01

OBJETIVOS Y USOS BIM

Objetivos y Usos BIM

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LAS EDARs DESARROLLADAS CON METODOLOGÍA BIM

PROMEDIO
DIPUTACIÓN DE BADAJOZ

Plan Depura
DIPUTACIÓN DE BADAJOZ

HISTÓRICO DE REVISIONES

Se indicarán las versiones del documento compartidas y los motivos de cambios relativos a la versión anterior.

Versión	Fecha	Creado	Aprobado	Motivo de la modificación
V 00	2021/05/03	AC2	Promedio	

ÍNDICE

A. Índice de figuras 3
B. Índice de tablas 3
C. Objetivos y Usos BIM 5
D. Desglose de objetivos BIM 6
E. Análisis y descripción de usos BIM 7
E1. Fichas usos BIM 7

A. Índice de figuras

Figura 1. Proceso de análisis de objetivos, usos y Requisitos BIM. 5
Figura 2. Ficha Uso 01. Información centralizada. 8
Figura 3. Ficha Uso 02. Visualización 3D. 8
Figura 4. Ficha Uso 03. Modelado de condiciones existentes. 9
Figura 5. Ficha Uso 04. Análisis de emplazamiento. 9
Figura 6.Ficha Uso 05. Modelado del diseño. 10
Figura 7. Ficha Uso 05. Coordinación 3D y detección de interferencias. 10
Figura 8. Ficha Uso 06. Obtención de documentación 2D. 11
Figura 9. Ficha Uso 07. Revisiones de diseño. 11
Figura 10. Ficha Uso 08. Simulación constructiva. 12
Figura 11. Ficha Uso 09. Extracción de mediciones 13
Figura 12. Ficha Uso 10. Infografías. 13
Figura 13. Ficha Uso 11. Gestión de la Seguridad y Salud. 14
Figura 14. Ficha Uso 12. Seguimiento de obra. 14
Figura 15. Ficha Uso 13. Modelo “As Built” 15
Figura 16. Ficha Uso 14. Inventariado 16
Figura 17. Ficha Uso 15. Gestión de activos. 16

B. Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de objetivos y usos BIM. 6
Tabla 2. Listado de usos BIM en las fases del ciclo de vida del activo. 7

OBJETIVOS Y USOS BIM

Un Uso BIM puede ser definido como una manera de aplicar BIM durante el ciclo de vida de un activo para lograr uno o más objetivos específicos. De lo anterior se deduce una relación entre ambos conceptos.

Antes de comenzar a describir el proceso de análisis, es conveniente definir el concepto de Uso Permitido de un modelo. Este se refiere al uso BIM para el que está creado un determinado modelo. En este sentido, hay que señalar que Promedio no se hará responsable de fallos o incoherencias debido a la utilización de un modelo para un uso no permitido.

El inicio del proceso tiene lugar cuando la organización, en este caso Promedio, se plantea implementar BIM en sus procedimientos de trabajo. En ese momento se especifican unos determinados objetivos estratégicos que dan respuesta a problemas o mejoras que Promedio ha detectado.

Esos objetivos estratégicos, que suelen ser de carácter general, se dividen en objetivos más específicos. Estos son más concretos, tangibles y medibles. Para dar cumplimiento a esos objetivos se determinan unos ciertos Usos BIM como ya se adelantó con anterioridad. Finalmente, de esos usos BIM salen unos determinados Requisitos BIM. De lo anterior se deduce que diferentes usos dan como resultado diferentes modelos y, por lo tanto, distintos Requisitos. Este flujo de análisis se resume en la siguiente figura:

Figura 1. Proceso de análisis de objetivos, usos y Requisitos BIM.

D DESGLOSE DE OBJETIVOS BIM

En la siguiente tabla se detalla el desglose de los objetivos estratégicos en otros más específicos según la estrategia BIM de Promedio:

Objet. estratégico	OBJETIVO ESPECÍFICO
Colaboración	Aumentar y asegurar la calidad del proyecto en la fase de diseño. Mejorar el proceso de intercambio de información documental entre los participantes en un proyecto en las diferentes fases del ciclo de vida del activo. Asegurar la trazabilidad y accesibilidad a la información de una manera segura y fiable.
Comunicación	Mejorar la comunicación durante la definición y coordinación del proyecto. Mejorar la comunicación durante las revisiones del proyecto. Mejorar la comunicación entre la propiedad y el adjudicatario en las diferentes fases del ciclo de vida del activo. Mejorar la comunicación entre los agentes participantes en las diferentes fases del ciclo de vida del activo.
Sostenibilidad	Obtener información energética del activo. Garantizar un uso óptimo de los recursos. Aumentar la calidad del diseño y de la construcción. Garantizar una información As Built fiable para la gestión del mantenimiento.
Estándares y formatos abiertos	Mejorar el proceso de intercambio de información documental entre los participantes en un proyecto en las diferentes fases del ciclo de vida del activo. Estar alineado con la estrategia Open BIM de la Building Smart. Facilitar la entrega de formatos abiertos a organizaciones externas al proyecto.
Modelo BIM. Herramienta de consulta	Mejor visualización de las diferentes alternativas de diseño. Mejor conocimiento de las propuestas de solución. Optimizar la resolución de problemas y realización de cambios en los modelos.
Modelo BIM. Extracción de información	Obtener los planos a partir del modelo BIM. Obtener la simulación virtual de la construcción. Obtener mediciones a partir del modelo BIM. Obtener entre un 60-80% del presupuesto a partir del modelo BIM.
Modelo BIM. Control de obra	Realizar el seguimiento del control de avance de la obra en el modelo. Realizar el control de las certificaciones de obra en el modelo.
Mantenimiento	Obtener un gemelo digital del activo para la gestión del mantenimiento. Obtener un inventariado digital de los equipos. Incluir información de mantenimiento en los elementos del activo.
Seguridad y Salud	Obtener un modelo de Seguridad y Salud con las protecciones y medidas de seguridad necesarias para su construcción.

VERSIÓN DIGITAL

E ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE USOS BIM

Una vez definidos los objetivos (estratégicos y específicos) que marcan la estrategia BIM de Promedio, se determinan los siguientes usos a lo largo de las diferentes fases del ciclo de vida del activo:

Tabla 2. Listado de usos BIM en las fases del ciclo de vida del activo.

Nº	ANTEPROYECTO	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	MANTENIMIENTO
01	Información centralizada			
02	Visualización 3D			
03	Modelado condiciones existentes			
04	Análisis de emplazamiento			
05	Modelado del diseño			
06	Coordinación 3D y detección de interferencias			
07		Obtención de documentación 2D		
08		Revisiones de diseño		
09		Planificación virtual de construcción		
10		Obtención del presupuesto		
11		Infografías		
12		Gestión de la Seguridad y Salud		
13			Seguimiento de obra	
14			Modelo “AS BUILT”	
15				Inventariado
16				Gestión de activos

E1 FICHAS USOS BIM

Los usos BIM indicados en la tabla anterior se recogen en las siguientes fichas en las que se especifican los siguientes aspectos:

- Definición del uso.
- Prioridad.
- Ventajas potenciales.
- Recursos para cumplirlo.
- Requisitos para cumplirlo.

Uso BIM	Información centralizada
Descripción	El modelo de información se constituye en una fuente única de información coherente que asegura la transferencia de información desde el diseño a la fase de operación y mantenimiento.
Prioridad	Alta
Ventajas	· Información centralizada · Fuente de información segura, fiable y accesible · Trazabilidad de la información en las fases del ciclo de vida del activo · Facilita el intercambio documental y el registro de la información · Mejora la coherencia de los entregables y documentos
Recursos	· Software de gestión de información (Project Wise, One Drive o similares)
Requisitos	· CDE · Convención de nomenclatura de archivos · Codificación de elementos de los modelos · Sistema de clasificación de elementos · Parámetros que incluir a los elementos (Parámetros, vínculos, etc.)

Figura 2. Ficha Uso 01. Información centralizada.

Uso BIM	Visualización 3D
Descripción	La realización de un modelo tridimensional permite mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones. Se dispone en todo momento de una maqueta digital que representa el activo a diseñar permitiendo una mejor comprensión de este desde etapas muy tempranas por parte de todos los agentes intervinientes.
Prioridad	Alta
Ventajas	· Visualizar el proyecto en 3D en vez de por documentación 2D · Facilita la toma de decisiones por parte de todos los agentes intervinientes · Facilita el entendimiento del proyecto por parte de todos los agentes intervinientes en las fases del ciclo de vida del activo
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Visualizador 3D (BIM vision, Solibri Anywhere o similares)
Requisitos	· Utilización de software de modelado en 3D · Niveles de información de los elementos de los modelos · Requisitos de reuniones de coordinación y revisión

Figura 3. Ficha Uso 02. Visualización 3D.

VERSIÓN DIGITAL

Uso BIM	Modelado de las condiciones existentes
Descripción	Se desarrolla un modelo 3D de las condiciones actuales del activo. Este modelo puede ser desarrollado por láser escáner, nube de puntos, a partir de documentación 2D, etc.
Prioridad	Media
Ventajas	· Poder analizar las condiciones existentes del emplazamiento del activo · Obtener un modelo que sirve como base para el resto de las fases del ciclo de vida del activo
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software de tratamiento de nube de puntos (Autodesk Recap, Faro o similares) · Software GIS (QGIS, ArcGIS o similares)
Requisitos	· Levantamiento topográfico · Nube de puntos del estado actual (Si fuera necesario) · Documentación 2D · Elementos a incluir en el modelo · Niveles de información de los elementos del modelo · Modelo “As Built” (Si lo hubiese)

Figura 4. Ficha Uso 03. Modelado de condiciones existentes.

Uso BIM	Análisis de emplazamiento del activo (EDAR)
Descripción	Crear un modelo para evaluar la situación, dentro de una determinada área, del activo, así como su distribución y condicionantes generales. Además, servirá como base para el inicio de la fase de diseño.
Prioridad	Media
Ventajas	· Poder analizar las condiciones existentes del emplazamiento de la EDAR y su adecuación óptima respecto de zonas de especial importancia como son las de flujo preferente, zonas protegidas, llanuras de inundabilidad, etc. · Obtener un modelo que sirva de base para el resto de las fases del ciclo de vida del activo. · Obtener una estimación económica del proyecto · Obtener una estimación de la situación de los elementos del proyecto
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software GIS (QGIS, ArcGIS o similares)
Requisitos	· Levantamiento topográfico · Elementos a incluir en el modelo · Niveles de información de los elementos del modelo

Figura 5. Ficha Uso 04. Análisis de emplazamiento.

Uso BIM	Modelado del diseño
Descripción	Utilización de un software BIM para desarrollar un modelo 3D con información paramétrica para un activo (EDAR).
Prioridad	Alta
Ventajas	· Transparencia en el diseño. · Mejora la calidad y el control del diseño. · Permitir utilizar la potencia de la visualización en el diseño.
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares)
Requisitos	· Modelos y disciplinas. · Condiciones digitales de los modelos.

Figura 6. Ficha Uso 05. Modelado del diseño.

Uso BIM	Coordinación 3D y detección de interferencias
Descripción	Proceso en el que un software de coordinación es usado para identificar conflictos geométricos comparando modelos 3D de las diferentes disciplinas del proyecto.
Prioridad	Alta
Ventajas	· Coordinar geométricamente el proyecto a través de un modelo federado · Obtener un modelo federado del activo. · Incrementar la productividad y reducir fallos en el diseño mediante la detección de choques o interferencias. · Aumentar la calidad de los modelos · Lograr documentación 2D más precisa
Recursos	· Software de coordinación BIM (Autodesk NavisWorks, Solibri Model Checker o similares)
Requisitos	· Estructura del modelo federado · Sistema de clasificación de elementos · Codificación de elementos en los modelos · Control de aseguramiento de calidad de los modelos · Matriz de detección de interferencias · Estrategia de comunicación · Estrategia de reuniones

Figura 7. Ficha Uso 05. Coordinación 3D y detección de interferencias.

VERSIÓN DIGITAL

Uso BIM	Obtención de documentación 2D
Descripción	Se trata de extraer planos a partir de los modelos de información correspondiente. De esta forma se asegura la coherencia de la documentación en todo momento, pues los cambios se realizan sobre los modelos actualizando auto máticamente los planos. En general se obtendrán plantas, alzados y secciones. Los planos de detalle desde los modelos de información merecen un análisis en lo que respecta a su utilidad debido al gran esfuerzo que requieren en algunos casos en relación con su beneficio.
Prioridad	Media
Ventajas	· Asegurar la coherencia entre los planos de proyecto y el modelo de información correspondiente · Eliminar errores de diseño · Automatización de la representación de cambios realizados en los modelos de información · Posibilidad de consultar aspectos del proyecto no definidos (o definidos incorrectamente) en los planos
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Visualizador de planos (Acrobat reader DC o similares)
Requisitos	· Niveles de información de los elementos de los modelos. · Convención de nomenclatura de archivos.

Figura 8. Ficha Uso 06. Obtención de documentación 2D.

Uso BIM	Revisiones de diseño
Descripción	Proceso en el que los agentes intervinientes analizan un modelo 3D y establecen un diálogo para validar diversos aspectos del diseño. Este uso puede realizarse sobre un Modelo BIM o sobre plataformas digitales que permitan el intercambio de información a revisar de forma trazable y segura.
Prioridad	Alta
Ventajas	· Mejorar la comunicación de las revisiones en la fase de diseño · Obtener un proceso de revisiones más eficiente, trazable y que asegure la calidad de la información. · Las diferentes opciones de diseño y alternativas pueden ser más fácilmente modeladas y cambiadas en tiempo real.
Recursos	· Software de revisión (Design Revit, Autodesk NavisWorks, Acrobat reader professional o similares) · Software de gestión de información (Project Wise, One Drive o similares)

Requisitos	· Estado y revisión en la convención de nomenclatura · CDE · Estrategia de reuniones · Calendario de reuniones · Hoja de control de versiones · Plan de trabajo, incluyendo entregas parciales y puntos clave de decisión.

Figura 9. Ficha Uso 07. Revisiones de diseño.

Uso BIM	**Planificación virtual de construcción**
Descripción	Permite acometer de forma virtual la construcción de un activo previa a la ejecución de este. Consiste en la integración del modelo de información con el plan de obra previsto antes de acometer los trabajos de ejecución de obra o actualizado durante la ejecución de esta. De esta forma se añade la componente temporal a un entorno BIM.
Prioridad	Media
Ventajas	· Reducir riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de posibles incidencias en la fase de ejecución · Aportar más información de cara a proponer alternativas de ejecución del plan de obra · Mejorar la comprensión del plan de obra por parte de los agentes intervinientes en el proyecto · Prever zonas de acopios y condicionantes de ocupación
Recursos	· Software de planificación (Microsoft Project, Primavera o similares) · Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software BIM de planificación (Autodesk NavisWorks, Synchro o similares)
Requisitos	· Modelado según el plan de obra · Niveles de información en consonancia con los objetivos de la simulación · Planificación de obra

Figura 10. Ficha Uso 08. Simulación constructiva.

VERSIÓN DIGITAL

Uso BIM	**Obtención del presupuesto**
Descripción	Proceso de cuantificar o medir los elementos o partidas de un activo, para la posterior realización de su presupuesto, asegurando la coherencia con el resto de la documentación e información al estar vinculada directamente al modelo gestionado en un entorno colaborativo.
Prioridad	Media
Ventajas	· Coherencia entre los elementos de los modelos y los elementos del presupuesto. · Transparencia y trazabilidad en la posterior realización del presupuesto · Ahorro de tiempo en la gestión de cambios en las mediciones del presupuesto · Reducción de errores en mediciones del proyecto.
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Base de precios · Software BIM de presupuesto (TCQ, Presto más Cost-It o similares)
Requisitos	· Modelado para obtención de mediciones · Niveles de información en consonancia con la realización del presupuesto · Parámetros de código de unidad de obra o similar para el enlace del elemento al presupuesto

Figura 11. Ficha Uso 09. Extracción de mediciones.

Uso BIM	**Infografías**
Descripción	Se refiere a la obtención de representaciones realistas de un activo, o de alguno de sus elementos, para apoyar la toma de decisiones de diseño o construcción, así como fines comerciales. La obtención de imágenes fotorrealistas resulta especialmente sencilla de obtener a partir de un modelo BIM. Estos modelos incluyen ya desde fases muy tempranas toda la información necesaria para la generación de este tipo de imágenes, tales como materiales, transparencias o altos niveles de detalle que facilitan e incrementan la calidad del trabajo obtener.
Prioridad	Baja
Ventajas	· Mejorar la comunicación del activo a la opinión pública · Mejora la calidad del trabajo final · Uso de los modelos con fines publicitarios o de marketing
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software de renderizado (Enscape, Lumion o similares)
Requisitos	· Niveles de información en consonancia con las imágenes deseadas

Figura 12. Ficha Uso 10. Infografías.

Uso BIM	Gestión de la Seguridad y Salud
Descripción	El modelo BIM permite la evaluación de los riesgos en la construcción de un activo, así como la planificación previa de los equipos técnicos y medios auxiliares para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores desde la etapa de diseño. Se utiliza el modelo virtual para la identificación de los riesgos, su documentación, su evaluación y sus posibles mecanismos de mitigación.
Prioridad	Media
Ventajas	· Planificación previa de los procedimientos y medidas de protección a utilizar en obra · Identificación de riesgos y medidas para reducirlos · Control de medidas de protección colectiva necesarias
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares)
Requisitos	· Medidas preventivas a implementar · Plan de emergencia · Situaciones de evaluación de la Seguridad y Salud · Niveles de información de los elementos a incluir en los modelos

Figura 13. Ficha Uso 11. Gestión de la Seguridad y Salud.

Uso BIM	Seguimiento de obra
Descripción	El modelo de información se puede emplear para controlar el avance de la obra, obtener la medición de los elementos ejecutados o incluso como herramienta de control por las Direcciones de Obra para controlar el coste y producción del contratista y las certificaciones.
Prioridad	Media
Ventajas	· Control del avance de la obra mediante los modelos de información · Control económico de la obra mediante los modelos de información · Modelos de información actualizados conforme a la ejecución de la obra · Obtención de certificaciones conforme a la actualización de los modelos de información según los trabajos ejecutados.
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software de visualización (BIM vision, Solibri Anywhere o similares) · Software BIM de planificación (Autodesk NavisWorks, Synchro o similares) · Software BIM de presupuesto (TCQ, Presto más Cost-It o similares) · Software de revisión (Design Revit, Autodesk NavisWorks, Acrobat reader professional o similares)
Requisitos	· Modelos actualizados conforme a obra (datos, precisión, cambios en el diseño, elementos ejecutados, etc.) · Plan de entregas parciales y puntos clave de decisión. · Certificaciones de obra obtenidas directamente del modelo, determinando que elementos quedan excluidos. · Actualización del plan de obra

Figura 14. Ficha Uso 12. Seguimiento de obra.

Uso BIM	Modelo “As Built”
Descripción	Representación precisa de las condiciones, entorno y elementos de un activo. El modelo “As Built” debe contener la información final y actualizada conforme a como se ha ejecutado finalmente la obra, por lo que es el punto de culminación del modelado BIM a lo largo del proyecto (información incluida en obra, elementos de diseño, modelos coordinados, elementos de fabricación de los subcontratistas, etc.). Este es el modelo que será adaptado para la gestión del mantenimiento.
Prioridad	Alta
Ventajas	· Ayudar para futuras fases de desarrollo · Mejorar la documentación para futuros usos, por ejemplo, en la fase de mantenimiento. · Aumentar la fiabilidad y trazabilidad de la información al final de la fase de obra. · Proporcionar al encargado de mantener y explotar el activo una fuente fiable de información referente a este. · Ayudar a comunicar mejor las necesidades de mantenimiento del activo. · Facilitar la transferencia de la etapa de construcción a la de mantenimiento.
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software de visualización (BIM vision, Solibri Anywhere o similares) · Software BIM de planificación (Autodesk NavisWorks, Synchro o similares) · Software BIM de presupuesto (TCQ, Presto más Cost-It o similares) · Software de revisión (Design Revit, Autodesk NavisWorks, Acrobat reader professional o similares)
Requisitos	· Modelos actualizados conforme a obra (datos, precisión, cambios en el diseño, elementos ejecutados, etc.) · Plan de entregas parciales y puntos clave de decisión

Figura 15. Ficha Uso 13. Modelo “As Built”

VERSIÓN DIGITAL

Uso BIM	Inventariado
Descripción	Obtener un listado de todos los elementos de un determinado activo, con sus datos de localización, geometría, parámetros de mantenimiento, de manera que se puedan extraer de los modelos de información.
Prioridad	Media
Ventajas	· Extracción del modelo BIM correspondiente del inventario de elementos de los modelos de información. · Registro de los elementos del activo con datos asociados
Recursos	· Software de modelado BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software de visualización (BIM vision, Solibri Anywhere o similares)
Requisitos	· Niveles de información de los elementos a inventariar · Listado de elementos a inventariar · Sistema de clasificación de elementos · Sistema de codificación de elementos

Figura 16. Ficha Uso 14. Inventariado.

Uso BIM	Gestión de activos
Descripción	Obtener un modelo a partir del "As Built" que tenga toda la información necesaria para la gestión del mantenimiento mediante este, o para enlazar con un software GMAO
Prioridad	Media
Ventajas	· Mejorar la gestión de tareas de mantenimiento. · Aumentar la fiabilidad de los datos de mantenimiento. · Optimizar el control de las instalaciones. · Mejorar la comprensión de la información por parte del encargado del mantenimiento. · Almacenamiento de información de mantenimiento en los modelos de información.
Recursos	· Software BIM de autoría (Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, ArchiCAD o similares) · Software de visualización (BIM vision, Solibri Anywhere o similares) · Software GMAO (Si fuera el caso)
Requisitos	· Niveles de información de los modelos

Figura 17. Ficha Uso 15. Gestión de activos.

VERSIÓN DIGITAL

PROMEDIO
DIPUTACIÓN DE BADAJOZ

Plan Depura
DIPUTACIÓN DE BADAJOZ