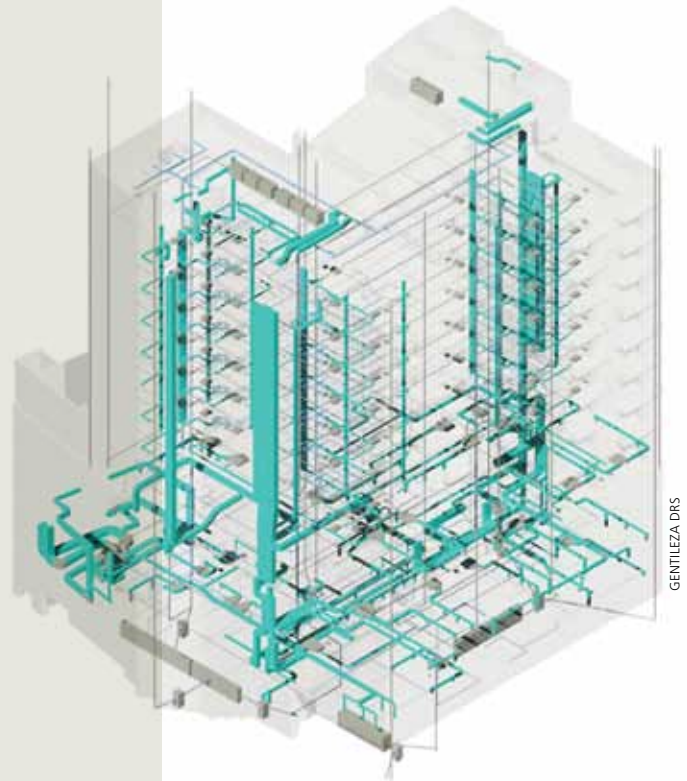
+ de 5.000.000 de m² Asesorados en Obras de Construcción

Idiem
 UN SIGLO DE CONFIANZA Y RESPALDO

Plaza Ercilla 883, Santiago - Ingenieria@idiem.cl - (562) 978.0766

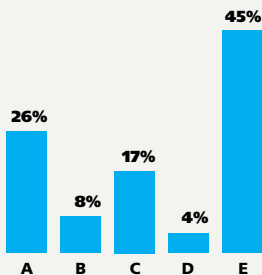
ENCUESTA CDT LOS DESAFÍOS PARA EL BIM

PARA EVALUAR la percepción del BIM en el sector construcción, la Corporación de Desarrollo Tecnológico realizó una encuesta interactiva en un seminario que formó parte del Proyecto de Difusión Tecnológica "Implementación y Promoción de la Tecnología BIM en Chile", realizado el año pasado. Del total de los asistentes, un 30,2% dijo conocer de qué se trata la herramienta BIM; un 22,5% expresó tener un bajo conocimiento y un 18,6% un desconocimiento total. Cifras no menores que invitan a una mayor difusión del sistema, si se considera que tan sólo el 9,3% dijo conocerlo perfectamente y un 19,4% planteó tener un alto conocimiento. Un tema relevante si además se suma que el 57,1%, a esa fecha, indicó no utilizar BIM en sus procesos. Aun así, se le ve con buenos ojos pues se considera que mejora la comprensión del proyecto entre los actores en la etapa de diseño (30%); mejora su calidad (23,3%) y reduce los conflictos durante la construcción (35,8%). De todas formas, según estos resultados, hay una barrera para implementar el BIM, pues la mayoría de los encuestados (26%) señaló que la resistencia al cambio es el principal responsable del desconocimiento o desuso. Una razón que también tiene que ver con el por qué no se aplica, pues como todo cambio, implica un proceso de adaptación paulatino (45%).



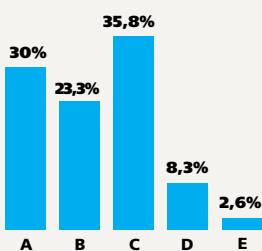
GENTILEZA DRS

¿POR QUÉ EN CHILE NO SE APLICA BIM EN LA MAYORÍA DE LOS PROYECTOS?



- A. Porque es una tecnología poco conocida en el país.
- B. Porque los proyectos realizados con BIM no son difundidos.
- C. Porque no existe capacitación adecuada.
- D. Porque implementarlo implica una inversión mayor al beneficio.
- E. Porque como todo cambio, implica un proceso de aceptación paulatino.

A SU JUICIO ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES ALTERNATIVAS REPRESENTA EL MAYOR BENEFICIO EN EL USO DE BIM?



- A. Mejora la comprensión del proyecto entre los actores en la etapa de diseño.
- B. Mejora la calidad de los proyectos.
- C. Reduce los conflictos durante la construcción.
- D. Minimiza los cambios durante la construcción.
- E. Favorece velocidad de aprobación de cambios por parte del mandante.

quier momento y en cualquier lugar. Para ello, la empresa entrega la posibilidad de crear una cuenta gratuita con derecho a 3 GB de capacidad de almacenamiento en la nube. Ahora bien, si las necesidades de alojamiento son mayores, se puede conseguir más espacio mediante una suscripción. La ventaja acá, dicen sus desarrolladores, es que se paga por el tiempo y servicio utilizado con una sola licencia. Esto también permite el acceso a mayores herramientas, entre las que destaca Autodesk® 360 Rendering, que permite a los usuarios mejorar la visualización del diseño mediante la creación de imágenes fotorrealistas y panorámicas sin bloquear el escritorio y sin necesidad de hardware especial para el modelado. También sobresale el análisis estructural de Autodesk® 360 para Autodesk® Revit®, que facilita el análisis estadístico de distintos modelos de construcción o partes de un proyecto alojado en la nube. Según indican en la firma, los usuarios pueden aprovechar la capacidad del servicio para calcular distintas variantes del mismo modelo, por ejemplo, con diferentes materiales al mismo tiempo. "Esto significa que es tan rápido y tan exitoso que no necesitas comprar muchos pro-

gramas, no necesitas tener una gran máquina o equipo, sólo envías la información a la nube y en 30 segundos tienes un completo informe, lo que significa que puedes analizar el modelo y cada etapa del proceso, generando muchas formas de mejorar la calidad”, afirma DeLacey.

Como ya se ha dicho, la gran ventaja de esta plataforma es la posibilidad de compartir con mayor facilidad los archivos de diseño con otros usuarios, lo que facilita la coordinación entre todos los actores involucrados en el proyecto, aunque estos no cuenten con el software de diseño utilizado para crear los archivos. El avance está en que los usuarios pueden ver y editar archivos de diseño 2D y 3D a través de un explorador web con Autodesk® 360 o a través de un dispositivo móvil (Smartphone, Tablet, etc.) mediante Autodesk® Design Review mobile app y AutoCAD WS mobile app. El servicio, además, notifica por correo electrónico cuando se editan o actualizan los archivos, con la posibilidad de enviar un vínculo de un archivo a otros usuarios de forma que puedan acceder rápidamente y editar el trabajo sobre la marcha. “Una de las etapas más beneficiadas con ‘la nube’ es la etapa de obra ya que por un problema de infraestructura es donde se hace más difícil acceder a los modelos, sin embargo con los dispositivos móviles podríamos llegar con la información al mismo sitio de construcción facilitando mucho la solución de problemas en menor tiempo”, señala Roberto Rojas, jefe de la Unidad de Coordinación de Proyectos BIM del IDIEM.

Si bien en Chile parece no haber experiencias en esta plataforma, las condiciones para su aplicación existen y son cada vez más favorables, gracias al desarrollo y fortalecimiento del ancho de banda del país. La implementación de “la nube” en el gerenciamiento de proyectos facilitará su desarrollo.

REALIDAD NACIONAL

En Chile, BIM arribó a comienzos del 2000, y de ahí, ha ganado terreno en el modo de proyectar las diversas obras. Ha sido un camino largo que ha avanzado de la mano

del desarrollo tecnológico, el acceso al conocimiento y a las experiencias extranjeras. Si bien esta plataforma aun no es una realidad instalada, cada vez son más las empresas que saben de sus beneficios. Todo apunta a que de aquí a 5 años, se posiciona completamente en el mercado, por lo menos así lo cree Macarena Soto. “Hoy, la tendencia se llama BIM, y yo esperaré que de aquí a los próximos cinco o siete años fuera la base de al menos el 70% de los proyectos que se desarrollen en Chile”, indica.

Una labor de difusión y capacitación es clave para instalar esta plataforma, que hoy se proyecta como una herramienta transversal a cada etapa de las obras. Un servicio que apunta a la comunicación total de los profesionales partícipes en el proyecto. Para ello, la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), ha ejecutado una serie de programas de capacitación y misiones tecnológicas para difundir el uso de esta herramienta (ver recuadro). Una gestión necesaria para multiplicar sus beneficios.

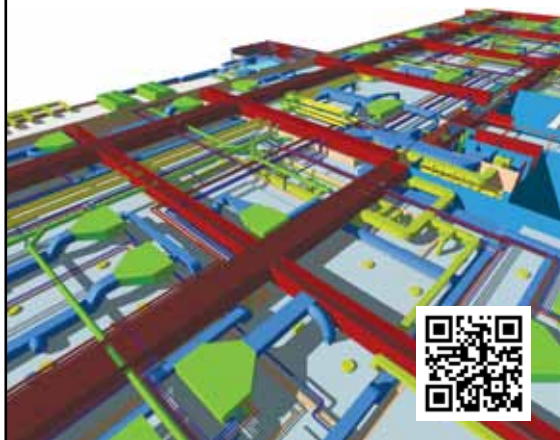
La experiencia, hasta ahora, ha sido positiva, y es que de la mano del gerenciamiento integral de los proyectos, se ha “observado que últimamente se genera mucho boca a boca entre nuestros clientes, los que ocupan y los que no, en términos de recomendación de su uso. Una vez que lo conocen un poco más en detalle, y se demuestra con imágenes y números que representa ventajas considerables y prácticas, los clientes se convencen de ocuparlo. Es satisfactorio encontrar hoy más personas que están encontrando en BIM soluciones previas que antes eran imposibles de acceder”, señala la Coordinadora Técnica BIM de DRS.

En términos de avances concretos respecto al BIM, más allá del acostumbrado levantamiento en 3D, se está innovando en la aplicación de la tecnología 4D que tiene que ver con la programación de obras, la incorporación del tiempo (equivalente a la carta Gantt) llevado a un modelo tridimensional. Por otro lado, DRS hace pocos meses incorporó el 5D, que corresponde a un modelo tridimensional vinculado a la estimación de costos de construcción a través



NOS MUEVE LA PASIÓN POR LA EXCELENCIA

- ✓ INGENIERÍA DE PROYECTOS
- ✓ GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
- ✓ ESPECIALIDADES E INSTALACIONES
- ✓ ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE
- ✓ COORDINACIÓN GRÁFICA DIGITAL: BIM
- ✓ ASESORÍA INMOBILIARIA Y TÉCNICA



Tel: (56 2) 754 4100 Fax: (56 2) 754 4199

Email: drs@drs.cl

WWW.DRS.CL

DIFUSIÓN TECNOLÓGICA

DENTRO DE LAS INICIATIVAS BIM que, hasta ahora, ha desarrollado la CDT, destaca el programa de difusión tecnológica ejecutado en el año 2011 con el apoyo de INNOVA CHILE de Corfo. Una serie de actividades de promoción de la herramienta BIM que abarcó la realización de seminarios, conferencias y cursos a nivel nacional. También, en el mes de noviembre del año pasado, la CDT organizó una misión tecnológica junto a Autodesk y Comgrap, en el marco de Autodesk University en Las Vegas, Estados Unidos. Una oportunidad que permitió conocer la experiencia de empresas y profesionales de todo el mundo respecto a la incorporación de la tecnología BIM. Actualmente, la Corporación continúa en su labor de difusión articulando, en alianza con otras instituciones, diversos procesos formativos sobre esta tecnología.



GENTILEZA IDIEM



GENTILEZA IDIEM

de la cantidad de materiales que son generados a partir de los datos que arroja el modelo. Esta estimación, mejora la elaboración de presupuestos y calcula en tiempo real el impacto en los costos cuando se cambia el diseño. "BIM permite evaluar interferencias o incongruencias y representar importantes ahorros en materia de inversión. Podemos llegar a tener un potencial ahorro del orden de un 2.5% y 3% del monto total del contrato, que muchas veces son de millones de dólares en lo que respecta a proyectos de plantas libres", sintetiza Soto.

Como se ve, la tendencia BIM, de la mano

de la coordinación de proyectos, seguirá creciendo e instalándose en el mercado. Junto al desarrollo tecnológico, esta herramienta comienza a entregar más y mejoradas ventajas. Soluciones rentables. El trabajo en línea, en tiempo real, será un gran avance. La innovación está ahí. Ya parece un hecho: BIM llegó para quedarse. ■

<https://360.autodesk.com/>; www.microdesk.com/; www.drs.cl/; www.idiem.cl

ARTÍCULOS RELACIONADOS

– "BIM: modelando innovación". Revista BIT N°83, Marzo 2012, pág. 32.

– "BIM: más que 3D". Revista BIT N° 75, Noviembre 2012, pág. 72.

En la ampliación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile, de más de 50.000 m² y alta complejidad, el trabajo de coordinación se prolongó por más de un año.

EN SÍNTESIS

→ BIM reduce comprobada y considerablemente los plazos y costos de una construcción. Prevé todos los errores que pudieran cometerse o encontrarse, facilitando el cumplimiento de los plazos.

→ La necesidad de mejorar las prestaciones de esta herramienta, decantó en una aplicación que permite el trabajo colaborativo online entre todos los actores del proyecto.

→ La aplicación BIM en la nube, facilita el trabajo de diseño almacenando y compartiendo archivos en tiempo real en la web. Desde cualquier parte del mundo, los usuarios podrán acceder a los archivos, modificarlos, compartirlos, cambiarlos, etc. Sólo basta un equipo y conexión a internet. También está disponible para dispositivos móviles.

→ En Chile el avance de BIM es sostenido. Se proyecta que a 5 o 7 años el 70% de las obras serán diseñadas con esta herramienta.



TRANQUILIDAD ANTE CUALQUIER MOVIMIENTO NUEVO ELECTRODO INDURA 7018-SR® SISMO-RESISTENTE.

ELECTRODO INDURA 7018-SR®

Nuestro electrodo ha sido desarrollado bajo la normativa AWS D1.8, logrando superar los estándares exigidos y permitiendo el adecuado desempeño de las estructuras de acero soldadas bajo condiciones de severa deformación inelástica, inducida por los terremotos. Satisface también las condiciones mínimas y asegura un buen desempeño según AISC 360-05, aportando a la ductilidad.

Propiedades del Electrodo INDURA 7018-SR®

	Pruebas con 7018-SR	Mínimo normativa AWS D1.8	Mínimo soldaduras críticas AWS D1.8
Límite de Fluencia	448 (Mpa)	400 (Mpa)	400 (Mpa)
Resistencia a la Tracción	534 (Mpa)	480 (Mpa)	480 (Mpa)
Alargamiento	32%	22%	22%
Ensayo de Impacto	130 (J) a -29°C 150 (J) a 20°C	27 (J) a -18°C	54 (J) a 20°C
Nivel de Hidrógeno difusible	2,82 (ml/100gr)	16 (ml/100gr)	16 (ml/100gr)

INDURA no se hace responsable ante cualquier hecho basado en estos datos. La temperatura mínima de servicio (LAST) de este electrodo son -39°C de acuerdo a la cláusula 6.3.6 de AWS D1.8. Los datos de prueba son obtenidos cuando están soldados y probados de acuerdo a la especificación de AWS. Otras pruebas y procedimientos pueden producir diversos resultados. Debido a que INDURA está mejorando constantemente sus productos, se reserva el derecho de cambiar el diseño y/o las especificaciones sin aviso previo.