



Proyecto Erasmus+: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262

Este proyecto Erasmus+ ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión Europea y las agencias nacionales Erasmus+ no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

BLOQUE II_HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

BIMVET3 Tutorial No. 3

Título: PREPARACIÓN PARA APLICAR LA METODOLOGÍA BIM: GRUPOS DE CRITERIOS CLAVE

1 – Objetivos

Los objetivos de este tutorial son los siguientes:

- Conocer y ser capaz de evaluar el nivel de madurez de la preparación de la organización para BIM.
- Familiarizarse con los principales grupos de criterios de preparación para la aplicación de la metodología BIM.
- Ser capaz de identificar los principales grupos de criterios de preparación para la aplicación de la metodología BIM.

2 – Metodología de aprendizaje

- El profesor proporcionará una explicación del material con ejemplos.
- Los estudiantes leerán esta lección y analizarán ejemplos del video.
- Para evaluar los logros de la enseñanza práctica, cada alumno redactará breves informes y responderá a las preguntas que se le proporcionen.

3 – Duración del tutorial

La práctica descrita en este tutorial se llevará a cabo en un aula de informática.

Tendrá una duración de 1 hora lectiva.

4 – Recursos didácticos necesarios

Requisitos de hardware: sala de informática con ordenadores equipados con acceso a multimedia e internet.

Software requerido: Ninguno.

5 – Contenido del tutorial

PREPARACIÓN PARA APLICAR LA METODOLOGÍA BIM: GRUPOS DE CRITERIOS CLAVE.

5.1 – Introducción

Para establecer objetivos o evaluar qué nivel de BIM somos o queremos ser, se crean descripciones precisas de los niveles de BIM, tablas que generalmente se proporcionan en los documentos normativos BIM. El objetivo es que el proceso constituya las etapas de planificación, diseño, construcción y uso.

Los niveles de madurez BIM se describen evaluando:

- Métodos de trabajo BIM;
- Infraestructura de IT (Information technology);
- Intercambio de datos;
- Gestión de procesos BIM;
- Estrategia de implementación BIM;
- Sistema legal BIM.

5.2 – Niveles de madurez BIM

Según los hallazgos de los expertos, la preparación de la organización para utilizar BIM debe evaluarse utilizando los 4 niveles de madurez. Por ejemplo, el nivel más bajo de

preparación es 0, lo que significa que la organización no está preparada para aplicar la metodología BIM y una transición forzada a la aplicación BIM sería difícil.

Avanzar hacia un sector de la construcción cooperativo totalmente digitalizado debe tener las etapas y pasos planificados del nivel BIM.

BIM es un término muy amplio que se utiliza para describir el desarrollo de un modelo digital. Los modelos pueden ser muy diversos, como edificios, puentes, carreteras, redes de ingeniería.

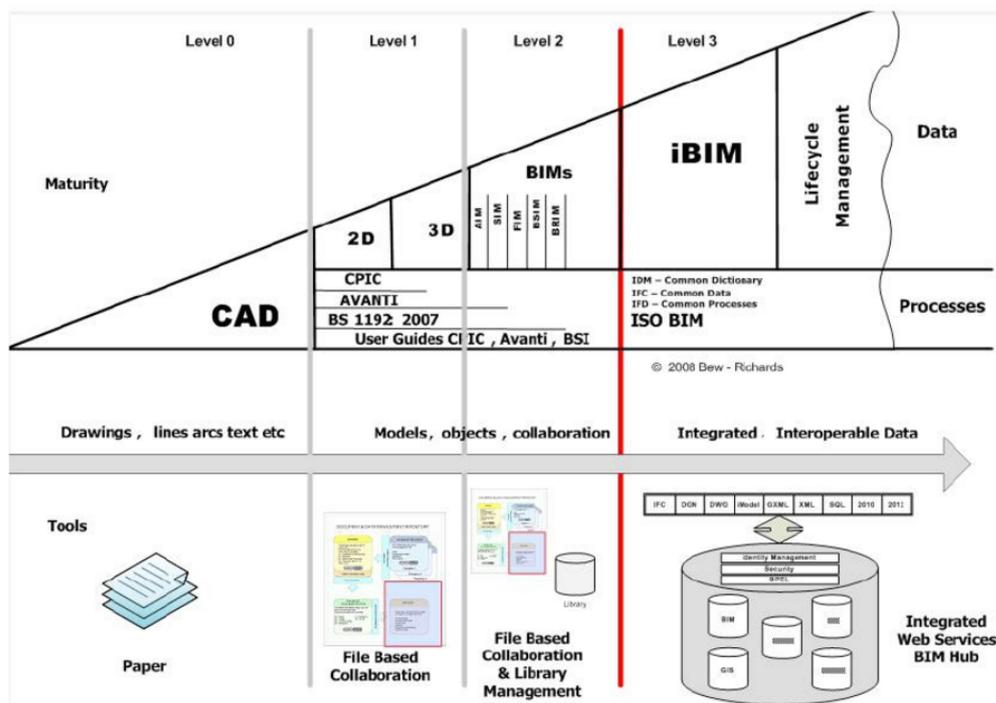


Fig 1. Niveles de madurez BIM según Mark Bew y Mervyn Richards

Resumen de los niveles de madurez BIM y el software utilizado en cada nivel

5.3 – Nivel BIM 0

Es la forma más simple, el nivel 0 significa efectivamente que no hay colaboración, incluye dibujos en 2D. Los cálculos y análisis de ingeniería no están relacionados con el desarrollo de información de diseño y herramientas de desarrollo, se realizan manualmente o utilizando software especializado CAE (Computer Aided Engineering).

Las cantidades y las hojas de cálculo también se calculan y preparan de forma no automática. Se utilizan documentos en papel o electrónicos.

Nivel BIM 0: la información del archivo CAD 2D se almacena en papel. El mecanismo más probable para el intercambio de datos es la transmisión de dibujos en formato electrónico o en papel sin normas o procedimientos claramente definidos.

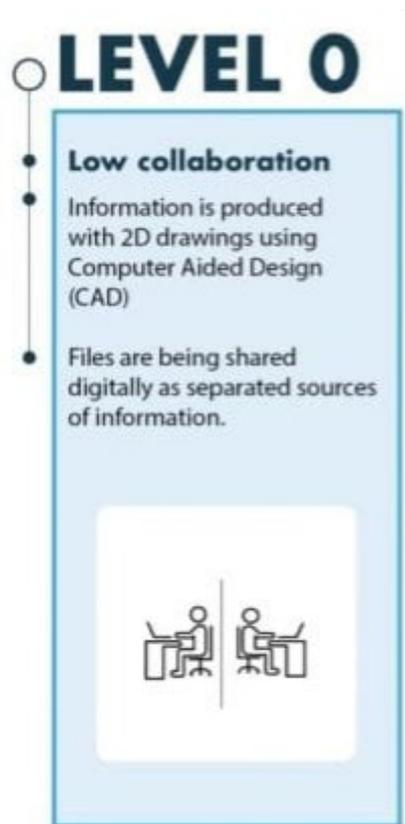


Fig 2. Nivel BIM 0

5.4 – Nivel BIM 1

El nivel 1 de BIM implica el uso de modelos 3D y documentación 2D. Se utilizan estándares de dibujo por computadora y uso compartido electrónico a través de una base de datos central.

En la fase de concepto de BIM Nivel 1, se utilizan modelos 3D y la documentación 2D se utiliza para la depuración y producción. Los estándares de dibujo por computadora y el intercambio electrónico a través de una base de datos central ya están en uso.

Para alcanzar el nivel 1 de BIM:

- Se deben acordar roles y responsabilidades;
- Deben adoptarse convenciones de nomenclatura;
- Deben establecerse arreglos para crear y mantener los códigos específicos del proyecto y la coordinación espacial del proyecto;
- Debería adoptarse un "entorno de datos común", por ejemplo, un servidor de archivos y luego la información para ser compartida entre todos los miembros del equipo del proyecto;
- Se debe acordar una jerarquía de información adecuada.

En este nivel, la información del modelo 3D se puede transmitir a programas o disciplinas informáticas.

Nivel BIM 1: se pueden administrar modelos CAD 2D y/o 3D, se utiliza parcialmente un entorno de de datos común.

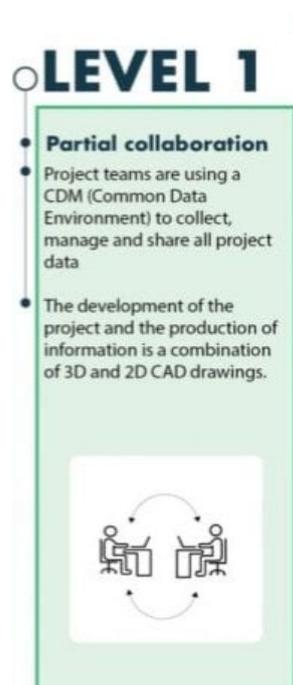


Fig 3. Nivel BIM 1



5.5– Nivel BIM 2

El nivel 2 de BIM 2 conecta muchos modelos federados interdisciplinarios y colaborativos. Los modelos consisten en datos geométricos y no gráficos en 3D, son desarrollados por los participantes individuales del proyecto durante el ciclo de vida del mismo, utilizando Common Data Environment (CDE) para garantizar un proceso coordinado de gestión de la información.

En el ejemplo (figura 3) vemos un modelo federado que incluye partes de arquitectura, estructuras, sistemas de ingeniería. Se utiliza software especializado para crear dicho modelo. En este caso, se utilizó el complemento del fabricante Wavin Revit, lo que significa que el modelo tiene la geometría exacta y toda la información de atributos del fabricante.

Por lo general, se utilizan entornos de datos generales, que se ejecutan en aplicaciones basadas en la nube, lo que garantiza la disponibilidad de información desde cualquier ubicación y utilizando una variedad de dispositivos: computadoras, dispositivos inteligentes.

Para el intercambio exitoso de datos, se establecen procedimientos que definen los métodos de cómo todos los participantes del proyecto comparten o utilizan los datos. Los principios del intercambio de datos se basan en varios estándares, documentos normativos, como el grupo ISO 19650, IFC (Industry Foundation Classes), COBie (Construction Operations Building Information Exchange) y otros.

Los modelos BIM se almacenan como archivos. Posteriormente, mediante software, almacenamiento central, aplicaciones adicionales, se utilizan modelos adecuados para resolver diferentes tareas, por ejemplo, para calcular estimaciones, planificar la producción, gestionar la logística, etc. El proceso BIM incluye todas las etapas del ciclo de vida de una edificación y permite desarrollar gradualmente un modelo de información, para pasar de un modelo de información de proyecto a un modelo de información de activos.

Nivel BIM 2: entorno BIM gestionado. Los modelos 3D con datos y otra información relacionada se integran en un único modelo de información que los ingenieros pueden completar individualmente.

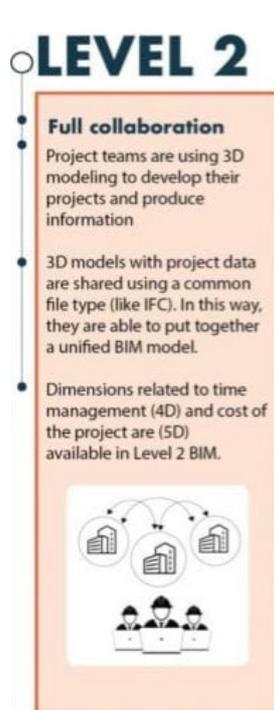


Fig 4. Nivel BIM 2

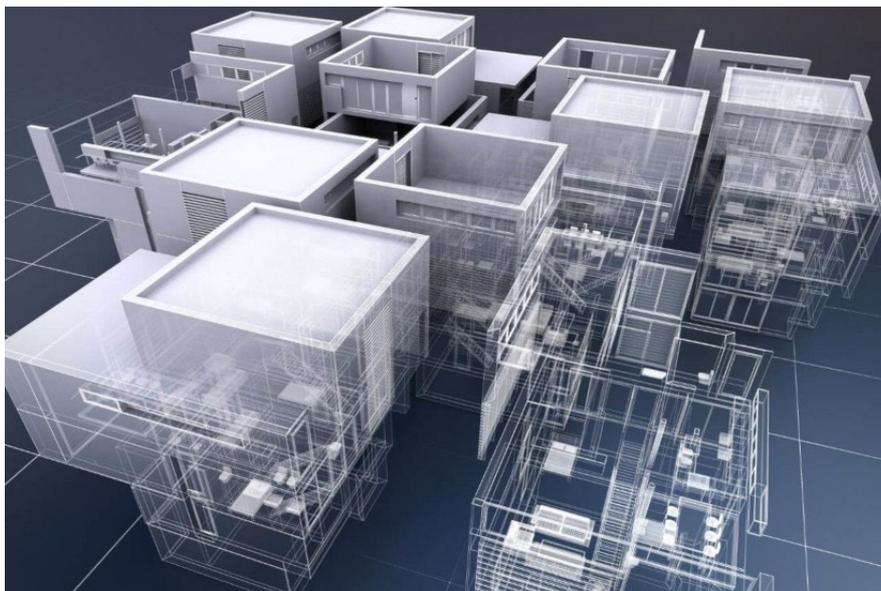


Fig 5. Modelo de proyecto



5.6 – BIM 3 level

El nivel 3 de BIM cambia la forma en que se crea y administra la información entre las diferentes partes del proyecto: clientes, diseñadores, contratistas, gerentes, etc. Trabajar de acuerdo con el nivel 3 de BIM utiliza un entorno de datos común en el que todos los participantes del proyecto trabajan de acuerdo con los derechos de acceso otorgados.

Las herramientas de modelado tienen una interfaz directa con un proyecto en el almacenamiento central. Al compartir información, no se realizan operaciones de exportación e importación, es decir, los formatos de archivo dejan de ser relevantes. Cuando se producen cambios o actualizaciones, se sincronizan con el modelo central.

En la figura 5 se muestra un ejemplo de modelo desarrollado con este principio.

El modelo central se crea en el servidor de entorno compartido para el diseñador de cada parte (como calefacción, ventilación y aire acondicionado, suministro de agua y alcantarillado, ingeniería eléctrica) y crea copias locales del modelo BIM en el ordenador. Tienen una relación con el modelo base. Cuando un diseñador cambia o actualiza un modelo, es posible sincronizar los cambios con el modelo BIM central.

Nivel BIM 3: procesos totalmente integrados y colaborativos, procedimientos y responsabilidades claramente definidos. Se crea un modelo de información digital consistente que almacena toda la información generada durante todas las etapas.

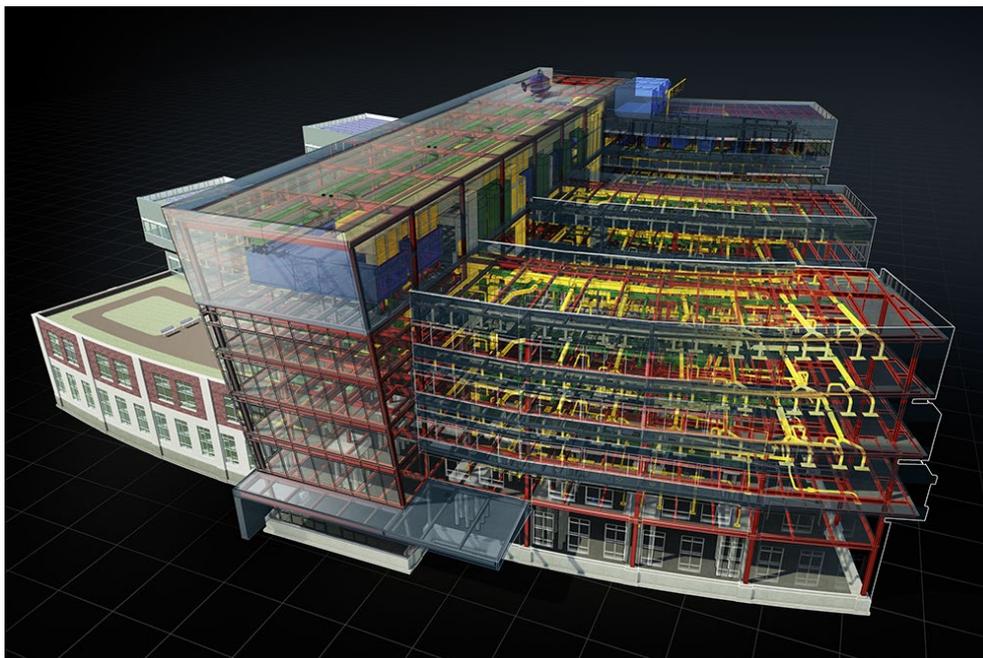


Fig 6. Modelo de proyecto

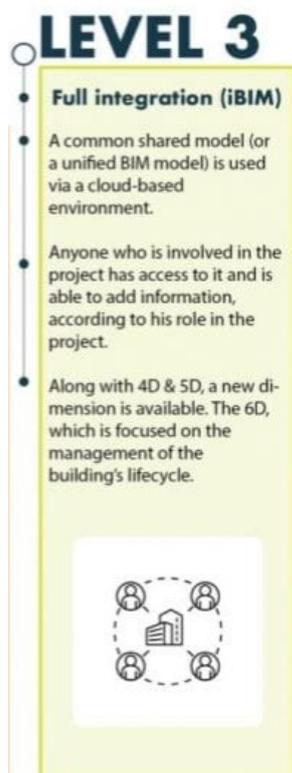


Fig 7. Nivel BIM 3

Los especialistas crean una estructura de modelos centrales y locales que puede ser visualizada por los demás colaboradores en cada parte del proyecto, pero no pueden hacer ajustes. Si el diseñador ve un problema, como donde el conducto cruza parte de la tubería, y quiere resolverlo, puede pasar directamente por el sistema y enviar una solicitud para la persona responsable.

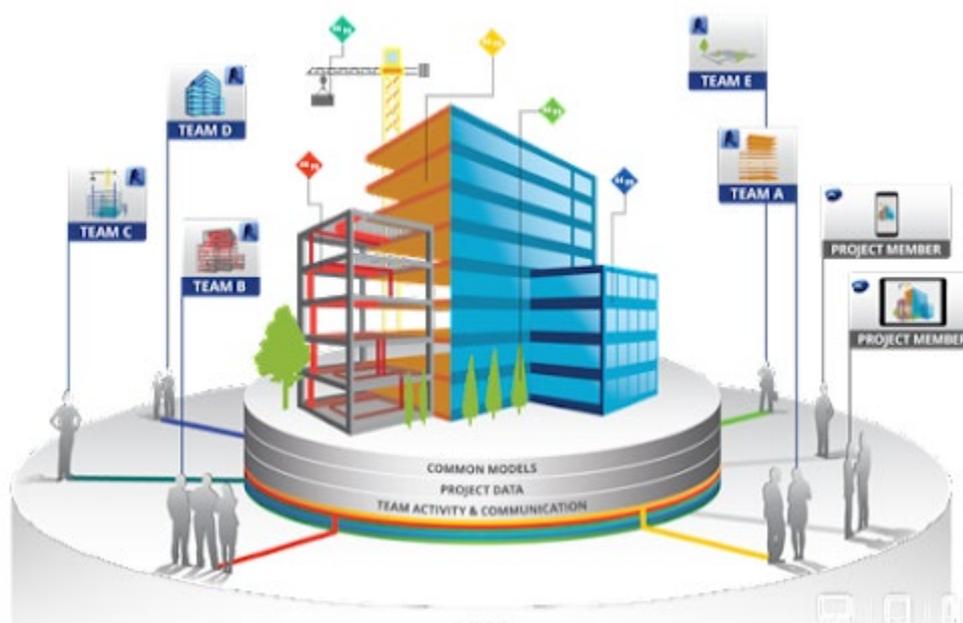


Fig 8. Scheme of the central model

Esto permite evitar la pérdida de información durante el intercambio de datos. El software BIM tiene la capacidad de conectarse a un entorno de almacenamiento central, revisar y guardar información, esto garantiza una colaboración en tiempo real y las responsabilidades claras de todos los participantes del proyecto.

El propósito del nivel 3 de BIM es eliminar el intercambio de información utilizando una estructura de archivos. Todos los datos deben almacenarse en bases de datos. Los desarrolladores del modelo BIM se conectarán a la base de datos utilizando herramientas especializadas y modificarán el contenido directamente. Se deben desarrollar los protocolos y procedimientos necesarios para esto. Los sistemas BIM de nivel 3 contarán con bibliotecas con todo el producto necesario, información de instalación, que estará disponible mediante la integración de los fabricantes, sistemas BIM que utilizan los servicios. Estos sistemas incluirán todos los procesos del Ciclo de



Vida de la edificación, además de las diversas tecnologías BIM, GIS, AI, IoT ya mencionadas. También se desarrollará Digital Twin, donde contaremos con realidad virtual física e integrada.

5.7 – Determinación de niveles BIM

Al evaluar los métodos de trabajo de BIM, necesitamos saber qué modelado de información se realiza, por ejemplo, en el segundo nivel BIM (BIM 2) se realiza el modelado de información coordinado, cuando se están desarrollando modelos PIM y AIM.

Estos modelos están vinculados en un sistema de coordenadas, un modelo común se desarrolla a partir del modelo de diferentes disciplinas. Las visualizaciones, dibujos, cálculos y otra información se derivan del modelo BIM. En el primer nivel (BIM 1), los modelos se desarrollan solo para ciertas partes del proyecto, se utilizan tecnologías CAD. Si se desarrollan modelos, no se coordinan entre sí. Los documentos 2D estándar generalmente se proporcionan como resultados del proyecto. Los modelos de información 3D solo se utilizan para realizar ciertas actividades fragmentadas, como cálculos o visualización de una ubicación específica.

En términos de infraestructura de TI, las principales diferencias son qué tecnologías se utilizan. En los niveles BIM 2 y BIM 3 se utilizan tecnologías en la nube, el modelo de información o base de datos es accesible a las partes interesadas si se les otorgan derechos. En los niveles inferiores, las redes de área local se utilizan para transferir los archivos necesarios a las partes interesadas o cargarlos en los repositorios previstos. Trabajando de esta manera no se mantienen conexiones entre archivos.

La forma de gestión de datos se tiene en cuenta al evaluar el intercambio de datos. Por ejemplo, en el nivel 2 de BIM, se utiliza Common Data Environment (CDE) con gestión de tareas integrada. En el nivel BIM 1, la estructura de los directorios de archivos se gestiona según los principios de un repositorio central, pero es posible que no exista. En el nivel 2, los datos se transmiten automáticamente. El creador del modelo trabaja en su ubicación local y el sistema de almacenamiento central sincroniza la información

creada, los archivos con el servidor en la nube. La información BIM 1 se intercambia de forma semiautomática. BIM 2 utiliza formatos de software como DWG, RVT, DGN, DB1, así como formatos abiertos IFC4, BCF, COBie, GML. En el nivel 1 de BIM, los archivos DWG, DGN y PDF se utilizan para transmitir dibujos y otra información gráfica.

En el nivel 2, las tareas BIM se gestionan de forma conjunta y coordinada. Los roles del proyecto y las competencias BIM están claramente definidos y acordados. En los niveles inferiores, no existe un vínculo entre la gestión de tareas y los roles tradicionales del proyecto.

Al comparar BIM 1 y BIM 2 desde el punto de vista legal, la principal diferencia es que en el nivel 2 se cumplen las normas y clasificaciones nacionales e internacionales aceptadas. En el nivel 1, los estándares solo son desarrollados, adaptados y utilizados por los participantes del proyecto, desarrollados por estándares BIM/CAD. En este caso, no hay estándares BIM en el nivel 0. En el nivel BIM 3, se deben crear las condiciones legales previas para integrar la digitalización del sector de la construcción en la estrategia general para la digitalización del sector de la construcción.

5.8 – Niveles de madurez BIM

Soluciones de software	Niveles de madurez BIM			
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1. Software CAD	+	+	+	+
1.1. Software CAD 2D	+	+	+	+
1.2. Software CAD 3D		+	+	+
1.3. Software CAD arquitectónico		+	+	+
1.4. Software CAD de construcción		+	+	+
1.5. Software CAD MEP		+	+	+
1.6. Software de generación de módulos CAD automatizados		+	+	+
2. Software BIM		+	+	+

2.1. Software de análisis				+
2.2. Software de simulación de construcción				+
2.3. Software de programación de construcción y BEP				+
2.4. Software de análisis y pronóstico de costos de proyectos				+
2.5. Software de gestión del rendimiento de edificios				+
2.6. Software de entorno de datos común (CDE)		+	+	+
2.6.1. Software de colaboración		+	+	+
2.6.2. Software de gestión de contenido BIM			+	+
2.6.3. 2.6.3. Software de coordinación de modelado de información de construcción			+	+

6 – Entregables

Para evaluar el rendimiento de la práctica, los estudiantes redactarán un informe de 2 páginas como máximo y tendrán que responder a los cuestionarios de prueba presentados.

En este informe, el alumno explicará los principales grupos de criterios para la aplicación de la metodología BIM.

7 – Lo que hemos aprendido

Conocer y poder evaluar el nivel de madurez de la preparación de la organización para BIM.

El alumno es capaz de identificar los principales grupos de criterios de preparación para la aplicación de la metodología BIM.