



Ruta BIM:
Primeros Pasos
Hacia un Ecuador con Construcción Digital





""En el BIM Forum Ecuador, creemos firmemente que la adopción de tecnologías innovadoras como BIM no solo transformará nuestra industria, sino que también abrirá nuevas oportunidades para un desarrollo sostenible y eficiente. Este documento no es solo un análisis de nuestros primeros pasos, sino un llamado a la acción para todos los profesionales del sector. Juntos, podemos construir un futuro más brillante para la construcción en Ecuador y exportar nuestro conocimiento y experiencia a nivel global."

En el BI

Ramiro Garzón
Presidente
BIM Forum Ecuador

Autores:

Ronald Torres (Vocal Principal Comité Profesional)
Carlos Vera (Director Ejecutivo del BIM Fórum Ecuador)

Revisado:

Hector Santacruz (Director Técnico BIM forum Ecuador)



La Ruta BIM para profesionales del sector de la construcción en Ecuador es una iniciativa clave para enfrentar las demandas de proyectos de infraestructura, abordando la fragmentación y falta de eficiencia en los modelos tradicionales de gestión de proyectos. BIM (Building Information Modeling) proporciona una metodología colaborativa que optimiza el ciclo de vida de los proyectos de construcción, mejorando la calidad, reduciendo costos y tiempos de ejecución, y promoviendo la transparencia para prevenir malas prácticas en la contratación pública y privada. La adopción de BIM en América Latina, liderada por países como Brasil, Chile y México, ha demostrado beneficios tangibles y ha sido respaldada por marcos legales y normativos que fomentan la modernización y eficiencia en la gestión de proyectos públicos.

En Ecuador, las mesas de trabajo del BIM Forum han facilitado el intercambio de conocimientos y experiencias entre sectores, identificando barreras y proponiendo acciones concretas para integrar efectivamente BIM. Esta ruta busca modernizar los sistemas de gestión, optimizar recursos, promover la sostenibilidad y fomentar la colaboración público-privada, posicionando a Ecuador como un líder en innovación tecnológica en la construcción. La adopción de BIM en Ecuador es una oportunidad única tanto para la mesa de profesionales como las demás para transformar el sector de la construcción, garantizando transparencia, sostenibilidad y eficiencia en todos los proyectos de infraestructura. Este proyecto posicionará a Ecuador como un líder en innovación tecnológica en la construcción a nivel regional y global, modernizando y optimizando la industria de la construcción para enfrentar los desafíos futuros.

Ronald Torres
Vocal Principal del Comité Profesional
BIM Forum Ecuador

Prólogo

En los últimos años, el sector de la construcción en Ecuador ha experimentado un cambio significativo impulsado por la adopción de tecnologías avanzadas y metodologías innovadoras. Entre estas, el Building Information Modeling (BIM) ha surgido como una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia, precisión y sostenibilidad de los proyectos de construcción. El BIM Forum Ecuador, en su misión de liderar esta transformación digital, ha organizado una serie de mesas de trabajo con actores clave del sector público, privado y académico, con el objetivo de promover la adopción de BIM en el país.

Este documento, titulado "Ruta BIM: Primeros Pasos hacia un Ecuador con Construcción Digital", presenta un análisis detallado de las discusiones y resultados de estas mesas de trabajo. En él, se abordan los principales desafíos y soluciones propuestas para la implementación de BIM en Ecuador, destacando la importancia de la colaboración entre diferentes sectores y la necesidad de una visión unificada para avanzar en esta ruta.

La adopción de BIM no solo representa una mejora tecnológica, sino también un cambio cultural y organizativo que requiere el compromiso de todos los actores involucrados. Desde la adaptación de normativas y la capacitación continua hasta la digitalización de procesos y la promoción de prácticas sostenibles, los primeros pasos hacia un Ecuador con BIM están llenos de oportunidades y retos.

Los beneficios de BIM son claros y cuantificables. Permite una planificación y gestión más eficiente de los recursos, reduce significativamente los costos y tiempos de ejecución de los proyectos, mejora la calidad de los mismos, y fomenta la transparencia y colaboración entre todos los participantes. Además, contribuye a la sostenibilidad al optimizar el uso de materiales y recursos, y permite la creación de edificaciones más eficientes energéticamente.

Este documento también subraya la importancia de exportar el conocimiento y experiencia adquiridos en Ecuador a nivel global. La adopción de BIM en Ecuador no solo beneficiará al país, sino que también posicionará a nuestros profesionales y empresas como líderes en innovación en la industria de la construcción a nivel internacional. Al compartir nuestras mejores prácticas y aprendizajes con otros países, podemos contribuir al desarrollo global de la metodología BIM y fortalecer nuestras relaciones comerciales y profesionales en el extranjero.

Esperamos que este análisis sirva como una guía y fuente de inspiración para todos aquellos comprometidos con la transformación del sector de la construcción en Ecuador. Agradecemos a todos los participantes de las mesas de trabajo por su valiosa contribución y dedicación. Juntos, estamos construyendo un futuro más eficiente, sostenible e innovador para nuestra industria.

Carlos Manuel Vera Sánchez

Director Ejecutivo

BIM Fórum Ecuador



Justificación del Proyecto

Contexto Global y Nacional

El Departamento de Economía y Asuntos Sociales de las Naciones Unidas estima que para el año 2050 existirá un incremento del 75% en la población urbana global, pasando de 36 billones a 63 billones de personas. Este crecimiento urbanístico genera una demanda significativa en infraestructura, no solo en términos de vivienda, sino también en servicios esenciales como agua potable, alcantarillado, vialidad, seguridad, y generación de energía. La magnitud y complejidad de estos proyectos, junto con presupuestos cada vez más restringidos, obligan a los gobiernos y a la industria de la construcción a optimizar la gestión de proyectos para ser más eficientes y efectivos¹.

Necesidad de Modernización y Eficiencia

La industria de la construcción en Ecuador, al igual que en muchas otras regiones, ha operado históricamente con modelos de gestión de proyectos fragmentados, donde la falta de integración entre ingeniería, diseño, proveedores y constructores ha generado ineficiencias significativas. Esta fragmentación no solo retrasa los proyectos y aumenta los costos, sino que también abre la puerta a prácticas corruptas debido a la falta de transparencia y trazabilidad de la información.

Building Information Modeling (BIM) se presenta como una solución integral que aborda estos problemas al proporcionar una metodología colaborativa para la gestión de información de proyectos a lo largo de todo su ciclo de vida. BIM no solo optimiza los procesos de diseño, construcción y operación, sino que también mejora la calidad de los proyectos y reduce los riesgos de corrupción al garantizar la transparencia y trazabilidad de todas las fases del proyecto.

La adopción de BIM (Building Information Modeling) en América Latina ha crecido significativamente en los últimos años debido a la necesidad de mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la transparencia en el sector de la construcción. Países como Brasil, Chile y México han liderado esta adopción, estableciendo normativas y estándares que facilitan la integración de BIM en proyectos públicos y privados. Estas iniciativas han demostrado beneficios tangibles, como la mejora en la calidad de los proyectos y la promoción de prácticas sostenibles.

En el contexto de América Latina, la participación en redes internacionales como la BIM Global Network y la Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos ha sido crucial. Estas redes proporcionan plataformas para el intercambio de conocimientos y mejores prácticas, permitiendo a los países de la región adaptarse a estándares internacionales y mejorar su competitividad. La interoperabilidad de sistemas BIM y la colaboración transnacional en grandes proyectos de infraestructura son esenciales para el desarrollo del sector en la región.

Las mesas de trabajo organizadas por el BIM Forum Ecuador adoptaron un enfoque investigativo, proporcionando un espacio para que los actores clave del sector público, privado y académico expresaran sus conocimientos y experiencias en la implementación de BIM. Este enfoque permitió una discusión profunda y detallada sobre los desafíos y oportunidades en la adopción de BIM, facilitando el intercambio de ideas y la generación de soluciones prácticas para mejorar la industria de la construcción en Ecuador.

¹ Anexo 1 Justificación Plan BIM Ecuador

Los participantes pudieron compartir sus experiencias sobre cómo una correcta ejecución de BIM puede ser un aporte clave para el desarrollo de la industria, mejorando la eficiencia, sostenibilidad y calidad de los proyectos de infraestructura. Las mesas de trabajo se centraron en identificar barreras y proponer acciones concretas para integrar efectivamente BIM en los sectores de la construcción y la educación, resaltando la importancia de la colaboración entre el sector público, privado y académico.

La justificación del proyecto radica en su capacidad para modernizar y optimizar la gestión de proyectos de construcción en Ecuador, asegurando una mayor transparencia y eficiencia. La adopción de BIM permitirá reducir costos y tiempos de ejecución, mejorar la calidad de los proyectos y promover prácticas sostenibles. Además, al fomentar la capacitación continua y la colaboración intersectorial, el proyecto contribuirá al desarrollo de capacidades locales y al posicionamiento de Ecuador como líder en innovación tecnológica en la construcción a nivel regional y global.

Este informe tiene como objetivo proporcionar una visión integral de la perspectiva actual de la implementación de BIM en Ecuador, identificando las barreras y oportunidades en su adopción, y proponiendo acciones concretas para su integración efectiva. La generación de estas mesas de trabajo es esencial para asegurar que Ecuador pueda beneficiarse plenamente de las ventajas de BIM, mejorando la eficiencia, sostenibilidad y calidad de los proyectos de infraestructura en el país.

Objetivos Claves identificados

1. **Modernización de Sistemas de Gestión:** La implementación de BIM en Ecuador busca modernizar y digitalizar los sistemas de gestión de proyectos de construcción, tanto en el sector público como privado. Esta modernización permitirá una mejor coordinación y eficiencia en la ejecución de proyectos de infraestructura.
2. **Optimización de Recursos y Reducción de Costos:** A través de la metodología BIM, se espera reducir significativamente los costos y tiempos de construcción al mejorar la planificación y gestión de recursos. BIM facilita la detección temprana de errores y conflictos, lo que minimiza los retrasos y sobrecostos.
3. **Promoción de la Transparencia y Lucha contra la Corrupción:** BIM permite un seguimiento en tiempo real de los proyectos, asegurando que todas las partes interesadas puedan supervisar y evaluar el progreso y la asignación de recursos. Esto fomenta la transparencia y previene actos de corrupción.
4. **Fomento de la Sostenibilidad:** BIM contribuye a la sostenibilidad al optimizar el uso de materiales y recursos, promoviendo prácticas de construcción más eficientes y ambientalmente responsables. Esta metodología facilita el análisis energético y la planificación sostenible desde las primeras etapas de diseño.
5. **Capacitación y Desarrollo Profesional:** El proyecto incluye programas de capacitación continua para profesionales del sector construcción y funcionarios públicos, asegurando que todos los actores involucrados comprendan y manejen adecuadamente la metodología BIM. Esto no solo mejora las capacidades técnicas, sino que también facilita una transición cultural hacia prácticas más colaborativas y eficientes.

- 6. Colaboración Público-Privada:** La colaboración entre el sector público y privado es crucial para el éxito de la adopción de BIM. El proyecto promueve alianzas estratégicas y la creación de plataformas de colaboración donde todos los actores pueden compartir conocimientos, experiencias y mejores prácticas.

Justificación Legal y Normativa

La adopción de BIM en Ecuador está respaldada por varios marcos legales y normativos que subrayan la importancia de la transparencia, eficiencia y modernización en la gestión de proyectos públicos. La Constitución de la República del Ecuador y diversas leyes, como la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública, establecen la necesidad de garantizar una administración pública eficiente, eficaz y transparente. Además, la "Ley Orgánica de Administración Financiera y Control" y el "Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas" proporcionan las bases para una gestión financiera robusta y responsable ².

La implementación de BIM tiene un impacto positivo en la economía y la sociedad. Mejora la transparencia y eficiencia en la ejecución de proyectos públicos, reduce los costos y tiempos de construcción, y crea empleos altamente calificados en el sector. Además, al promover prácticas sostenibles, contribuye a la mejora de la calidad de vida y al desarrollo de comunidades más resilientes y sostenibles.

La implementación de BIM en Ecuador es clara y convincente. Este proyecto no solo busca modernizar y optimizar la industria de la construcción, sino también garantizar la transparencia, sostenibilidad y eficiencia en todos los proyectos de infraestructura. La adopción de BIM representa una oportunidad única para transformar el sector de la construcción en Ecuador, posicionándolo como un líder en innovación tecnológica a nivel regional y global.

² Anexo 1

Capítulos

Capítulo 1: Introducción a BIM y su Importancia

Este capítulo ofrece una visión integral sobre el Building Information Modeling (BIM), explicando su definición, principios y beneficios. BIM es una metodología colaborativa que utiliza modelos digitales en 3D para planificar, diseñar, construir y gestionar edificios e infraestructuras a lo largo de todo su ciclo de vida. Este enfoque permite integrar datos detallados sobre los elementos físicos y funcionales de una facilidad cualquiera sea el tipo en un modelo digital compartido, accesible por todos los actores involucrados en el proyecto.

Contexto Histórico de BIM

El desarrollo de BIM puede rastrearse hasta los años 1960, cuando se comenzaron a explorar las primeras aplicaciones de tecnología informática en la construcción. A lo largo de las décadas, la evolución de las herramientas CAD (diseño asistido por computadora) sentó las bases para la creación de modelos digitales tridimensionales. En los años 1980 y 1990, los avances en software permitieron el desarrollo de sistemas más sofisticados que podían integrar datos de diversas disciplinas en un solo modelo digital.

El término Building Information Modeling (BIM) fue acuñado en los años 2000, a medida que las capacidades tecnológicas avanzaban y las industrias reconocían el potencial de estos sistemas para mejorar la gestión de proyectos. Desde entonces, BIM ha sido adoptado ampliamente en muchos países, impulsado por la creciente necesidad de mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la construcción. La implementación de estándares y normativas internacionales ha sido clave para su adopción global, facilitando la colaboración entre diferentes actores y disciplinas.

Definición de BIM

Building Information Modeling (BIM) se define como una metodología de trabajo basada en la colaboración y en el uso de modelos digitales tridimensionales que integran toda la información relevante de un proyecto de construcción. Estos modelos contienen detalles precisos sobre cada componente del proyecto, desde el diseño inicial hasta la operación y mantenimiento, permitiendo una gestión eficiente y precisa en todas las fases del ciclo de vida del proyecto.

Principios de BIM

1. **Colaboración:** BIM fomenta la cooperación entre todos los participantes del proyecto, mejorando la comunicación y reduciendo errores. La información compartida en tiempo real facilita la toma de decisiones informada y coordinada.
2. **Interoperabilidad:** La metodología asegura que diferentes sistemas y software puedan trabajar juntos, permitiendo el intercambio fluido de información. Esto es crucial para la integración de diversas disciplinas en el proyecto.
3. **Gestión de Información:** BIM centraliza toda la información del proyecto en un modelo digital compartido, accesible para todos los interesados, garantizando que todos trabajen con los mismos datos actualizados.

Beneficios de BIM

1. **Eficiencia y Reducción de Costos:** BIM permite una planificación y gestión más eficiente de los recursos, lo que se traduce en reducciones significativas de costos y tiempos de ejecución de proyectos. La capacidad de prever y resolver problemas antes de que ocurran en la obra evita costosos retrasos y modificaciones.
2. **Mejora en la Calidad del Proyecto:** La visualización en 3D y la detección temprana de conflictos ayudan a identificar y resolver problemas antes de la construcción, mejorando la calidad y reduciendo la necesidad de modificaciones durante la obra. Esto resulta en proyectos más precisos y bien ejecutados.
3. **Transparencia y Colaboración:** Al centralizar la información del proyecto, BIM facilita la colaboración entre todos los actores involucrados, desde diseñadores y constructores hasta propietarios y autoridades reguladoras. Esta transparencia reduce errores y asegura que todos los participantes estén alineados.
4. **Sostenibilidad:** BIM contribuye a la sostenibilidad al optimizar el uso de materiales y recursos, permitiendo la planificación de edificios más eficientes energéticamente. La metodología incluye análisis de impacto ambiental y eficiencia energética desde las primeras etapas del diseño.

Impacto Positivo de BIM

El impacto de BIM en la industria de la construcción es significativo y multifacético. Al integrar y gestionar información digital de proyectos a lo largo de su ciclo de vida, BIM permite una mejor toma de decisiones, una gestión más eficaz de los recursos y una mayor calidad en los resultados finales. Esta metodología está transformando la manera en que se planifican, diseñan, construyen y gestionan los proyectos de construcción, haciendo que la industria sea más eficiente, precisa y sostenible.

BIM también fomenta la innovación al incorporar tecnologías emergentes como la realidad virtual y aumentada, inteligencia artificial y análisis de big data. Estas tecnologías mejoran la visualización, simulación y análisis de los proyectos, ofreciendo nuevas formas de optimizar el diseño y la construcción.

BIM está revolucionando la industria de la construcción al proporcionar una metodología integral que mejora la colaboración, la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad de los proyectos de construcción a nivel global. La adopción de BIM no solo representa una mejora tecnológica, sino también un cambio cultural y organizativo que requiere el compromiso de todos los actores involucrados para transformar la industria y enfrentar los desafíos del futuro. Con una sólida base histórica y un impacto demostrado en la industria, BIM se presenta como la herramienta esencial para el desarrollo de la construcción en el siglo XXI.

Capítulo 2: Adopción de BIM en América Latina

La adopción de BIM (Building Information Modeling) en América Latina ha sido impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la transparencia en el sector de la construcción. Países como Brasil, Chile y México han liderado esta adopción, estableciendo normativas y estándares específicos que facilitan la integración de BIM en proyectos tanto públicos como privados. Estas iniciativas han

demostrado beneficios tangibles, incluyendo la mejora en la calidad de los proyectos y la promoción de prácticas sostenibles.³

Estado de la Adopción de BIM en América Latina

Brasil

Brasil ha avanzado significativamente en la implementación de BIM, promoviendo su adopción a través de políticas públicas y proyectos piloto. El gobierno brasileño ha establecido un plan estratégico nacional para BIM que incluye la capacitación de profesionales, el desarrollo de normativas y la promoción de la metodología en proyectos de infraestructura pública.

Chile

Chile es otro líder en la región, con una estrategia nacional que fomenta la adopción de BIM en el sector público. La "Política Nacional de BIM" en Chile ha impulsado la creación de estándares y la capacitación de profesionales, mejorando la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos de construcción.

México

México ha implementado BIM en varios proyectos de infraestructura, especialmente en el sector de transporte y urbanismo. La colaboración entre el gobierno y el sector privado ha sido crucial para desarrollar y adoptar estándares BIM, promoviendo una construcción más eficiente y sostenible.

Desafíos y Soluciones en la Adopción de BIM

Desafíos

1. **Fragmentación de la Información:** La información dispersa y no estandarizada dificulta la colaboración y gestión eficiente de los proyectos.
2. **Incompatibilidad de Sistemas:** La falta de interoperabilidad entre diferentes software y sistemas crea barreras para la integración de datos.
3. **Acceso Limitado a Tecnología:** La carencia de recursos para acceder a software y hardware adecuados es una limitación significativa.
4. **Falta de Capacitación:** La escasez de profesionales capacitados en BIM retrasa la adopción y correcta implementación de la metodología.

Soluciones

1. **Estandarización de Normativas:** Adoptar y adaptar normativas internacionales como las ISO a la realidad local para garantizar la interoperabilidad y acceso a la información.
2. **Capacitación y Formación Continua:** Implementar programas de capacitación para profesionales del sector, incluyendo cursos y talleres sobre BIM.
3. **Proyectos Piloto:** Desarrollar proyectos piloto en colaboración con el sector público y privado para demostrar los beneficios de BIM y fomentar su adopción.

³ Anexo 2

4. **Colaboración Público-Privada:** Fortalecer las alianzas estratégicas entre el gobierno, empresas y universidades para promover la adopción de BIM.

Capítulo 3: Problemas Comunes en la Implementación de BIM en Ecuador

La metodología BIM (Building Information Modeling) ha demostrado ser una herramienta poderosa para la optimización de proyectos de construcción en diversos contextos internacionales. Sin embargo, su implementación en Ecuador presenta una serie de desafíos específicos que deben ser abordados para asegurar su adopción efectiva y sostenible. Este capítulo detalla los problemas más comunes enfrentados en el país, basados en discusiones con profesionales y stakeholders del sector.

1. Falta de Normativas y Regulaciones Específicas

Descripción:

A pesar de las claras ventajas de BIM en términos de cumplimiento normativo y transparencia, Ecuador aún no cuenta con un marco regulatorio robusto que exija su uso en los proyectos de construcción. La ausencia de normativas específicas para BIM impide su adopción generalizada y limita su potencial.

Causas:

- **Desconocimiento de Beneficios:** El sector público no comprende completamente los beneficios de BIM en términos de transformación digital y mejora de la rentabilidad y productividad.
- **Falta de Iniciativa Gubernamental:** No ha habido un esfuerzo coordinado por parte del gobierno para liderar la implementación de BIM.
- **Inestabilidad Política:** La frecuente rotación de funcionarios públicos dificulta la continuidad de políticas y estrategias a largo plazo.

Impacto:

- **Fragmentación de Proyectos:** La falta de un estándar uniforme resulta en prácticas dispares y descoordinadas.
- **Baja Eficiencia:** Los proyectos de construcción no aprovechan completamente las eficiencias que BIM puede ofrecer.

Propuestas de Solución:

- **Desarrollo de Normativas BIM:** Adaptar y traducir las normativas internacionales existentes (como las ISO) a la realidad local con la ayuda del INEN.
- **Capacitación y Sensibilización:** Promover el conocimiento de BIM en el sector público y privado para demostrar sus beneficios.
- **Proyectos Piloto:** Iniciar con proyectos piloto en gobiernos locales o GADs para mostrar los beneficios tangibles de BIM.

2. Dificultades en la Integración Académica

Descripción:

Las universidades en Ecuador enfrentan múltiples desafíos para integrar la metodología BIM en sus currículos académicos, lo que impide que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para el mercado laboral actual.

Causas:

- **Falta de Conocimiento:** Docentes y administradores no están familiarizados con BIM.
- **Miedo al Cambio:** Resistencia de los docentes a adoptar nuevas herramientas tecnológicas.
- **Acceso Limitado a Software:** Recursos insuficientes para adquirir y mantener software BIM.
- **Estructura Curricular:** Las mallas curriculares necesitan ser actualizadas para incluir la metodología BIM.

Impacto:

- **Preparación Inadecuada:** Los estudiantes no están suficientemente preparados para utilizar BIM en sus futuros trabajos.
- **Desconexión Universidad-Industria:** Falta de alineación entre la formación académica y las necesidades del sector de la construcción.

Propuestas de Solución:

- **Capacitación Docente:** Programas de formación y actualización para docentes en el uso de BIM.
- **Alianzas Estratégicas:** Colaboraciones entre universidades y empresas de software para facilitar el acceso a herramientas BIM.
- **Revisiones Curriculares:** Ajustar las mallas curriculares para incluir cursos específicos de BIM.

3. Barreras Tecnológicas

Descripción:

El acceso a la tecnología necesaria para implementar BIM, incluyendo software y hardware, es una barrera significativa tanto para empresas privadas como públicas.

Causas:

- **Costos Elevados:** La adquisición y mantenimiento de software y hardware BIM pueden ser prohibitivos.
- **Falta de Infraestructura:** Muchas entidades no cuentan con la infraestructura tecnológica adecuada para soportar BIM.
- **Capacidades Limitadas:** El talento humano disponible no siempre está capacitado para manejar la tecnología BIM.

Impacto:

- **Implementación Limitada:** Solo las grandes empresas tienen los recursos para implementar BIM de manera efectiva.

- **Desigualdad en el Sector:** Las pequeñas y medianas empresas quedan rezagadas en la adopción de BIM, lo que afecta su competitividad.

Propuestas de Solución:

- **Subsidios y Financiamiento:** Buscar apoyo financiero, posiblemente a través de entidades como el BID, para facilitar la adquisición de tecnología BIM.
- **Capacitación Continua:** Ofrecer programas de capacitación técnica para mejorar las habilidades del talento humano en el uso de BIM.
- **Estrategias de Escalabilidad:** Desarrollar soluciones BIM escalables que puedan ser adoptadas por empresas de diferentes tamaños.

4. Resistencia al Cambio

Descripción:

La resistencia al cambio es un obstáculo común en la implementación de cualquier nueva tecnología. En el contexto de BIM, esto se manifiesta tanto a nivel organizacional como individual.

Causas:

- **Miedo a lo Desconocido:** Inseguridad sobre la capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías y metodologías.
- **Falta de Incentivos:** Las organizaciones pueden no ver el beneficio inmediato de invertir en BIM.
- **Cambio Cultural:** La adopción de BIM requiere un cambio en la cultura organizacional hacia una mayor colaboración y transparencia.

Impacto:

- **Adopción Lenta:** La implementación de BIM se retrasa, afectando la eficiencia y competitividad de los proyectos de construcción.
- **Oportunidades Perdidas:** Las empresas y organizaciones pierden las ventajas competitivas que BIM puede ofrecer.

Propuestas de Solución:

- **Programas de Sensibilización:** Realizar campañas para educar sobre los beneficios de BIM y reducir el miedo al cambio.
- **Incentivos Organizacionales:** Ofrecer incentivos para la adopción de BIM, como reconocimientos y beneficios financieros.
- **Cambio de Cultura:** Fomentar una cultura de innovación y colaboración dentro de las organizaciones.

Conclusión

La implementación de BIM en Ecuador enfrenta varios desafíos comunes, desde la falta de normativas específicas hasta barreras tecnológicas y resistencia al cambio. Sin embargo, con estrategias bien diseñadas y un esfuerzo coordinado entre el sector público, privado y académico, es posible superar estos obstáculos y aprovechar los numerosos beneficios que BIM puede ofrecer al sector de la construcción en el país.

Este capítulo se centra en las discusiones de la Mesa Industrial, donde se abordaron los desafíos y soluciones para mejorar la comunicación y colaboración entre equipos, reducir errores y optimizar tiempos y costos en los proyectos de construcción mediante BIM. Se presentan casos prácticos y ejemplos de buenas prácticas, así como recomendaciones para fomentar un ambiente colaborativo y la digitalización de procesos.

Capítulo 4: Fortalezas y Oportunidades Determinadas en la Ruta BIM en Ecuador

A pesar de los desafíos significativos detallados en el capítulo anterior, Ecuador posee varias fortalezas que pueden facilitar la adopción y el éxito de la metodología BIM (Building Information Modeling). Este capítulo se enfoca en identificar y analizar estas fortalezas, proporcionando una base sólida sobre la cual se puede construir para fomentar una adopción más amplia y efectiva de BIM en el país. El apoyo de entidades internacionales y la disponibilidad de financiamiento externo juegan un papel crucial en la promoción y desarrollo de BIM en Ecuador. Organizaciones internacionales como el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) han mostrado interés en financiar proyectos de transformación digital en la construcción. Países vecinos y otros miembros de la Red de Gobiernos BIM y BIM Global Network ofrecen ejemplos y lecciones valiosas que Ecuador puede adoptar y adaptar. Existen oportunidades para obtener subsidios y préstamos que pueden aliviar los costos iniciales de implementación de BIM. Estrategias como fomentar alianzas con organismos internacionales para acceder a financiamiento y asesoría técnica, analizar y adaptar las mejores prácticas de países que han implementado exitosamente BIM, y crear programas específicos para gestionar y distribuir los fondos obtenidos de entidades internacionales, asegurando su uso efectivo en proyectos BIM, son fundamentales.

Ecuador cuenta con la presencia de actores claves en la industria de la construcción que pueden liderar e impulsar la adopción de BIM. Varias empresas en Ecuador ya están adoptando BIM y otras tecnologías innovadoras, sirviendo como modelos a seguir. La existencia del BIM Forum Ecuador proporciona una plataforma para la coordinación, promoción y desarrollo de BIM en el país. Instituciones académicas como la UTPL y la Universidad Católica están comenzando a integrar BIM en sus currículos, formando futuros profesionales capacitados. Estrategias como promover a las empresas líderes en BIM como ejemplos de éxito, utilizar el BIM Forum Ecuador como un centro para la colaboración entre el sector público, privado y académico, y ampliar los programas de educación y capacitación en BIM en las universidades, ofreciendo cursos de formación continua para profesionales en activo, son esenciales.

Existe un reconocimiento creciente entre los stakeholders de la industria de la construcción en Ecuador sobre la necesidad de adoptar tecnologías digitales, incluyendo BIM, para mejorar la eficiencia y competitividad. Hay un aumento en la comprensión de los beneficios de BIM, como la mejora en la eficiencia, reducción de costos y mayor transparencia en los proyectos. Existen diversas iniciativas de

transformación digital en marcha que pueden integrar BIM como parte de su estrategia. Estrategias como continuar con campañas de sensibilización para educar a más stakeholders sobre los beneficios de BIM, incorporar BIM en las iniciativas de transformación digital ya en marcha, mostrando resultados tangibles, y realizar proyectos piloto que demuestren claramente el impacto positivo de BIM en términos de eficiencia y costos, son cruciales.

La infraestructura académica en Ecuador está en un proceso de desarrollo que incluye la incorporación de BIM en los currículos universitarios. Universidades como la UTPL y la Universidad Católica están comenzando a integrar cursos y programas relacionados con BIM. Iniciativas para capacitar a docentes en el uso de BIM están en marcha, mejorando la calidad de la educación. Existen alianzas entre universidades y empresas del sector de la construcción para facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías. Estrategias como continuar expandiendo y actualizando los currículos académicos para incluir más cursos sobre BIM y tecnologías relacionadas, desarrollar programas de capacitación continua para docentes, asegurando que estén al día con las últimas tendencias y herramientas BIM, y fomentar proyectos colaborativos entre universidades y empresas que permitan a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales, son fundamentales.

A pesar de las barreras tecnológicas mencionadas en el capítulo anterior, Ecuador cuenta con acceso a tecnologías avanzadas que pueden facilitar la implementación de BIM. La disponibilidad de software avanzado para BIM, que facilita la implementación técnica. Mejoras en la infraestructura de conectividad permiten un uso más eficiente de herramientas digitales y colaborativas. Existen proveedores de tecnología en el país que pueden ofrecer soporte y capacitación en el uso de herramientas BIM. Estrategias como fomentar la adopción de software y herramientas BIM entre empresas y entidades públicas, continuar mejorando la infraestructura de conectividad para asegurar un acceso rápido y fiable a las herramientas digitales, y ofrecer programas de capacitación técnica a empresas y entidades públicas para asegurar el uso efectivo de la tecnología disponible, son esenciales.

Ecuador tiene varias fortalezas que pueden facilitar la adopción y el éxito de la metodología BIM. Aprovechar estas fortalezas requiere un enfoque coordinado y estratégico que involucre a todos los stakeholders clave en la industria de la construcción. Con el apoyo adecuado, la capacitación continua y la integración de tecnologías avanzadas, Ecuador puede superar los desafíos actuales y liderar en la implementación de BIM en la región.

Capítulo 5: Colaboración Público-Privada

Este capítulo explora la importancia de la colaboración entre el sector público y privado para la adopción de BIM (Building Information Modeling). Se presentan casos de éxito y modelos de colaboración, así como recomendaciones para fortalecer estas alianzas. Además, se analiza el papel del BIM Forum Ecuador como asesor y facilitador en este proceso. La colaboración entre el sector público y privado es esencial para la adopción y desarrollo de BIM en Ecuador. La sinergia entre ambos sectores puede acelerar la implementación de tecnologías innovadoras, mejorar la eficiencia de los proyectos de construcción y asegurar el cumplimiento de normativas. El sector público puede proporcionar el marco regulatorio y los incentivos necesarios, mientras que el sector privado puede aportar la experiencia técnica y la capacidad de innovación.

Modelos de colaboración como las alianzas estratégicas, comités técnicos y proyectos piloto pueden facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías. Las alianzas estratégicas entre el sector público y

privado pueden incluir acuerdos formales de colaboración, proyectos piloto conjuntos y programas de capacitación, mientras que la formación de comités técnicos compuestos por representantes del gobierno, empresas privadas y academia proporciona un espacio para el intercambio de ideas y la toma de decisiones estratégicas. Implementar proyectos piloto que involucren tanto al sector público como privado puede demostrar los beneficios de BIM en términos reales, sirviendo como casos de estudio y proporcionando datos valiosos para mejorar las prácticas y políticas futuras.

Para fortalecer estas alianzas, es fundamental desarrollar políticas públicas que incentiven la adopción de BIM, incluyendo subsidios, exenciones fiscales y financiamiento para proyectos BIM. Estas políticas deben ser claras y accesibles para fomentar la participación del sector privado. Además, se debe fomentar programas de capacitación y educación en BIM tanto para funcionarios públicos como para profesionales del sector privado, incluyendo cursos, talleres y certificaciones que aseguren un conocimiento profundo de la metodología BIM. Promover las buenas prácticas a través de seminarios, conferencias y publicaciones, compartiendo casos de éxito y lecciones aprendidas, puede motivar a más empresas y entidades públicas a adoptar BIM.

El BIM Forum Ecuador juega un papel crucial como asesor y facilitador en el proceso de adopción de BIM, actuando como un puente entre el sector público y privado, promoviendo el diálogo y la colaboración. El BIM Forum Ecuador puede proporcionar asesoría técnica a entidades públicas y privadas, ayudándolas a entender y adoptar la metodología BIM, incluyendo la asistencia en la selección de software, el desarrollo de estándares y la implementación de proyectos piloto. Además, puede organizar eventos como seminarios, talleres y conferencias para promover la adopción de BIM y compartir conocimientos, reuniendo a expertos nacionales e internacionales para discutir las mejores prácticas y las últimas tendencias en BIM. Establecer un centro de recursos en línea que proporcione acceso a guías, manuales, estudios de caso y herramientas relacionadas con BIM puede facilitar el acceso a información crítica y apoyar a las organizaciones en su proceso de adopción de BIM.

La colaboración público-privada es fundamental para la adopción exitosa de BIM en Ecuador. Aprovechando las fortalezas de ambos sectores, se pueden superar los desafíos actuales y promover una transformación digital en la industria de la construcción. El BIM Forum Ecuador, como asesor y facilitador, desempeña un papel clave en este proceso, fomentando la cooperación y proporcionando los recursos necesarios para la implementación de BIM en el país. Con un enfoque coordinado y estratégico, Ecuador puede liderar en la región en la adopción de BIM, mejorando la eficiencia, transparencia y sostenibilidad de sus proyectos de construcción.

Capítulo 6: Ruta BIM en Ecuador

Para desarrollar una Ruta BIM en Ecuador, es necesario determinar la institución pública que liderará el Plan Nacional BIM, acordar una visión unificada por parte de la administración pública, documentar la Estrategia Nacional BIM, y planificar una hoja de ruta detallada. Los pasos incluyen el desarrollo de proyectos piloto y la evaluación de la madurez y capacidad BIM de las instituciones. Es esencial formar alianzas estratégicas para implementar BIM, identificar actores clave, y crear un comité técnico que lidere estos proyectos. La experiencia de otros países, como España, puede ser útil, destacando la importancia de eventos de socialización y la creación de un comité técnico que incluya tanto al sector público como al privado para desarrollar y supervisar la normativa BIM.

El capítulo final ofrece una visión prospectiva sobre el futuro de BIM en Ecuador, abordando las tendencias emergentes, estrategias para promover la adopción de BIM a largo plazo y las oportunidades para expandir su uso a otros sectores y regiones del país.

La falta de formalización en la adopción de tecnologías más eficientes por parte del gobierno, la inestabilidad política y el cambio constante de funcionarios también representan obstáculos significativos.

La normativa existente puede ser adaptada de las ISO internacionales, y es fundamental sumar esfuerzos internacionales y nacionales para promover el uso de BIM, con un enfoque en la socialización, capacitación y formación de líderes en el tema.

Se sugiere que el sector privado tenga un papel activo en impulsar estas iniciativas, con el BIM Forum actuando como asesor, y que se considere la financiación de entidades como el BID para facilitar esta transición. A pesar de las claras ventajas de BIM en términos de cumplimiento normativo y transparencia, aún no existe un marco regulatorio robusto en Ecuador que exija su uso en los proyectos de construcción.

Es crucial iniciar con proyectos piloto en gobiernos locales, replicando los beneficios observados a nivel nacional, y establecer alianzas estratégicas entre la academia, el gobierno y la industria. Además, se deben trabajar normativas complementarias en temas de transformación digital y fomentar una estrategia de socialización y formación de talento humano especializado en BIM.

A pesar de las claras ventajas de BIM en términos de cumplimiento normativo y transparencia, aún no existe un marco regulatorio robusto en Ecuador que exija su uso en los proyectos de construcción. Los obstáculos incluyen la falta de visión gubernamental sobre la necesidad de transformación digital, la coordinación entre entidades para establecer políticas públicas y normativas, y el acceso limitado a tecnología adecuada. Es crucial iniciar con proyectos piloto en gobiernos locales, replicando los beneficios observados a nivel nacional, y establecer alianzas estratégicas entre la academia, el gobierno y la industria. Además, se deben trabajar normativas complementarias en temas de transformación digital y fomentar una estrategia de socialización y formación de talento humano especializado en BIM.

Objetivos y conclusiones⁴

Objetivos a Corto Plazo

1. **Masificación del Conocimiento y Sensibilización:** Promover campañas de sensibilización y talleres sobre los beneficios y la importancia de BIM, dirigidos a funcionarios públicos y profesionales del sector privado.
2. **Red de Normalización BIM con el INEN:** Establecer una red de normalización BIM para asegurar la calidad y consistencia en la implementación de BIM a nivel nacional.
3. **Desarrollo del Marco Regulatorio Inicial:** Adaptar normativas ISO existentes a la realidad local y redactar una propuesta preliminar de normativas BIM.

⁴ Anexo 2

Objetivos a Mediano Plazo

1. **Aprobación del Marco Regulatorio:** Finalizar y obtener la aprobación de políticas públicas que incentiven el uso de BIM.
2. **Capacitación Continua:** Implementar programas de capacitación para funcionarios y profesionales en colaboración con universidades y centros de formación técnica.

Objetivos a Largo Plazo

1. **Implementación Generalizada de BIM:** Lograr que el uso de BIM sea obligatorio en todos los proyectos de construcción financiados por el gobierno.
2. **Evaluación y Monitoreo Continuo:** Establecer un sistema de monitoreo y evaluación para medir la eficiencia y calidad de los proyectos BIM, ajustando normativas y prácticas según los resultados obtenidos.
3. **Socialización y Replicabilidad:** Organizar eventos nacionales e internacionales para compartir los resultados y buenas prácticas, fomentando la adopción de BIM en toda la región y más allá.

Con un enfoque estratégico y coordinado, y el apoyo del BIM Forum Ecuador, estos objetivos permitirán que la implementación de BIM en el país mejore la eficiencia, transparencia y sostenibilidad de los proyectos de construcción e infraestructura, estableciendo a Ecuador como un referente en la adopción de BIM en la región.



RUTA BIM: MESA NORMATIVA

Fecha: 10/07/2024

Moderador: Ing. Sebastián Navarro (ESTRUCTEC)

Pregunta 1: Adaptación de Normativas Locales a BIM

Contexto:

La metodología BIM permite una mejor integración y verificación del cumplimiento de normativas locales e internacionales, asegurando que los proyectos cumplan con los requisitos legales y de seguridad.

Pregunta:

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan las empresas de construcción y los reguladores en Ecuador para adaptar las normativas locales a la metodología BIM, y qué medidas podrían tomarse para facilitar esta integración?

Objetivo:

Identificar las barreras actuales en la adaptación de normativas locales a BIM. Proponer acciones y políticas para alinear la normativa existente con las prácticas BIM, facilitando su implementación en proyectos de construcción.

Diálogo:

- Caída en el sector de la construcción en los últimos años por falta de inversión en obra pública. El tema de innovación es fundamental para la industria.
- Sumar actores, empresas, que se dediquen a promover e impulsar tecnologías. Se debe empezar socializando, capacitando, formando líderes en tema de BIM, por ello es fundamental el relacionamiento con la academia.
- Se debe considerar el tamaño de las empresas, entre pequeñas y grandes, al establecer una normativa, puesto que los diferentes niveles de detalle y la cantidad de información generada puede perjudicar a las más pequeñas para la adaptación.
- Sumar los esfuerzos que están ya establecidos a nivel internacional para sacar adelante los temas de BIM en Ecuador y Latinoamérica.
- Los retos para iniciar BIM en Ecuador se deben principalmente a que no se ha formalizado este pedido al gobierno sobre el uso de tecnologías más eficientes. Se debe considerar también las entidades que pueden financiar estos temas como el BID.
- Otro desafío importante es la inestabilidad política y cambio de funcionarios que no permite que se avancen acciones a nivel de gobierno, como políticas públicas y trámites públicos.
- Existe una política pública respecto a la NEC, se puede emular lo mismo para la normativa BIM.
- El sector privado debe realizar mucha más fuerza para impulsar los temas de BIM, no se puede esperar del sector público debido a que es muy cambiante. Pero se entiende que es el sector público el que debe liderar la iniciativa, utilizando al BIM FORUM como su asesor.

- El sector público no entiende aún los beneficios del uso de BIM, respecto a los temas de transformación digital, que permite mejorar la rentabilidad y productividad. Es por ello, que es fundamental promover el conocimiento de los beneficios de la implementación BIM en el sector público.
- La normativa puede ser adaptada/traducida de las ISO existentes. Esto se lo hace directamente con el INEN.

Pregunta 2: Creación de Normativas Específicas para BIM

Contexto:

La metodología BIM permite una integración más eficiente de normativas y una mejor verificación del cumplimiento legal, lo cual es crucial para mejorar la transparencia y eficiencia en los proyectos de construcción.

Pregunta:

¿Por qué, a pesar de las claras ventajas de BIM en términos de cumplimiento normativo y transparencia, aún no existe un marco regulatorio robusto en Ecuador que exija su uso en los proyectos de construcción? ¿Cuáles son los obstáculos para su implementación y qué medidas inmediatas deben tomarse para desarrollar estas normativas sin más retrasos?

Objetivo:

Evidenciar la falta de normativas específicas para BIM en Ecuador. Presionar para la creación de un marco regulatorio que facilite su adopción en la construcción.

Diálogo:

- Cambiar de visión en pensar que no necesitamos primero cambiar de normativa. Se necesita empezar porque el gobierno entienda la necesidad de la transformación digital y de este modo establezca una estrategia para implementarla, que posteriormente puede conllevar a una normativa.
- Empezar la coordinación de entidades, entendiendo las necesidades de cada una, y en base a ello establecer políticas públicas o normativas diferenciadas, dependiendo cada industria o sector. Estas necesidades pueden ser de talento humano y logísticas. Las necesidades de Talento Humano, es la falta de profesionales que conozcan y trabajen en la metodología. Las necesidades de logística pasa por la capacidad de software y hardware que tienen las diferentes entidades públicas.
- Es importante iniciar como plan piloto por un gobierno local o GAD, entendiéndose los beneficios que tendría un grupo pequeño y luego al conocer los beneficios que este ha tenido se buscaría replicarlo a nivel nacional u otros GADs. Un ejemplo es la implementación BIM en la Empresa Pública de Agua Potable y Alcantarillado.
- Otra barrera es el acceso a la tecnología, puesto que la empresa privada y pública le cuesta acceder a esta tecnología, por temas de materiales, software, talento humano, etc.
- Dentro de la Academia, el problema para aplicar BIM ha sido el tema de cambiar el pensamiento del capital humano, muchos de ellos son personas ya adultas que trabajan en la empresa, y para solventar se requiere de nuevo personal y capacitarlo. Otro problema también es la capacidad tecnológica, ya que no se dispone de los recursos para la gestión de información.

- Se debe iniciar siempre con la estrategia que se establezca a la entidad pública.
- Empezar por trabajar normativas complementarias en los temas de transformación digital con las entidades competentes.
- Buscar una alianza estratégica entre la academia, gobierno y la industria para apoyar proyectos relacionados con BIM.

Pregunta 3: Ruta BIM

Pregunta:

¿Considerando la realidad y situación actual de los organismos públicos del Ecuador, cuál debería ser la Ruta BIM?

Pasos a seguir:

- Determinación de la institución pública que liderará el Plan Nacional BIM.
- Acuerdo de una visión unificada de BIM por parte de la administración pública.
- Documentación de la Estrategia Nacional BIM.
- Planificación de una Hoja de Ruta.
- Desarrollo de proyectos piloto.
- Determinación de la madurez y la capacidad BIM de la institución o del contratista.

Diálogo:

- Como BIM Forum se debe empezar realizando alianzas estratégicas para implementar BIM con un proyecto piloto.
- Se debe iniciar por identificar los actores claves, y luego de ello seguir ampliando la RED. Ejemplo: MIDUVI, Ministerio de Finanzas, MTOP, INEN, SENPLADES, MINTEL.
- El camino para vincular a los actores, es a través de un comité técnico que lidere los proyectos de BIM, puede ser a través de un ministerio o secretaría del estado. (Ministerio de Finanzas, considerando las buenas prácticas de Chile).
- Se debe iniciar por etapas, ejemplo por el tema de compras públicas (SERCOP).
- Se pueden establecer acuerdos ministeriales para ciertos proyectos BIM.
- Experiencia España: Se inició organizando un evento, y luego de ello un conversatorio con el sector público para que entienda el motivo de por qué debe liderar BIM y el tema en general de transformación digital del país. Se ejemplificó las buenas prácticas de países vecinos y de lo que ellos estaban realizando y obteniendo beneficio de dichas prácticas. Considerar que la persona que va a liderar es muy importante que cuente con habilidades blandas para sacar adelante el proyecto. Se creó un comité técnico entre la empresa pública y privada, la empresa privada aporta como asesores al gobierno. Posterior, normativa BIM obligatoria (estandarización), considerando los aspectos que son importantes. Finalmente, crear una oficina BIM pública que acompañe y supervise todos los temas de BIM, para los temas pilotos y posteriores que se implementen.

- Adoptar documentos existentes de la parte técnica a la realidad local y regional de Ecuador.
 - En el conversatorio al gobierno se debe plasmar las líneas de acción que conlleva el tema BIM, no llegar con el documento ya hecho en su totalidad, pero tampoco con el documento en blanco. Es importante abarcar todos los lineamientos más importantes de BIM.
-

MESA ACADEMICA

Responsables: Berenice Zúñiga (UTPL TEC)

Pregunta 1: Integración de BIM en el Currículo Académico

Contexto:

La metodología BIM permite la colaboración eficiente y la integración de equipos en proyectos de construcción, habilidades que son esenciales para los estudiantes de tecnología superior, ingeniería, arquitectura y otras disciplinas relacionadas.

Pregunta:

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan las universidades en la integración de la metodología BIM en el currículo académico, y qué estrategias podrían implementarse para superar estas barreras y preparar mejor a los estudiantes para el mercado laboral?

Objetivo:

Identificar las dificultades en la incorporación de BIM en los programas académicos. Proponer soluciones para una mejor integración de BIM en la formación de los estudiantes.

Barreras/desafíos:

- Falta de conocimiento de la metodología BIM.
- No existe una exigencia del gobierno.
- Miedo al cambio por parte de los docentes/falta de manejo de herramientas tecnológicas.
- Docentes no tienen formación en metodología BIM.
- Acceso a software.
- Cambio de estructura en mallas curriculares.
- Riesgo a no integrar BIM dentro del proceso de formación de los alumnos como parte de la formación profesional.

Estrategias/oportunidades:

- Espacios de diálogos universidad-empresa.
- Capacitación docente.
- Replanteo de mallas curriculares.
- Mejorar el campus de enseñanza.

- Testimonios.
- Apertura a software.

Acciones concretas:

- Buenas prácticas docentes con proyectos concretos.
- Espacios de diálogos con expertos BIM para docentes (empresas de construcción de su aplicación).
- Invitar a profesores externos expertos en BIM.
- Hoja de ruta de formación docente y autoridades.
- Compartir las actividades de expertos que promueven las universidades, con el concepto de BIM como una metodología integral.
- Alianzas estratégicas con software.
- Integrar BIM dentro del proceso de formación de los alumnos como parte de la formación profesional.
- UTPL compartir espacios de socialización de BIM que se generan en eventos (webinarios).

Pregunta 2: Desarrollo de Competencias y Habilidades en BIM

Contexto:

La metodología BIM requiere una formación específica para utilizar sus herramientas y aplicaciones, que son esenciales para mejorar la precisión y la reducción de errores en los proyectos de construcción.

Pregunta:

¿Qué competencias y habilidades específicas en BIM creen que son más necesarias para los futuros profesionales, y cómo podrían las universidades desarrollar programas y talleres que aborden estas necesidades?

Objetivo:

Identificar las habilidades críticas necesarias en BIM para los profesionales del futuro. Proponer la creación de programas y talleres que se enfoquen en el desarrollo de estas competencias.

Competencias y Habilidades:

- Metodología constructiva (principios de técnicas y procesos constructivos, práctica materiales).
- Generar conciencia en el uso posterior del modelo.
- Generar espacios prácticos para docentes sobre el proceso de construcción.
- Enseñar sobre el ciclo de vida del proyecto.
- Ejemplo práctico REAL de todo el proceso de construcción, en todas las disciplinas.
- Habilidades blandas, tener habilidades comerciales y comunicación.

- Normativa y ética laboral.

Acciones concretas:

- Comunicación efectiva y marca personal.
- Curso/taller OPEN BIM.
- Cursos prácticos de procesos constructivos con apoyo de las empresas.
- Políticas claras en las empresas que soliciten BIM.
- Proyecto integradores.
- Retos empresariales (docentes, estudiantes y empresa), con proyectos reales.
- Cursos sobre gerencia y administración de proyectos (diseñar, procesos constructivos, principios de construcción).

Pregunta 3: Aplicación de BIM en Proyectos Universitarios

Contexto:

La planificación y gestión de recursos mediante BIM facilita la optimización de tiempo y costos en proyectos, una práctica que puede ser aplicada a proyectos universitarios tanto en la construcción de nuevas infraestructuras como en la gestión de las existentes.

Pregunta:

¿Cómo pueden las universidades aplicar la metodología BIM en sus propios proyectos de infraestructura y gestión de campus para mejorar la eficiencia y reducir costos, y qué ejemplos prácticos de esta aplicación podrían servir como modelo?

Objetivo:

Explorar cómo las universidades pueden utilizar BIM para sus proyectos internos. Proponer ejemplos y modelos de aplicación práctica de BIM en la gestión universitaria.

Diálogo:

- Gestión económica: Comparación de costos actuales y la ventaja de la metodología.
- Proyecto piloto: Proyecto académico de levantamiento de datos (prácticas profesionales) y generar planes de mantenimiento.
- Roles BIM: (estructura organizativa).
- Con visores de aplicación de proyectos con acceso.
- Capacitación al personal de infraestructura.
- Posicionamiento BIM y sus dimensiones (eficiencia energética y mantenimiento).
- Inventario de mobiliario con BIM.
- Exposiciones de buenas prácticas (realidad virtual, realidad aumentada).
- Cultura de uso BIM.

Pregunta 4: Promoción de la Sostenibilidad a través de BIM

Contexto:

La metodología BIM facilita el análisis energético y la planificación sostenible, aspectos cruciales para el diseño y la construcción de infraestructuras que minimicen el impacto ambiental y maximicen la eficiencia energética.

Pregunta:

¿Qué medidas podrían tomar las universidades para utilizar BIM como herramienta para promover la sostenibilidad en el diseño y gestión de sus edificios, y cómo pueden estas medidas servir de ejemplo para otros sectores?

Objetivo:

Identificar las acciones que pueden tomar las universidades para integrar la sostenibilidad a través de BIM. Proponer medidas específicas que sirvan como ejemplos para la adopción de prácticas sostenibles en otros sectores.

Medidas a tomar:

- Integrar BIM con sostenibilidad (no verlo por separado).
- No ver la sostenibilidad como moda.
- Ver el beneficio a largo tiempo del uso de BIM para la sostenibilidad.
- El uso de BIM sirve como el espacio de recolección de datos para tomar decisiones.
- Planes de sostenibilidad utilizando tecnología como el uso de BIM. (capacitación, webinarios de la cuna a la tumba).
- Cultura en sostenibilidad en todo el ciclo de vida de proyectos con enfoque multidisciplinario.
- Optimización a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.
- Promover desde el estado el uso de tecnología y sostenibilidad con incentivos.

MESA INDUSTRIAL

Responsables: Byron Benitez (Sedemi), Lorena Condolo (UTPL TEC)

Pregunta 1: Colaboración y Comunicación Eficiente**Contexto:**

La metodología BIM mejora la colaboración y comunicación entre equipos, proporcionando acceso en tiempo real a la misma información y facilitando la visualización precisa del proyecto.

Pregunta:

¿Cuáles son los principales desafíos que han enfrentado en la comunicación y colaboración entre diferentes equipos durante la implementación de proyectos de construcción, y cómo creen que la adopción de BIM podría solucionar estos problemas?

Objetivo:

Identificar barreras actuales en la comunicación y colaboración.

Explorar cómo BIM puede mejorar estas interacciones y proponer estrategias específicas para su implementación.

Diálogo:

- ¿Cómo lograr que BIM se implemente en el país?
- Normativa / estandarización.
- Política pública / MTOP/MIDUVI: Financiamiento Umbrales/ Ministerio de Producción/industrias /GAD/ CAE: (aprobación) software y hardware.
- Capacitación: privada, academia.
- Compartir retos/ buenas prácticas, construcción proveedores.

Problemas:

- Fragmentación.
- Incompatibilidad.
- Dificultades de acceso de información.
- Desconocimiento.

Soluciones:

- Neutralidad.
- Estandarización.
- Acceso colaborativo.
- Capacitación.

Respuesta:

Enfrentando los desafíos de implementación de la metodología BIM en territorio ecuatoriano, se resalta algunos puntos a trabajar dentro del país, tales como: estandarización de la normativa, se identifica también que es necesario el apoyo de política pública, Ministerio de transporte y obras públicas (MTOP), Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) aplicado por el financiamiento extranjero y que esto aporte al desarrollo de BIM en el Ecuador. A través de proyectos piloto dar un valor agregado con la aplicación de BIM en la aprobación de proyectos, sin embargo, se evidencia una fuerte limitante en Software y Hardware en función de recursos. Para la correcta implementación en nuestro país se prevé tener una capacitación tanto privada como académica en donde se comparta retos, prácticas y experiencias profesionales.

Pregunta 2: Reducción de Errores y Mejora en la Precisión

Contexto:

BIM permite la creación de modelos 3D detallados que ayudan a identificar y corregir errores en etapas tempranas del diseño, y a detectar conflictos entre sistemas del edificio antes de la construcción.

Pregunta:

¿Qué tipos de errores y conflictos estructurales han sido más recurrentes en sus proyectos, y

de qué manera la implementación de BIM ha contribuido o podría contribuir a minimizar estos problemas?

Objetivo:

Identificar los errores comunes en proyectos sin BIM. Discutir cómo BIM puede mejorar la precisión y reducir errores, proponiendo procedimientos específicos para su adopción.

Diálogo:

- Capacitación / profesional / procedimiento.
- Criterios constructivos, trabajo colaborativo.
- Visibilización MEPS/ equipos multifuncionales.

Problemas:

- Diseño 2D.
- No concurrente.
- Traslape de errores.
- Prototipos ineficientes.
- Tramitología compleja.

Soluciones:

- Diseño 3D.
- Ambiente colaborativo.
- Comunicación síncrona.
- Digitalización construcción.
- Implementación gradual.

Respuesta:

En la ejecución de proyectos nos capacitamos a nivel profesional y de procedimientos, BIM permite que tengamos un trabajo colaborativo en donde se comparten criterios constructivos que elevan el nivel del proyecto desarrollado; temas como visibilización Mechanical, Electrical and Plumbing (MEP) y equipos multifuncionales, nos dan una ventaja competitiva. Un beneficio evidente de BIM es que las ingenierías tienen un mayor impacto en la construcción de los proyectos, además de ello un gran punto es la colaboración de los proveedores en el cargo de constructoras, lo cual nutre a través de la experiencia el desarrollo del proyecto.

Pregunta 3: Optimización del Tiempo y Costos

Contexto:

La planificación detallada y la gestión eficiente de recursos mediante BIM facilitan la reducción de tiempos de ejecución y costos en los proyectos de construcción.

Pregunta:

¿En qué aspectos específicos de la planificación y gestión de recursos han experimentado

ineficiencias, y cómo podría la metodología BIM ayudar a optimizar estos procesos para reducir tiempos y costos?

Objetivo:

Identificar áreas de ineficiencia en la gestión de recursos y planificación. Discutir cómo BIM puede optimizar estos procesos y proponer medidas concretas para su implementación.

Diálogo:

- Monetización, beneficios.
- Detección de interferencias.
- Limitante cultural, generacional.
- % de ahorros, medición.
- TDR's, contratos, usos.

Problemas:

- Sistemas aislados.
- No uniformidad.
- Planillas ineficientes.
- Propietarios de la información.

Soluciones:

- Diseño multidimensional.
- Estandarización.
- Planillas BIM.
- Ambiente colaborativo.

Respuesta:

Aspectos sobre la planificación y gestión de recursos la metodología BIM evidencia que falta un mecanismo de porcentajes de ahorros que se pueda aplicar en el tema de medición, aun sí, los clientes se han visto positivamente beneficiados; otra falencia es la falta información sobre el hard-data que nos trae una limitante cultural y generacional. El uso de la metodología BIM en procesos de estandarización de TDR en los contratos, que ayude a generar un respaldo de beneficios para nuestros clientes.

Pregunta 4: Sostenibilidad y Gestión del Ciclo de Vida del Proyecto

Contexto:

BIM facilita el análisis energético y la gestión eficiente del ciclo promoviendo la sostenibilidad y reduciendo el impacto ambiental.

Pregunta:

¿Qué desafíos han encontrado en la implementación de prácticas sostenibles?

ciclo de vida de los edificios, y de qué manera creen que BIM puede apoyar en la superación de estos desafíos para lograr una construcción más sostenible?

Objetivo:

Identificar obstáculos en la implementación de prácticas sostenibles.

Discutir el papel de BIM en la sostenibilidad y gestión del ciclo de vida, proponiendo soluciones concretas para integrar estos aspectos.

Diálogo:

- Educación al usuario.
- Mantenimiento y operación, certificaciones.
- NDI, información no gráfica.
- Análisis energéticos.

Problemas:

- Dificultad certificación.
- Exigencias internacionales.
- Dificultad acceso de recursos.
- Entender BIM.

Soluciones:

- Diseño planificado.
- Certificaciones.

Respuesta:

Las grandes ventajas de la Metodología BIM son el enfoque educativo al usuario (industria inmobiliaria) para tomar las mejores decisiones según la sostenibilidad, la aplicación de BIM ha hecho que el tema de mantenimiento y seguimiento en el sistema operativo tenga mayor peso en la ejecución de los proyectos; de manera específica se resalta la utilidad en los análisis energéticos, dentro del nivel de desarrollo NDI la información no gráfica como una gran herramienta.

Participantes

MESA NORMATIVA

Ing. Sebastián Navarro

NOMBRE	ENTIDAD
Acuña Xavier	ACCIONA
Burbano Gandhi	CONSTRUCTORES POSITIVOS
Bracho David	NOVACERO
Iza Angie	PLASTIGAMA
López Laura	FERNÁNDEZ SALVADOR
Ortega Gisela	INEN
Perugachi Rodrigo	ESPOL
Reinoso Byron	CAMICON
Santana Andrea	INEN
Tapia Gustavo	ICON +
Tapia Marco	GERENCO.
Zambrano Carlos	CAMICON
Vásconez Luis	PLASTIGAMA
Páliz César	PUCE



MESA ACADÉMICA

Berenice Zúñiga

NOMBRE	ENTIDAD
Berenice Zúñiga	UTPL TEC
Rafael Fernando Cabrera	Escuela Superior Politécnica del Litoral
César Paliz	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Luis Reyes	Kubiec
Henry Villón	Kubiec
Paula Cárdenas	Semaica
Francisco Ortiz	Universidad Salesiana/Ingeniería Civil
Guillermo Romero	Camicon
Alexander Naranjo	Grafisoft
David Lillo	INPC
José Miguel Robalino	Universidad Salesiana/Arquitectura, sede Quito



MESA INDUSTRIA

Dirigida por Byron Benites

NOMBRE	ENTIDAD
Byron Benitez	SEDEMI
Esteban Proaño	SEDEMI
Guillermo Jouvin	ETINAR
Ramiro Garzón	NOVACERO
Diego Ruales	NOVACERO
Henry Yandún	KUBIEC
Gabriela Celi	SEMAICA
Carlos Alaña	PLASTIGAMA
Patricio Jarrin	HOLCIM
Leopoldo Ocampo	CAMICON
José Miranda	CAMICON
Hector Santacruz	VQA
Rafael Velez Calisto	RVC
Guillermo Pacheco	CIE
Carlos Vera Quintana	Vera Quintana Asociados



Agradecimiento

Agradecimiento a las Entidades

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las entidades que forman parte de este foro, contribuyendo de manera significativa a la transformación de la construcción en nuestro país. Su participación y compromiso son fundamentales para el avance y desarrollo de la industria.

Entidades Fundadoras:

- **Novacero**
- **UTPL**
- **CAE-G**
- **Estructec**
- **Sedemi**
- **Inmomariuxi**
- **Codetelco**
- **Vera Quintana Asociados**

Otras Entidades Participantes:

- **Plastigama**
- **UCSG**
- **Camicon**
- **Cámara de Construcción de Cuenca**
- **CICE**
- **Cámara de Construcción de Guayaquil**
- **Federación Ecuatoriana de Cámaras de Construcción (FEEC)**
- **Constructores Positivos**
- **CAE-Ecuador**
- **CAINEC**
- **Colegio de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos**
- **ETINAR**
- **Archbio**
- **SOADMESA**
- **Br Magazine**
- **ZEE**
- **RVC Arquitectos**
- **Kubiec**

Agradecemos profundamente su colaboración y esfuerzo para cambiar y mejorar el sector de la construcción en nuestro país. Su dedicación y trabajo son ejemplos inspiradores de cómo, juntos, podemos alcanzar grandes logros.

¡Gracias por ser parte de esta importante iniciativa!