



DICCIONARIO BIM

Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del "Building Information Modeling" para Proyectos, Obras de Construcción y Activos

Versión Noviembre 2025

Con términos IA, Huella de Carbono y Sostenibilidad

Leonardo Mata Rojas, Ing. MSc
Marli Mata, BIM Manager, PMP
Ignasi Pérez Arnal, Arq.



Diccionario BIM y su aporte (Inglés-Español)

La terminología asociada a la Metodología BIM - "Building Information Modeling" está mayormente descrita en el idioma inglés. BIM fue impulsado globalmente a finales del siglo XX. Incluso algunos términos en el ambiente BIM y la digitalización provienen del presente siglo XXI. Muchos de estos vocablos no suelen tener traducción literal, sino una interpretación contextual, acarreando la necesidad de traducciones técnicas o una relación entre el idioma inglés y el español. La intención de este documento, desarrollado a lo largo de 9 años de investigación, es presentar un aporte para la construcción de un vocabulario común, acorde con el ámbito internacional, que ayude en la correcta comunicación e incorporación de los sectores involucrados en la digitalización, la metodología BIM y sus Dimensiones, permitiendo avanzar en el camino a su implementación. Imprescindible para Ingenieros, Arquitectos, Técnicos, Constructores, Funcionarios, Estudiantes, Clientes e interesados (Stakeholders) que quieran aprender de este "idioma" global, al estar asociado BIM a tecnologías altamente colaborativas en el ámbito internacional. Contiene Acrónimos y Términos afines a esta metodología BIM, a los ámbitos de la digitalización de activos, Gerencia de Proyectos y Gerencia de la Construcción. Cada vocablo incluido tiene su referencia para que el lector profundice el tema y se describen mayormente en inglés como su idioma nativo, con la respectiva traducción técnica al español y una breve definición. También contiene Anexos con los principales estándares internacionales aplicables y referencias de algunos softwares BIM; detallando, además, las propuestas recopiladas con los diferentes Roles Profesionales actuantes en dicha metodología.

ISBN: 978-980-18-0702-5



Patrocinado por:

 **DataLaing**

www.dataaing.com

*Caratula diseñada con IA

Diccionario BIM

Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del “Building Information Modeling” para Proyectos, Obras de Construcción y Activos

BIM Dictionary (English & Spanish)

Usual Acronyms, Terms, Standards and Technologies in the implementation and diffusion of “Building Information Modeling” for Projects, Construction Works and Assets

La 1ra. Edición fue presentada en España en 2019, de la mano de *BIM Academy*, en colaboración con el Excelentísimo Arq. Ignasi Pérez Arnal, dentro del evento REBUILD y en dos sesiones del Congreso Nacional de Arquitectura Avanzada y Construcción 4.0 (Madrid del 14 al 17 de septiembre de 2019)

2da Edición de revisión en Venezuela, exclusiva para el evento #HablemosBIMVe, Cinex Sambil, Caracas, 09-11-2019

3ra Edición de revisión en Venezuela, exclusiva para distribución del Colegio de Ingenieros de Venezuela, Caracas, 28-10-2020

4ta revisión: agosto de 2021

5ta revisión, febrero de 2022 (Metaverso y Activos Digitales)

6ta revisión, marzo de 2023

7ma revisión, Julio de 2023 (Inteligencia Artificial)

8va revisión, noviembre de 2023 - 1/2024
(Transformación Digital y Sostenibilidad)

9na revisión, Mayo de 2024 (Nuevos Términos de Inteligencia Artificial)

10ma revisión, noviembre de 2025 (Nuevos Términos de Huella de Carbona y Método del Desempeño del Valor Presupuestado DVP)

We welcome suggestions and contributions: diccionariobim@gmail.com

Nota: Documento en permanente revisión y evolución, todas las sugerencias y contribuciones son bienvenidas. Recursos electrónicos no permanentes: Los autores del Diccionario BIM declaran que, para la redacción de este documento, se ha recurrido, entre otra documentación, a muchos recursos bibliográficos electrónicos (*miles links a websites*), todos ellos accesibles entre los años 2019 y enero de 2022, pero cuya accesibilidad permanente, no depende de los autores del Diccionario BIM.

Distribuye las ediciones 2019 – 2020 – 2021 - 2022 – 2023 – 2024- 2025 con autorización:

**Arq. Ignasi Pérez Arnal (Asesor y Revisor de esta Edición).
Distribución gratuita de la 1ra Edición de revisión en
Europa: BIMtour y en el Rebuild Madrid**



2da Edición del Diccionario BIM para revisión nacional y aportes: 09-11-2019 en el evento “Hablemos BIM Venezuela – Let’s Talk BIM Venezuela”. Exclusiva para los asistentes registrados.

Se autoriza el uso académico y referencial de su contenido para efectos de formación y soporte a la implementación de BIM, mas no su distribución sin autorización.



3ra Edición 2021 para distribución del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Distribución de Diccionario BIM en acuerdo con la Junta Directiva y Asamblea Nacional del Colegio de Ingenieros de Venezuela, mediante Convenio Notariado de cooperación DataLaing – CIV para la distribución entre los agremiados, en la búsqueda de un lenguaje común BIM, de Gerencia de Proyectos y Estándares en el área.

4ta Edición agosto 2021. Se han añadido 28 nuevos Términos o Definiciones y 15 Siglas o Acrónimos tomados de diferentes publicaciones en el área BIM y BEP a 2021

5ta Edición febrero de 2022. Se han añadido aproximadamente 100 nuevos Acrónimos, Términos y Definiciones en el área BIM y BEP y particularmente vinculados al Metaverso, la evolución del concepto BEP, Activos Digitales y los Criptoactivos.

6ta Revisión, marzo de 2023: se ha revisado y añadido algunos términos nuevos

7ma Revisión, Julio de 2023: se ha revisado y añadido algunos nuevos términos y definiciones asociados a la Inteligencia Artificial (IA).

8va Revisión, noviembre de 2023 - 1/2024. Editada para el V Congreso #HablemosBIM 2023, con términos añadidos sobre Transformación Digital y Sostenibilidad.

9na Revisión, mayo de 2024: se ha revisado y añadido algunos nuevos términos y definiciones asociados a la Inteligencia Artificial (IA).

10ma revisión, noviembre de 2025: se han incluido nuevos Términos de Huella de Carbona y de planificación, referidos al Método del Desempeño del Valor Presupuestado DVP

SOBRE la 1ra. edición (sept. 2019) (10ma Edición, noviembre 2025)

ISBN: 978-980-18-0702-5



Diccionario BIM. Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del *Building Information Modeling* para Proyectos, Obras de Construcción y Activos. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Depósito Legal No. DC2019001302, ISBN No. 978-980-18-0702-5. Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019 – Última Revisión Julio 2023.

Autores Promotores:

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas / DataLaing Ingeniería C.A.

Arq. BIM Manager, PMP – PMI® Marli Mata Rengifo, Venezuela, USA, Consultora Internacional BIM

Asesor y Revisor: Arq. Ignasi Pérez Arnal (BIM Academy, España)

Colaboradores en la Edición:

Ing. Ruth Cabeza

Ing. Liz Camacho Graffe

Ing. Mtr. Patricia Hidalgo

TSU Jocabel Caraballo

TSU Carlos Luna Carrieri

Diseño Gráfico: Br. Johangel Castillo Hernández

Diseño de Carátula: Bárbara Villalba

Revisores, Invitados (al 07-07-2021):

Arq. MSc. Bibian Díaz Arias (Consultora área de Proyectos)

Arq. PhD. Néstor Fera (PhD. en Arquitectura LUZ)

Arq. PhD. Carlos Arrieta

Ing. Bernardo García. Venezuela. Consultor, Dirección de Proyectos

BIM Manager Daniel Carpio, Venezuela, USA

Ing. BIM Manager Patricia Hidalgo, Venezuela, España.

Sobre la Quinta edición, febrero 2022, Sexta edición julio 2023:

Autores Promotores:

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas / DataLaing Ingeniería C.A.

Arq. Marli Mata Rengifo BIM Manager, PMP, Venezuela, USA, Consultora Internacional BIM

Arq. Ignasi Pérez Arnal / BIM Academy, España

Colaboradores en la 5ta y 6ta Edición:

BIM Manager Daniel Carpio, USA - Venezuela

Ing. Ruth Cabeza

Ing. Liz Camacho Graffe

TSU Jocabel Caraballo

Diseño Gráfico / Apoyo en edición: Br. Johangel Castillo Hernández

Diseño de Carátula: Bárbara Villalba

Diccionario BIM

Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del “*Building Information Modeling*” para Proyectos, Obras de Construcción y Activos

Colaboradores en la 9na Edición:

Ing. Alexandra Quiñones, BIM Specialist

Diseño Gráfico / Apoyo en edición: Br. Johangel Castillo Hernández

Diseño de Carátula: Bárbara Villalba

Colaboradores en la 10ma Edición:

Ing. Msc. Leonardo Mata

Ing. BIM Manager Ruth Cabeza

Ing. BIM Manager María Marchena

Asist. Barbara Villalba

Asist. Howard Villaba

TSU Jocabel Caraballo

Diseño Gráfico /Diseño de Carátula: Bárbara Villalba

REFERENCIA DEL AUTOR, PROPONENTE: Ing. MSC. Leonardo Mata Rojas.

Ing. Civil / MSc. (UCV). Certificado en BIM Management, CEO de la empresa DataLaing Ingeniería C.A., Docente universitario, amplia experiencia en el sector de Proyectos de Construcción y Ejecución, Promotor de BIM en Venezuela: @dataaing. Autor de varios libros, Control de Obras, Inspección de Obras, Análisis de Precios y Presupuestos, Contrataciones Públicas, Gerencia de la Construcción y el BIM (2022), Introducción a la Metodología BIM. Investigador en el área BIM, ha impartido conferencias en el área BIM, ha asistido desde 2019 a 2025 a congresos internacionales BIM (Francia BIM World 2019-2025 y España BIM Summit 2019), recopilando información al respecto. Responsable de la presente propuesta y encargado de coordinar el aporte de los colaboradores e invitados Ad-Honorem. Proponente desde 2019 a 2023 de la Propuesta BEP para Venezuela y leyes estandarizadas para implementar BIM a nivel de Venezuela e Hispanoamérica. Director del Plan de Formación BIM mediante Convenio Notariado Colegio de Ingenieros de Venezuela, Universidad UNITEC y DataLaing. Ex-integrante del CT-3 de COVENIN-FONDONORMA-Fondo Nacional de Normalización en Venezuela (Comité revisor de la Norma Venezolana de Concreto 1753-2006 y COVENIN Edificaciones Sismorresistente 1756-2001). Impulsor de los Congresos #HablemosBIM 2019 y 2020, del 1er Congreso #HablemosBIMLatAm 2021 y #HablemosBIMIberoamerica 2022, de #HablemosBIM 2023, 2024 y 2025, Expositor en el European BIMSummit 2021, Expositor en el REBUILD Madrid 2023 y 2025. Creador del Software DataLaing MaPreX 1994-2025



Marli Mata Rengifo, PMP, BIM Manager. Venezolana, Arquitecto (UCV -Venezuela) con Máster en BIM (Universidad Politécnica de Catalunya, España). Modelador BIM en “IDOM Consuting Engineering Architecture” (2018-2019), BIM Specialist en la empresa LERA Consulting Structural Engineers, New York, USA (2020- 2021), BIM Manager at Grimshaw (Agosto 2021- Junio 2022), Brooklyn, Nueva York, USA; BIM Coordinatior en “LiRo

Group”, New York City (Agosto 2022-Julio 2023). **Senior BIM Designer**, Arup, New York City, United States (2023-actual), Trabajo Ad-Honorem desde el exterior, contribuyendo a orientar el lenguaje común en el tema. BIM en español. Aptitudes: Revit · Building Information Modeling (BIM) · Project Management <https://www.linkedin.com/in/marlimata/>

Revisor y Asesor en esta Edición: Arq. Ignasi Pérez Arnal

<https://www.linkedin.com/in/ignasiperezarnal/>

BIM Academy, Founder &CEO <http://bimacademy.es/>

Director de Programa REBUILD / European Construction Summit (ECS), 2023

Arquitecto por la Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, continuó sus estudios en L'Usine de Ginebra (Suiza), Tong Ji University de Shanghai (China) y en el Department of Architecture-Hong Kong (Hong Kong).

Como conferenciante: ha dictado ponencias en Alès, en la Fondation pour l'Architecture de Bruselas, el Santa Fe Art Institute, Haus der Architektur de Graz, la Universidad de Maribor, el DAZ de Zagreb, así como en la Escuela Superior de Arquitectura de Valencia, el Euskal Herriko Arkitektoen Elkargoa de Bilbao, la ETSAB, la FPC, ELISAVA, EINA, el COAAT de Barcelona, el CCCB-Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, el Castelo di Sibari, para el Rotary Club de Cosenza-Corigliano, la Università degli studi Mediterranea di Reggio Calabria, IUAV di Venezia o para alumnos de la Clemson University, Texas A&M (Estados Unidos), el ITESM de Monterrey y Querétaro (México), la Pontificia Universidad Javeriana (Colombia), etc. Su trabajo ha sido expuesto en Francia (Centre George Pompidou, Archilab), Suecia, Austria (Haus der Architektur), Italia (Biennale di Venezia, Roma), Estados Unidos (Santa Fe Arts Institute), Taiwan, Corea...



Pertenece a varias organizaciones: a la Comisión Construir el Futuro (CCF) auspiciada por el ITeC y a la Comisión de la Estrategia Nacional Española esBIM. Ha sido ponente en los congresos EUBIM 2013 y 2014, ediciones del *European BIM Summit*. Es Director del Executive BIM Programme for Owners and Developers de eZigurat; es Director del Máster BIM PCM de la Universidad de Cantabria, del Máster Aplicaciones BIM en Patrimonio Histórico de la Universidad de Burgos y del máster Urbantic de l'École des Ingenieurs de la Ville de Paris en su edición en español. “Senior Visiting Professor” del Dipartimento di Architettura e Pianificazione (Progettazione Territoriale Urbana Ambientale-PTUA) de la Università degli Studi di Sassari con sede en Alghero (Cerdeña, Italia) y Director de los cursos BIM para Ingenieros (CETOP) y para constructoras (Fundación Laboral de la Construcción).

COLABORADORES EN LA EDICIÓN:



Ing. Patricia Hidalgo: Venezolana, Ingeniero de Mantenimiento de Obras (Universidad Alejandro Humboldt, Venezuela). Docente Universitaria, *Planning Engineer* en la empresa *IDOM Consulting, Engineering, Architecture / Project Manager Jr. / BIM Manager* (Centro de Formación CICE, Madrid, España). Colaboradora Ad-Honorem desde el exterior, contribuyendo a orientar el lenguaje común en el tema.

<https://www.linkedin.com/in/patriciahidalgodebolivar/>

Ing. Ruth Cabeza: Ingeniero Civil (UNEFA). Analista de Costos, investigadora BIM. Colaboradora voluntaria en la conformación del documento. Diplomado en Gerencia de Proyectos con BIM, Convenio CIV-DataLaing. Certificada por el Colegio de Ingenieros de Venezuela en Gerencia de Proyectos con BIM (Tipo 1)

<https://www.linkedin.com/in/ruth-cabeza-1b8890132/>



Ing. Liz Camacho Graffe. Ingeniero Civil (UNEFA, Venezuela). Analista de Costos, investigadora BIM. Diplomado BIM Convenio CIV-DataLaing. Colaboradora voluntaria en la conformación del documento.

<https://www.linkedin.com/in/liz-mayerling-camacho-graffe-4b0b26191/>

TSU Jocabel Caraballo: TSU en informática, Estudiante de Ingeniería Informática, UNA, Venezuela. IT Software Developer (DataLaing).

<https://www.linkedin.com/in/jocabel-caraballo-29023996/>



TSU Carlos Luna Carrieri: TSU en Informática (IUNP, Caracas Venezuela), estudios en NextU-USA, Equipo de MaPreX designer.

<https://www.linkedin.com/in/carlos-henrique-luna-carrieri-4b37a3175/>

Br. Johangel Castillo: estudiante de Ingeniería Civil, colaborador en la edición y montaje de la información para la versión de texto

<https://www.linkedin.com/in/johangel-castillo-200121143/>



Agradecimiento a:



Diseño de Carátula: Bárbara Villalba, Diseñadora gráfica y colaboradora

AGRADECIMIENTO DE PARTE DE LOS AUTORES POR SU COLABORACION:

Agradecimiento especial a: Lic. María Rengifo de Mata. Vicepresidente de DataLaing Ingeniería, C.A. Asesora y coordinadora del financiamiento de la presente edición y del evento de lanzamiento: **Hablemos BIM Venezuela - Let's Talk BIM.**



Mercedes Rengifo. Apoyo Logístico en la presente edición.

Lic. Elizabeth Rondón. Licenciada en Administración. Colaboración en la logística administrativa.

<https://www.linkedin.com/in/elizabeth-rond%C3%B3n-5a84b8103/>



Patrocinadora del Diccionario: DataLaing Ingeniería, C.A. Empresa dedicada al mejoramiento profesional en Venezuela y particularmente de cursos de Introducción a la Metodología BIM. Principal representante de MaPreX - Control de Obras.

COLABORADORES EN LA 3ra EDICIÓN:

Arq. MSc. Bibian Díaz Arias, Arquitecto de la Universidad de los Andes, Maestría en Planificación Urbana Mención Política y Acción Local (UCV), Modeladora BIM. Profesora y Coordinadora académica del Diplomado Internacional Gerencia de Proyectos con BIM, Convenio CIV- Universidad UNITEC – DataLaing, 2021

<https://www.linkedin.com/in/bibian-diaz-arias-01063b154/>



Ing. Bernardo García. Venezuela. Consultor con más de 25 años en tópicos de Dirección de Proyectos, bajo el estándar del PMI. Gerente de Proyectos para Proyectos de Desarrollo de Sistemas de Control de Obras, desarrollo de BSC en empresas de Construcción. Panelistas en Congresos del PMI, Uruguay, Colombia y Venezuela. Profesor del Diplomado Internacional Gerencia de Proyectos con BIM, Convenio CIV- Universidad UNITEC – DataLaing.

<https://www.linkedin.com/in/bernardoogarciae/>

Invitados especiales en la Revisión del Diccionario BIM

Arq. Néstor E. Fera Guerrero. Dr. en Arquitectura. MSc. en Informática en Arquitectura. Docente Universitario. Especialista en informática aplicada en diseño y gestión de Proyectos de construcción. Experto en modelado con Archicad, Profesor del Diplomado Internacional Gerencia de Proyectos con BIM, Convenio CIV - Universidad UNITEC – DataLaing, 2021



Diccionario BIM

Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del “Building Information Modeling” para Proyectos, Obras de Construcción y Activos



Arq. PhD. Carlos Arrieta, Consultor BIM, Arquitecto, Docente Universitario con amplia experiencia, Experto modelador BIM. Profesor del Diplomado Internacional Gerencia de Proyectos con BIM, Convenio CIV - Universidad UNITEC – DataLaing, 2021

COLABORACIÓN ESPECIAL EN LA 5TA EDICIÓN 2022

BIM Manager Daniel Carpio, de BIM Planner USA

Experto planificador, modelador e investigador en el área BIM, la digitalización de la construcción y su inmersión en el Metaverso aplicado a activos digitales como producto de la metodología BIM.



Colaboración Especial en la 7ma y 8va edición (Julio y Noviembre de 2023)



Ing. Alexandra Quiñones, BIM Specialist

Ingeniero civil, BIM Specialist. Estudiante del Master BIM Management Apogea – España 2023; Estudiante de la Especialidad en Gerencia de la Construcción de Edificaciones ULA VE, 2023. Autora de BIM Management as a resource optimization system in building project. Revista Ciencia e Ingeniería ULA VOL 44. 2023, Profesora invitada Universidad de Los Andes, Conferencista Internacional certificada por la Cámara Internacional de Conferencistas CIC, Embajadora BIM en el I Congreso Nacional y del Caribe de Ingeniería civil 2022, BIM Woman Awards 2022, BIM Influencer marca Una Ingeniero4.0, Líder STEAM, Presidente - Co-Fundadora del HUB Mujeres con Ingenio, mujeres líderes en STEAM.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
PRÓLOGO.....	2
PREFACIO	4
INTRODUCCIÓN	6
OBJETO DEL DICCIONARIO BIM.....	9
ALCANCE.....	10
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 2: SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	13
Términos de Huella de Carbono	44
CAPÍTULO 3: TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	74
CAPÍTULO 4: NORMAS Y ESTÁNDARES ESENCIALES APLICABLES A BIM.....	189
Normas relevantes para BIM que no aparecen en la versión 2024.....	218
CAPÍTULO 5: NORMAS COMPLEMENTARIAS - GESTIÓN DE PROYECTOS.....	219
Normas añadidas en la Edición Noviembre 2025.....	221
ANEXO 1 - Algunos Estándares en la Gestión de Proyectos (actualizada en noviembre 2025).....	223
ANEXO 2 - Recopilación de Roles y Funciones en el Ambiente BIM	228
ANEXO 3 - Algunos Softwares para Metodología BIM	235
Software BIM Adicional y Tendencias (Consideradas en noviembre de 2025)	243
ANEXO 4 - Términos y Definiciones asociadas a Inteligencia Artificial (IA)	245
ANEXO 5 - Términos y Definiciones asociadas a Energía Solar, generación Fotovoltaica.....	274
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS UTILIZADAS EN EL DICCIONARIO BIM.....	277
Referencias de consultas web /Internet para Siglas y Acrónimos.....	280
Referencias de consultas web/Internet para Términos y Definiciones	287
Referencias de consultas web/Internet para Normas y Estándares.....	296
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y NO REFERENCIADA DIRECTAMENTE	300

DEDICATORIA

.....Dedicamos esta Edición a los amigos que en nuestro país y desde el exterior contribuyeron con este trabajo, a los Arquitectos e Ingenieros que se fueron del país, finalmente a España y a Venezuela.

a los amigos que participaron, por su desinteresada ayuda y profesionalismo,

a los Arquitectos e Ingenieros que se fueron del país, por demostrarle al mundo, la valía de los profesionales venezolanos,

a nuestra querida España por acoger a muchos venezolanos, dándoles la oportunidad de crecer personal y profesionalmente,

y finalmente a Venezuela, nuestro país, donde con esta edición, para colaborar en la implantación del BIM en Venezuela, queremos manifestar que, a pesar de las indeseadas circunstancias en que nos hemos encontrado, desde aquí, viviéndolas en Venezuela, aun podemos ser capaces de hacer un pequeño regalo al mundo.

Caracas, Venezuela, 2019 (revisión 2025)

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas

We welcome suggestions and contributions: diccionariobim@gmail.com

PRÓLOGO

Es difícil realizar un Prólogo a un Trabajo que uno mismo hubiera deseado realizar. Por esta razón, agradezco muchísimo esta oportunidad, más de lo que cualquiera pueda imaginar.

Hace una veintena de años, fui invitado a trabajar para fundar una nueva escuela de arquitectura en Cerdeña (Italia). La “invitación” era para aportar los mejores criterios de sostenibilidad –mi especialidad entonces- por primera vez en unos estudios académicos en el país. Su “Presidente” –el Decano de la Facoltà di Architettura di Alghero-, Giovanni Maccioco, en un tribunal de proyectos de final de carrera explicó las magníficas cualidades de un trabajo diciendo de él que la estudiante había utilizado una infinidad de palabras para presentarlo. Yo me quedé estupefacto, no entendía a qué se refería. De hecho, dijo que la escasez de palabras del lenguaje actual no ayuda a la sociedad porque la falta de palabras no ayudaba a definir el mundo. Y esa falta de definición del mundo abortaba el conocimiento de sus habitantes: Nosotros. Esta escuela de arquitectura lleva más de siete años ocupando la primera posición del *ranking* universitario en Italia. Una parte de su éxito era la utilización del máximo número de palabras.

El **Ing. MSc. Leonardo Mata** y el equipo que participó en la elaboración del “Diccionario BIM”, con la publicación de este, hace una aportación mayor de la que imaginan. Trataré de justificar mi posición.

El primer argumento es el que me encuentro de forma inconsciente cuando presento delante de cualquier auditorio para hablar de BIM y estoy obligado a utilizar acrónimos y descriptores en inglés. De hecho, soy incapaz de explicar nada sobre BIM sin utilizar ya el inglés desde el mismo principio, porque la comunidad hispano hablante no ha sido capaz para definir en castellano *Building Information Modeling*. Incluso hay quien me corrige diciendo que no debo hablar de “el” BIM sino de “la” BIM ya que estamos hablando de la Modelización de la Información de la Construcción. Hacer un diccionario en castellano es un paso definitivo para aprehender los valores de aquel “planeta” al que nos referíamos antes.

Yo fui de aquellos estudiantes infantiles que llevaba un pequeño diccionario en mi bolsa de libros cada día. Incluso me leía páginas de nombres definidos de tanto en tanto. Cuando era estudiante tuve la suerte de trabajar en prácticas con José María Torres Nadal, un excelente arquitecto a quien ningún estilo o movimiento lo podía definir. Cada proyecto que hacíamos debía tener un título y la buena definición de ese título era fundamental. Para ello, utilizábamos un diccionario. Y fue allí cuando descubrí que existían diferentes diccionarios. El utilizaba el mejor, se llama Diccionario María Moliner. Un diccionario con unas definiciones tan precisas que rozan la poesía.

Casi 10 años más tarde, un grupo de 19 arquitectos barceloneses decidimos rebelarnos contra la llamada Escuela de Arquitectura de Barcelona, que había perdido la potencia que la había convertido en una cantera de grandes profesionales. Entendíamos que, ya entrados en los años 90, debíamos impactar a nuestra profesión y nuestro sector dado la cantidad de nuevas tecnologías y nuevos conceptos que aparecieron. Tenían que ser utilizados para cambiar las ciudades, el territorio, la vivienda... Ese entorno nos llevó a editar un diccionario que nos ayudó a exponer los nuevos vocablos que iban a definir la nueva época. Se titulaba Diccionario Metápolis –utilizando el vocablo inventado por François Ascher, sociólogo y profesor de “Mutaciones urbanas y gobierno territorial” en París (Francia)- de Arquitectura Avanzada. Con casi un millar de páginas intentamos poder definir la ciencia de la arquitectura y el urbanismo con nuevos vocablos y con vocablos que ya existían, pero a los que se le otorgaron nuevos significados.

Diccionario BIM

Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del “Building Information Modeling” para Proyectos, Obras de Construcción y Activos

Tuve la suerte que durante un viaje de estudios con alumnos de arquitectura y sostenibilidad que organizamos para visitar institutos de permacultura en Brasil, conocí a uno de mis ídolos, uno de los cinco maestros de la arquitectura. Se llamaba Oscar Niemeyer. Un tipo bajo, pequeño, moreno era mi ídolo. Después de asistir a casi tres horas de clase magistral en su pequeño ático frente a la playa de Copacabana en Rio de Janeiro, se me quedó grabada – casi grabada al fuego dentro de mi cerebro - una frase extraordinaria que definía su arquitectura. Dijo que “la Arquitectura debía ser bella, no para aquellos que la poseen, sino para aquellos que nunca la tendrán y sólo podrán verla”. Me pareció una frase extraordinaria, que resumía toda una vida. Tres años más tarde, cumpliendo cien años se casó con su secretaria de 50 años menos que él. Toda una lección.

Analizando el porqué de un diccionario español, no nos debería sorprender que en realidad este idioma es el segundo idioma más hablado del mundo, después del chino y antes que el inglés y ahora el italiano. Pero ya sabemos que incluso entre los 18 países latinoamericanos, las raíces y contenidos de multitud de sus palabras se diferencian de un modo controvertido y no siempre lineal. Si ya tenemos diferencias entre el mismo idioma en diferentes latitudes, mejor no imaginar lo que ocurrirá entre distintos idiomas. Es por esta razón que, al disponer de este Diccionario BIM, vamos a convertir su contenido en el CDE, valga otra vez un acrónimo inglés – en este caso de *Common Data Environment* –, del conocimiento del BIM en lengua española.

Cada país tiene su poder y sus características. De hecho, este Diccionario BIM llega a mis manos desde Venezuela. Un país sobrecogedor, con una belleza inusitada y ahora con dificultades para construir su futuro. ¿Cómo construir allí? ¿O aquí? Seguro que con los pilares del BIM: eficiencia y transparencia. Que nos llegue este diccionario desde Venezuela es una lección para todos.

De hecho, cuando miro la definición de “lección” se me humedecen los ojos: significa hacer comprender a alguien sus faltas...

Arq. Ignasi Pérez Arnal
<https://www.linkedin.com/in/ignasiperezarnal/>
BIM Academy <http://bimacademy.es/>
Founder & CEO
Barcelona, España



PREFACIO

El impacto global de la Digitalización, la Metodología BIM (*Building Information Modeling*) y sus consecuencias, particularmente en los aspectos medulares del Sector Construcción, implica transformaciones trascendentales en la formación profesional y laboral, normativa aplicada, tecnologías empleadas, metodologías Gerenciales y de Control de Obras, vocabulario empleado, en el desempeño y necesario trabajo colaborativo de todos los sectores vinculados a la ingeniería y la arquitectura en los proyectos y en su ejecución, por lo que se requiere, tanto en Venezuela como a nivel mundial una gran y urgente evolución.

La terminología asociada al BIM "*Building Information Modeling*" está mayormente descrita en el idioma inglés. El BIM fue impulsado globalmente a finales del siglo XX e incluso, algunos términos en el ambiente BIM provienen del presente siglo XXI. Muchos de estos vocablos no suelen tener traducción literal, sino una interpretación contextual, acarreado la necesidad de traducciones técnicas o una relación entre el idioma inglés y el español. La intención de este documento, desarrollado a lo largo de 3 años de investigación de valiosas fuentes bibliográficas, es presentar un aporte para la construcción de un vocabulario común, acorde con el ámbito internacional, que ayude en la correcta comunicación e incorporación de los sectores involucrados en la metodología BIM y sus Dimensiones, permitiendo avanzar en el camino a su implementación. Imprescindible para Ingenieros, Arquitectos, Técnicos, Constructores, Funcionarios, Estudiantes, Clientes e Interesados (*Stakeholders*) que quieran aprender de este "idioma" global, al ser BIM una tecnología altamente colaborativa en el ámbito internacional. Contiene Acrónimos y Términos afines a esta metodología BIM, a los ámbitos de Gerencia de Proyectos, Gerencia de la Construcción y en general a la Digitalización, entre ellos términos que han surgido tales como Metaverso, Criptoactivos, *Smart Contract*, entre otros. Cada vocablo incluido tiene su referencia para que el lector profundice el tema y se describen mayormente en inglés como su idioma nativo, con la respectiva traducción técnica al español y una breve definición. También contiene Anexos con los principales estándares internacionales aplicables y referencias de algunos softwares BIM; detallando, además, las propuestas recopiladas de los diferentes Roles Profesionales actuantes en dicha metodología.

La homologación en las comunicaciones es una de las tantas consecuencias que los profesionales de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción debemos afrontar y resolver a la brevedad en el novedoso tema BIM. Especialmente por implicar un trabajo más colaborativo (basamento del BIM), incluso al participar simultáneamente profesionales o interesados de diferentes países e idiomas, por lo que es sumamente importante la comunicación estandarizada entre nuestra comunidad y evidentemente con clientes y público en general, de manera que nos entendamos en un vocabulario técnico común, como el caso de los médicos.

El vocabulario de BIM viene acompañado de otras materias fundamentales para su entendimiento y aplicación, como son las metodologías estandarizadas para la ejecución de proyectos. En este sentido, se incluyen los principales términos referidos a este ambiente.

Ante esta realidad, para llegar a implementar el BIM en sus diferentes niveles de madurez, es necesario transitar varias etapas, entre ellas una de las primeras, requiere plantear un lenguaje usual, común y estandarizado para lograr una comunicación efectiva entre todos sus actores. En nuestro caso de Venezuela, se requiere avanzar en esta dirección, tanto en el idioma español, como en su equivalencia al inglés técnico (no es usualmente una traducción literal, sino una equivalencia técnica), por ser el idioma anglosajón, nativo de la metodología BIM, de su terminología y principales acrónimos.

Por lo tanto, para la implementación del BIM en Venezuela, así como en cualquier país que no lo haya hecho, es primordial establecer un vocabulario común, así como una relación de terminología con otros idiomas, describiendo Acrónimos, Términos y principales definiciones, así como indicar las denominaciones de las principales normas y estándares a nivel mundial que, como experiencia y avances dados en otros países, puedan ser referencia para su implementación y manejo de la comunicación entre profesionales, constructores, contratantes y diferentes actores e interesados. Este lenguaje podría contribuir a dar los pasos necesarios para posteriormente desarrollar regionalmente ***“Lineamientos generales para la implementación de la metodología”***.

Arq. Mtr. Marli Mata Rengifo (Venezuela)

BIM Manager, PMP – PMI®

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, una gran parte del sector de la construcción a nivel mundial está convencida del necesario proceso de digitalización en sus procesos, especialmente la aplicación de la metodología BIM y de los beneficios que esta aportará al proyecto y a la generación del activo construido: representa una revolución tecnológica e industrial de todo el sector de la construcción, permite optimizar el diseño a través de la “pre-construcción” y aplicar Realidad Virtual e Inteligencia Artificial, aumenta la calidad final de la construcción, incrementa la comunicación colaborativa, reduce errores y conflictos, logra mejor equilibrio con el ambiente, genera una valiosa información digital para enlazarlo con las ciudades inteligentes y gestión de activos (físicos y virtuales), entre otras ventajas tecnológicas. Incluso algunos países han adoptado escalonadamente esta metodología como obligatoria en las Contrataciones Públicas y Privadas, de acuerdo con el monto y tipo de contrato, hasta llegar en un futuro a una exigencia generalizada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la mayor parte de estos beneficios sólo pueden alcanzarse si los involucrados, se entienden y comunican a través de un lenguaje común para trabajar “en BIM” de forma colaborativa y coordinada. Para ello es necesaria la utilización de estándares y estar dotados de un vocabulario común.

Las bases de la metodología BIM ya forman parte del acrónimo *AECOM* (**Architecture, Engineering, Construction, Operation & Maintenance**) y provienen en gran medida de la cultura anglosajona, impulsado a finales del siglo XX (tal vez a finales de los años 80) e incluso, algunos términos en el ambiente BIM provienen del presente siglo XXI. Ante el desfase con esta nueva metodología, de algunos pensum de estudios de educación formativa universitaria, ha generado que muchos graduados universitarios Arquitectos e Ingenieros, no conozcan o estén poco informados sobre este importante tema, incluso al año 2022, por lo que se presenta la necesidad de recopilar información usual para generar un lenguaje común, con su respectivo significado en español. Esto acarrea la necesidad de traducciones técnicas, ante la aparición de nuevas terminologías y acrónimos asociados al BIM, algunos que, tal como indicamos, no existían ni a mediados ni a finales del siglo XX. Muchos de esos vocablos no suelen tener traducción literal, sino más bien una interpretación técnica o contextual.

La falta de madurez de la información para la implementación de estos estándares supone, en muchos casos, la aparición de cierto rechazo a su utilización. Esta errónea decisión implica reducir los beneficios que se obtienen del uso de BIM de forma colaborativa. Por ello, es necesario que el sector sea comprensivo, apoye el uso de estándares y se sume a la labor iniciada por diferentes organizaciones internacionales, como *buildingSMART*, organismos de estandarización internacionales como la ISO y CEN, AENOR, BSI, entre otros.

Desde el punto de vista de orientación en esta investigación, en la metodología de trabajo empleada para determinar los distintos términos y acrónimos a incorporar, se ha intentado seguir los lineamientos orientado por los siguientes estándares:

INFOTERM (*International Information Center for Terminology* - Centro Internacional de Información para Terminología): Centro que pretende centralizar las actividades relacionadas con la ciencia de la Terminología, con sede en Viena. Fundado en 1971 mediante contrato de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), con el objetivo de apoyar y coordinar la cooperación internacional en el campo de la terminología.

(Fuente: <http://www.infoterm.info/>).

-ISO / TC 37 Comité Técnico dentro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) que prepara estándares y otros documentos sobre metodología y principios para terminología y recursos lingüísticos. Alcance: Estandarización de descripciones, recursos, tecnologías y servicios relacionados con la terminología, traducción, interpretación y otras actividades basadas en el lenguaje en la sociedad de la información multilingüe. Abarca: “Terminología y otros recursos lingüísticos y de contenido” estandariza los principios básicos, los requisitos y los métodos relacionados con la gestión de la terminología, así como los recursos lingüísticos y otros recursos de contenido. Hoy, el alcance de ISO / TC 37 cubre los principios, requisitos y métodos básicos para prácticamente todo tipo de contenido estructurado a nivel de semántica léxica.

El Comité ISO / TC37 contempla una organización de las especificaciones de dos niveles, que forman una familia coherente de estándares con las siguientes reglas comunes y simples: la especificación de alto nivel proporciona elementos estructurales adornados por las constantes estandarizadas; las especificaciones de bajo nivel proporcionan constantes estandarizadas como metadatos. Las especificaciones de alto nivel se ocupan de la segmentación de palabras (ISO 24614), anotaciones (ISO 24611, ISO 24612, ISO 24615, ISO 24617-1), estructuras de características (ISO 24610), contenedores multimedia (ISO 24616, también conocido como MLIF) y léxicos (ISO 24613). Estas normas se basan en especificaciones de bajo nivel dedicadas a constantes, a saber, categorías de datos (revisión de ISO 12620), códigos de idioma (ISO 639), códigos de secuencias de comandos (ISO 15924), códigos de país (ISO 3166) y Unicode (ISO 10646).

-ISO 24613: 2008. Gestión de recursos lingüísticos: es el marco del léxico, es el estándar ISO / TC37 de la Organización Internacional de Normalización ISO para el procesamiento del lenguaje natural (PNL) y léxicos de diccionario legible por máquina (MRD). Dentro de su alcance contempla la estandarización de principios y métodos relacionados con los recursos lingüísticos en los contextos de comunicación multilingüe.

-ISO 30042:2008: Estandariza los sistemas para la gestión de la terminología, el conocimiento y el contenido.

Según la Guía del PMBOK para la gestión de Proyectos, un vocabulario común es un elemento esencial en toda disciplina profesional. El Léxico de Términos proporciona el vocabulario profesional base que puede ser utilizado de manera consistente por organizaciones, directores de portafolios, directores de programa, directores de proyecto y otros interesados del proyecto. El Léxico seguirá evolucionando en el tiempo.

A fin de lograr un vocabulario unificado que simplifique y agrupe la gran cantidad de información que se necesita procesar e intercambiar entre las numerosas y diversas profesiones, oficios y actividades que intervienen en la implementación del modelo BIM para la construcción de edificaciones y demás instalaciones, es altamente recomendable utilizar esta terminología en la definición de proyectos y diseños, en los documentos y especificaciones, en la fabricación, construcción e inspección de edificaciones, así como en los ensayos, experticias, informes y comunicaciones pertinentes. Al encontrar más de una acepción, se ha intentado determinar la generalmente usada. El equivalente inglés en cada definición aporta otra voz de referencia para precisar el significado que se quiere imprimir a cada término, además de ser el patrón de comunicación internacional empleado actualmente.

Esta edición del Diccionario BIM, se ha enfocado como una pequeña contribución al mundo BIM. Es un aporte de los participantes e investigadores, que se corresponde con lo que usualmente se interpreta de estos términos, que se aspira sirva como orientación a los usuarios que busquen información sobre la

metodología BIM, en ningún momento se pretende generar o parcializar su interpretación, asumir responsabilidad legal por su uso o uso inadecuado. El interesado el uso de este Diccionario en estas circunstancias, debe referirse a la fuente origen. No asumimos responsabilidad legal alguna al respecto, siendo responsabilidad exclusiva del usuario el uso del contenido de este Diccionario BIM.

Por otra parte, pedimos disculpas anticipadas por la falta de alguna referencia, especialmente a los destacados profesionales e instituciones que han hecho publicaciones y/o desarrollan temática relativa a BIM, eventual omisión que gustosamente corregiremos en siguientes ediciones, así como permanecemos abiertos a recibir contribuciones para ampliar contenidos del mismo, ya que consideramos esta edición dinámica, irá evolucionando permanentemente y aspiramos actualizarla trimestralmente.

Nuestro deseo sería la incorporación de diferentes autores o profesionales expertos en la materia, a añadir, ampliar o corregir términos, donde citaríamos el origen de la persona o ente que contribuya con el mismo.

Finalmente, este Diccionario BIM, además de estar basado en una amplia investigación colaborativa de más de seis años, consultas en diferentes páginas web especializadas, lectura de estándares y normas internacionales, también se basa en las siguientes publicaciones:

[1A] **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Entorno y Estándares en Proyectos de Construcción y Activos para Ciudades Inteligentes. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. ISBN No. 978-980-18-0699-8, Depósito Legal No. DC2019001303, Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019, revisión 2022

[2A] **Gerencia de la Construcción.** Planificación de Proyectos de Obras y el BIM. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Depósito Legal No. DC2018002216, ISBN No. 978-980-18-0371-3. Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019, revisión 2022

[3A] **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. ISBN No. 978-980-12-5153-8, 2011. Edición propia, Caracas, Venezuela, agosto de 2011.

Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas

Autor-Promotor del Diccionario BIM

OBJETO DEL DICCIONARIO BIM

Esta publicación, aspira recopilar gran parte de la terminología usualmente utilizada a nivel mundial relativa al ambiente de implementación, aplicación del modelo y proyectos BIM, así como su entorno tecnológico. Se tiene como principal objetivo, que la recopilación de términos sirva para difundir y armonizar un lenguaje común con el empleado en el ámbito internacional, según investigación efectuada hasta el mes de **noviembre de 2025**. En la descripción de estos términos, se aspira que contenga la referencia en el idioma inglés (cuando provenga de este idioma), como principal idioma técnico fuente de esta metodología BIM e idioma universal en esta área y su respectiva equivalencia al español. Igualmente se aspira citar las principales Normas y Estándares aplicables al ambiente de Proyectos BIM, con su descripción en español e inglés, así como la fuente de tal información para mejorar la consulta del lector.

Por otra parte, se aspira estimular la participación de profesionales e investigadores en la materia para que se sumen a esta iniciativa con sus sugerencias para ampliar, modificar y enriquecer esta iniciativa colaborativa, reconociendo en este contenido dichos aportes.

Ing. Patricia Hidalgo

Colaboradora en la Edición del Diccionario BIM

Agradecemos sugerencias y aportes: diccionariobim@gmail.com

OBJECT OF THE BIM DICTIONARY

*This publication aims to collect much of the terminology usually used worldwide related to the implementation environment, application of the BIM model and projects, as well as its technological environment. Its main objective is that the compilation of terms serves to disseminate and harmonize a common language with that used in the international arena, according to research carried out until **November 2025**. In the description of these terms, it is aspired to contain the reference in the English language (when it comes from this language), as the main technical language source of this BIM methodology and universal language in this area and its respective equivalence to Spanish. It also aims to cite the main Standards and standards applicable to the BIM Projects environment, with its description in Spanish and English, as well as the source of such information to improve the reader's query.*

On the other hand, it is aspired to stimulate the participation of professionals and researchers in the matter so that they join this initiative with their suggestions to expand, modify and enrich this collaborative initiative, recognizing in this content such contributions.

We welcome suggestions and contributions: diccionariobim@gmail.com

ALCANCE

Se aspira con la publicación del **Diccionario BIM de Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del “Building Information Modeling” para Proyectos, Obras de Construcción y Activos**, presentar un documento que recopile el lenguaje común usualmente utilizado en la metodología BIM a nivel mundial y que sirva también de referencia en la redacción de normas y lineamientos en el área a ser empleado en Venezuela por los profesionales y no profesionales interesados en el área BIM.

Este documento, además del cuerpo con el contenido de Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales incluye la siguiente información adicional:

- Normas técnicas internacionales para la implementación del BIM (referencia en los países donde ha sido implementado). Interoperabilidad de la información BIM: IFC / COBie (correcta comunicación entre elementos del modelo).
- Algunos estándares mundiales en la Gestión de Proyectos (básico para gestionar las implicaciones de cambio en el modelo constructivo).
- Propuestas de Dimensiones adicionales BIM (aporte de nuevos enfoques).
- Roles y Funciones en el ambiente BIM (cuales son las nuevas exigencias profesionales).
- Algunos softwares para metodología BIM (como implementar las tecnologías que soportan la aplicación del BIM).

La intención en una publicación de esta naturaleza es, por una parte, presentar según la investigación a la fecha, el estado del vocabulario común BIM y su entorno, para posteriormente continuar en nuevas ediciones, añadiendo información, modificando la existente que así lo requiera y mejorando el material incluido, en vías de su mejoramiento continuo.

Se presentan las principales referencias del material contenido en esta publicación. En algunos casos también se presentan como referencias, las páginas web de origen, donde el lector podría ampliar la información descrita.

SCOPE

It is aspired with the publication of the “BIM Dictionary of usual Terms, Standards and Technologies with the implementation and dissemination of the Building Information Modeling for Projects, Construction Works and Assets”, to present a document that compiles the common language usually used in the BIM methodology to worldwide and also serve as a reference in the drafting of standards and guidelines in the area to be used in Venezuela by professionals and non-professionals interested in the BIM area. This document, in addition to the body with the contents of Acronyms, Terms, Standards and usual Technologies includes several Appendices with additional information, not necessarily referring to standards:

- *International technical standards for the implementation of the BIM (reference in the countries where it has been implemented). Interoperability of BIM information: IFC / COBie (Correct communication between model elements).*
- *Some global standards in project management (Basic to manage the implications of change in the construction model).*
- *BIM Additional Dimensions Proposals (Contribution of new approaches).*
- *Roles and Functions in the BIM environment (What are the new professional requirements).*
- *Some software for BIM methodology (How to implement the technologies that support the application of BIM).*

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El procedimiento empleado en la incorporación de Acrónimos, Términos, Estándares y Tecnologías usuales es el siguiente:

La idea principal es plantear el lenguaje común global asociado al BIM para que sea un estándar en la comunicación, independientemente del idioma, ya que esta metodología proviene de países de habla anglosajona y se ha convertido en un lenguaje global en el área. Por lo tanto, si el Término o Acrónimo proviene originalmente del idioma inglés, será descrito de esa forma, con su respectiva traducción técnica al español (en algunos casos diferente a la traducción literal).

Casos para **Acrónimos** y siglas en inglés (mayoría de los casos):

- 1.- Se indica las siglas o acrónimos en su idioma original, usualmente el inglés.
- 2.- Se coloca el significado en el idioma original, *en letra cursiva*.
- 3.- Se coloca la respectiva traducción técnica al español.
- 4.- Se realiza una breve definición o descripción en español, de ser el caso.
- 5.- Se indica la referencia que sustenta el origen del acrónimo, donde sea posible, es decir la Fuente, que se coloca entre corchetes, ejemplo [1]

Ejemplo:

ISO: “*International Organization for Standardization*” (Organización Internacional de Normalización). Las siglas ISO representan a la Organización Internacional para la Estandarización; **organismo responsable de regular un conjunto de normas** para la fabricación, comercio y comunicación en todas las industrias y comercios del mundo. Este término también se les adjudica a las normas fijadas por el mismo organismo, para homogeneizar las técnicas de producción en las empresas y organizaciones internacionales.

Fuente: <https://www.iso.org/> [1]

Casos para **Acrónimos** y siglas en español:

- 1.- Se indica las siglas o acrónimos en español.
- 2.- Se describe el significado en su idioma original.
- 3.- Se describe la respectiva traducción técnica al inglés (solo del acrónimo), en letra cursiva y de ser considerado necesario.
- 4.- Breve definición o descripción en español, de ser el caso.
- 5.- Referencia que sustenta el origen del acrónimo, donde sea posible, es decir la Fuente, que se coloca entre corchetes, ejemplo [1]

Casos para **Términos** en inglés (el mayor volumen de términos):

- 1.- Se indica el término en su idioma original, usualmente el inglés.
- 2.- Se describe la respectiva traducción técnica al español.
- 3.- Se describe brevemente la definición en español, de ser el caso.
- 4.- Se coloca Referencia que sustenta el origen del término donde sea posible, es decir la Fuente, que se coloca entre corchetes, ejemplo [1]

Casos para Términos en español:

- 1.- Se indica el término en español
- 2.- Se describe el significado en español.
- 3.- Se describe la respectiva traducción técnica al inglés (solo del término), en letra cursiva y de ser considerado necesario.
- 4.- Se coloca la Referencia que sustenta el origen del término, donde sea posible, es decir la Fuente, que se coloca entre corchetes, ejemplo [1]

Significado de Acrónimo según la RAE:

- 1.- Vocablo cuya configuración permite su pronunciación como una palabra (“sigla” que puede leerse con naturalidad en español); por ejemplo, *ovni*: objeto volador no identificado; *TIC*, tecnologías de la información y la comunicación.
- 2.- Vocablo formado por la unión de elementos de dos o más palabras, constituido por el principio de la primera y el final de la última, por ejemplo, *sonar*: *so(und) n(avigation) a(nd) r(anging)*.

Significado de “SIGLA” según la RAE:

- 1.- Abreviación gráfica formada por el conjunto de letras iniciales de una expresión compleja; por ejemplo, *ONU* por Organización de las Naciones Unidas, *ovni* por objeto volador no identificado, *IPC* por Índice de Precios al Consumidor.
- 2.- Cada una de las letras de una sigla (abreviación formada por letras iniciales). Por ejemplo, la *O*, la *N* y la *U* son siglas de *ONU*.
- 3.- Cualquier signo que sirve para ahorrar letras o espacio en la escritura.

Significado de “Términos y Definiciones” según la RAE (Real Academia Española):

Términos: Vocablos propios de determinada profesión, ciencia o materia.

Definición: Proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial / Declaración de cada uno de los vocablos, locuciones y frases que contiene un diccionario.

CAPÍTULO 2: SIGLAS Y ACRÓNIMOS

A

AACE: *Association for the Advancement of Cost Engineering* (Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costos). Es una organización con sede en Estados Unidos sin objetivo de lucro y fundada en 1956. La AACE Internacional es líder mundial en ingeniería de costos, tiene miles de miembros en 100 países, y ofrece diferentes certificaciones profesionales. Está dedicada a promover la gestión total de costos. La AACE tiene una amplia librería de artículos en gestión de costos, gestión de cronogramas, técnicas de análisis de atrasos (*delay analysis*), gestión de riesgos, entre otros; enfocados desde la visión del Owner (propietario) y del Contratista. Otorga las siguientes certificaciones Profesionales en el área: Profesional Certificado en Costos (*Certified Cost Professional - CCP*), Profesional Certificado en Estimaciones (*Certified Estimating Professional - CEP*), Profesional en Valor Ganado (*Earned Value Professional - EVP*), Profesional en Planificación y Programación (*Planning & Scheduling Professional - PSP*).

Fuente: <https://web.aacei.org/> [1B]

ADQ: *Actual Digital Question* (Pregunta Digital Actual). PAS 1192 sugiere que los requisitos de información del empleador pueden basarse en una serie de preguntas simples en lenguaje sencillo (PLQ), que el empleador deseará responder en etapas clave para evaluar si el proyecto se está desarrollando según sea necesario y si debe pasar a la siguiente etapa.

Las preguntas de alto nivel en lenguaje sencillo pueden desglosarse en preguntas componentes más específicas y, cuando sea posible, pueden formularse en Preguntas Digitales Actuales (ADQ) que pueden responderse con una información digital específica. Por ejemplo, ¿las áreas en el horario de alojamiento cumplen con los requisitos del informe? podría responderse comparando un horario de acomodación con el resumen del proyecto proporcionado, ambos preparados en un formato digital adecuado.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_actual_digital_question [161B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

AE: *Architect/Engineer*. Abreviaturas para: Arquitecto / Ingeniero

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

AEC: *Architecture, Engineering & Construction* (Arquitectura, Ingeniería y Construcción). Siglas obtenidas del acrónimo inglés: *Architectural, Engineering and Construction industry*, que se utilizan para hacer referencia al sector de la construcción al completo, citando a todos los agentes: Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Expresión de uso común internacionalmente para referirse al sector de la construcción.

Fuente: <https://www.esbim.es/> [10B]

AECFM: *Architect/Engineer/Contractor/Facility Manager*. Abreviaturas para Arquitecto, Ingeniero, Contratista, Gerente de Instalaciones.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

AECO: *Architecture, Engineering, Construction and Operation* (Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Operación). Siglas derivadas del lenguaje anglosajón, *Architectural, Engineering, Construction and Operation Industry* que se utilizan para hacer referencia a todos los agentes que intervienen a lo largo del ciclo de vida del edificio.

Fuente: <https://www.esbim.es/> [10B]

AECOM: Architecture, Engineering, Construction, Operations, and Maintenance: Acrónimo que se utiliza para referirse a Arquitectura, Ingeniería, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Fuente: Libro BIM, Ing. Leonardo Mata / Web

AGC: *The Associated General Contractors of America* (Contratistas Generales Asociados de América – USA). Es la asociación líder para la industria de la construcción en los Estados Unidos. AGC representa a más de 27,000 empresas, incluidas más de 7,000 de los principales contratistas generales de Estados Unidos y más de 9,000 empresas especializadas en contratación. Más de 11,000 proveedores de servicios y proveedores generales también están asociados con la AGC, todo a través de una red nacional de capítulos.

Fuente: <https://www.agc.org/about-us> [142B]

AIA: *American Institute of Architects* (Instituto Americano Estadounidense de Arquitectos). Organización profesional fundada en 1857 que representa los intereses profesionales de los arquitectos estadounidenses. La AIA genera documentos aplicables al BIM, entre los que podemos mencionar el denominado “*Digital Practice Documents*” para reducir las barreras en la adopción del BIM. Además, ha publicado siete documentos que incluyen una guía BIM, un documento sobre Gestión de Programas y tres guías gratuitas.

Fuente: <https://www.aia.org/> [14B]

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

AIM: *Asset Information Model* (Modelo de Información de Activos). Término usado para describir el conjunto de información recopilada de todas las fuentes que respalda la administración continua de un activo para gestionar y mantener la obra realizada (documentación, modelo gráfico y datos no gráficos). El AIM sirve como una fuente única de información validada y aprobada que se relaciona con un activo construido y se utiliza durante la fase operativa de un edificio. Es un término que puede relacionarse con un solo activo, un sistema de activos combinados o la cartera completa de activos de una organización (Fuente: NBS - Plataforma tecnológica para la industria de la construcción). Tema ampliado en el estándar PAS 1192-3:2014.

Fuente: <https://www.esbim.es/> [10B]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-the-asset-information-model-aim> [16B]

AIM: *Asset Information Management* (Gestión de información de activos). Disciplina destinada a gestionar los datos empresariales que están con los objetivos que han de alcanzar los activos y los resultados obtenidos por la organización. Se utiliza como “depósito” de toda la información sobre el activo; como un medio para acceder / vincular a sistemas empresariales (por ejemplo, CMMS y BMS) y como un medio para recibir y centralizar información de otras partes a lo largo de las etapas del proyecto.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Asset_information_model_AIM [18B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/en/asset-information-model/1/> [19B]

AIR: *Asset Information Requirements* (Requerimientos de Información de Activos). Definen la información requerida en la etapa de entrega del proyecto para permitir operar instalaciones nuevas o renovadas de manera segura y efectiva desde la fecha de ocupación. Para ampliar, ver Estándar PAS 1192-3:2014, Especificación para la gestión de la información para la fase operativa de proyectos de construcción utilizando el modelado de información de edificios del BSI (*British Standards Institution*).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: PAS 1192-3 *Specification for information management for the operational phase of construction projects using BIM* [10A]

Fuente: <https://www.esbim.es/>. [10B]

Fuente: <https://historicengland.org.uk/content/docs/guidance/bim-for-heritage-technical-guidance-hir-air-consultation-draft/> [17B]

AIR: *Asset Information Requirements* (Requisitos de Información de Activos). requisitos de información en relación con la operación de un activo.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

AllPlan: Es un software BIM de 2D/3D paramétrico para arquitectura e ingeniería (BIM), desarrollado por la empresa ALLPLAN del Grupo NEMETSCHEK. Funciona bajo el sistema operativo Windows, aunque nació bajo la plataforma Unix.

Fuente: <https://www.allplan.com/en/> [8B]

API: *Application Program Interface* (Interfaz de Programación de Aplicaciones). Es un sistema de programación para hacer pequeñas aplicaciones o macros que agilizan el trabajo en los programas BIM. Por ejemplo, una API de Revit® tiene código abierto y está disponible para los usuarios en la pestaña de “manage”, “macro manage”. En la programación de software, una interfaz de programación de aplicaciones (API) es un conjunto de definiciones de subrutinas, protocolos y herramientas para crear aplicaciones de software. En términos generales, es un conjunto de métodos de comunicación claramente definidos entre varios componentes de software. Una buena API facilita el desarrollo de un programa informático al proporcionar todos los componentes básicos, que luego el programador elabora. En BIM un API puede ser una poderosa herramienta para el complemento de algún proceso específico que se necesite para la construcción de un modelo o proceso que un software estándar no pueda realizar.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

APS: *Architectural Programming Software* (Software de Programación Arquitectónica). Una aplicación de software (basada en una base de datos) que se utiliza para analizar y administrar datos sobre los requisitos espaciales de un edificio (tipo de función de la habitación, proximidades requeridas a otras funciones, requisitos de servicio del edificio, área de piso, etc.). También se utiliza para generar un Programa de Diseño espacial, o resumen, para un proyecto y para evaluar propuestas de diseño contra el resumen.

Fuente: *NATSPEC National BIM Guide. Australia v1.0 – September 2011, Reconfirmed March 2016* [36A]

AR: *Augmented Reality* (Realidad Aumentada). Entorno de inmersión parcial, normalmente experimentada por medio de dispositivos portátiles, hologramas y proyecciones que permite que imágenes de los mundos físicos y virtuales aparezcan como una sola realidad (mezcladas). Es decir, consiste en superponer sobre la realidad creada o existente, elementos en 3D que interactúan con el usuario y con el entorno como si estuvieran realmente en el espacio. Por ejemplo, en supervisiones de obra, permite visualizar virtualmente en sitio, elementos en la obra que aún no están construidos o incorporados. Podríamos mover la mirada y “ver” las características de esos elementos aún sin instalar o podemos realizar anotaciones o comentarios “virtuales” sobre elementos ejecutados y que permiten que otros usuarios puedan verlas con sus gafas.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

ASCE: *The American Society of Civil Engineers* (La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles). Representa a más de 150,000 miembros de la profesión de ingeniería civil en 177 países. Fundada en 1852, ASCE es la sociedad de ingeniería más antigua de EE. UU.

Fuente: https://www.asce.org/about_asce/ [119B]

ASHRAE: *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado). Líder Global, fuente principal de información técnica y educativa, en las artes y ciencias de la Calefacción, Ventilación, Aire Acondicionado y Refrigeración.

Fuente: <https://www.ashrae.org/> [152B]

ASTM: *American Society for Testing and Materials* (Sociedad Americana para Pruebas – Ensayos- y Materiales). Organización norteamericana encargada del desarrollo de estándares internacionales de materiales, productos, sistemas y servicios. Es una de las principales referencias normativas en cuanto a ensayos de materiales como requisitos para la obtención de calidad. Por ejemplo: tuberías con calidad ASTM, ensayos de suelo, etc. FONDONORMA en Venezuela, dispone de Normas ASTM de Ensayos de Materiales (según lo indica FONDONORMA en su página Web).

Fuente: https://www.astm.org/america_latina/sp/index.html [153B]

B

BAM: *Building Assembly Modeling* (Modelado de Ensamblaje de Edificios). Modelado BIM afinado por el contratista. Es el modelo de información de la edificación utilizado por el contratista en el sitio para ensamblar y crear el edificio. El BAM permitirá precisión, menos choques en el sitio, mano de obra ajustada y gestión de calidad precisa. Los BAM avanzados incluso agregan microchips a ciertos elementos (como una estructura de concreto prefabricada) para garantizar que termine en la ubicación exacta en la que se debe instalar el elemento. Esta tecnología se ha utilizado de manera efectiva en la industria de fabricación de automóviles y ahora está comenzando a despegar en la industria de la construcción.

Fuente: <https://www.biminstitute.org.za/putting-boom-bam-bim/> [22B]

BAS: *Building Automation Systems* (Sistemas de Automatización de la Edificación). Es un sistema, o conjunto de sistemas, que proporciona control y monitoreo automatizados dentro de un edificio. El control está centralizado, lo que significa que estos sistemas se pueden monitorear y ajustar desde un pequeño número de estaciones ubicadas en todo el edificio. Su propósito es proporcionar un ambiente cómodo y constante, garantizar la seguridad de todos los ocupantes y reducir los costos de energía.

Fuente: <https://www.opensourcedworkplace.com/glossary/what-is-a-building-automation-system-bas-> [23B]

BCF: *BIM Collaboration Format* (Formato de Colaboración BIM). Es un formato de archivo abierto que permite la adición de comentarios, capturas de pantalla y otra información en el archivo IFC de un modelo BIM con el fin de favorecer la comunicación y coordinación de las diferentes partes que intervienen en un proyecto desarrollado bajo metodología BIM.

Fuente: *Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

BEP (*BIM Execution Plan*) y sus diferentes Definiciones

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). Explica las características del modelo, información sobre el proyecto, contactos de colaboradores, procesos de colaboración. Al realizar el BEP se tiene en cuenta el uso que se va a dar en el futuro al modelo BIM. En base a esto se detallará más o menos los elementos y permitirá realizar una gestión más o menos profunda sobre el modelo BIM. Contiene: Información sobre el proyecto, Contactos, Procesos de colaboración, estructura del modelo, objetivos y usos del modelo BIM, Nivel LOD, con que LOI, estándar seguido, sistemas de nomenclatura, etc.

BEP (*BIM Execution Plan*) según PAS 1192-2 es un modelo de documento, creado en el Reino Unido para estandarizar el proceso BIM y conseguir llegar a un estado “BIM Nivel 2” con la redacción de un BEP dividido en dos fases: un documento *Pre-Contract* y un *Post-Contract BEP*.

Se trata de un documento elaborado por el contratista donde se ilustra en detalle cómo se gestionarán los aspectos del modelo de información durante las fases de ejecución y planificación. En otras palabras, el BEP es la respuesta del contratista a los requisitos contenidos en el EIR. Operativamente hay que redactar dos tipos de BEP: el BEP preliminar al

contrato (por parte de cada ofertante) y el BEP post-contrato (por parte del ganador de la licitación).

La Norma ISO 19650 - 2 2018, Fase de desarrollo de los activos, define el Plan de Ejecución BIM como “Plan que explica como los aspectos de la gestión de la información de la “designación” serán efectuadas por parte del equipo de entrega” (no aparece el acrónimo BEP en dicha norma).

BEP según la Guía BIM para Propietarios y Gestores de Activos, BuildingSMART Spain, 2020: Documento que define las estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas y sistemas que se aplicarán para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados por el cliente para un proyecto determinado y en una fase o fases concretas del ciclo de vida del activo. Guía BIM para propietarios y gestores de activos.

BEP según la UNE: Asociación Española de Normalización /Dic 2020, Estandarización de la información digital para el proyecto, construcción y gestión de edificios y obras de ingeniería civil. BEP: Documento que define las estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas y sistemas que se aplicarán para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados por el cliente para un proyecto determinado y en una fase o fases concretas del ciclo de vida del activo.

BEP según la Guía de apoyo a contrataciones, con requisitos BIM, Gobierno de España, 2019 (ITEC, BuildingSMART Spain) PEB (BEP): Plan de Ejecución BIM o *BIM Execution Plan*. “Documento que define de forma global los detalles de implementación de la metodología BIM a través de todas las fases de un proyecto, definiendo entre otros aspectos, el alcance de la implementación, los procesos y las tareas BIM, los intercambios de información, la infraestructura necesaria, los roles y las responsabilidades, los usos BIM, etc.”

BEP según la guía de Hong Kong, Construction Industry Council (Diciembre de 2020), CIC BIM Standards. BEP: “Es una parte crucial de los requisitos de contenido de BIM para las etapas de diseño, construcción y operación de un proyecto que no solo le indica a la parte / cliente que hace el nombramiento cómo el equipo de entrega puede cumplir con sus requisitos, sino también es el documento de trabajo utilizado por el *Delivery Team* durante todo el proyecto”.

BEP según la UK BIM Framework del Reino Unido, (BSI, cdbb, UKBIM Alliance). Sept 2020. Information Management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part E Tendering and appointments (Publican una serie de excelentes Guías: *The guidance framework supports the UK implementation of the ISO 19650 series*). BEP: El Plan de Ejecución BIM trata sobre el intercambio de documentos con la oficina de control de terceros, así como las reglas con respecto a la producción de dibujos de ejecución utilizados en la fábrica o en el sitio. Igualmente, la cuestión del archivo de los documentos no solo durante la fase de diseño y construcción, sino también a largo plazo, debe resolverse. El BEP resultante es un recurso sucinto que se complementa con recursos adicionales que utilizará el posible equipo de entrega, si es designado.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

Fuente: <https://www.esbim.es/> [10B]

Fuente: <https://especialista3d.com/como-redactar-un-bep-bim-execution-plan/> [24B]

Fuente: BIM Project Execution Planning Guide [24A]

Fuente: BIM Planning Guide for Facility Owners [25A]

Fuente: The Uses of BIM, Classifying and Selecting BIM Uses [26A]

BEP - Plantilla para el Plan de Ejecución BIM (PEB). Es una estructura de contenidos a contemplar como mínimas en el desarrollo de un PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP): post contractual. Podemos citar como ejemplo la Plantilla de la Universidad de Pensilvania, compuesta de las siguientes secciones:

Sección A: Visión general del Plan de Ejecución del Proyecto BIM

Sección B: Información del Proyecto

Sección C: Contactos Claves para el Proyecto

Sección D: Objetivos del Proyecto / Usos BIM

Sección E: Roles Organizacionales / Personal

Sección F: Diseño de Proceso BIM

Sección G: Intercambios de Información BIM

Sección H: Requerimiento de Datos para Gestión del Inmueble y sus servicios asociados (*BIM Facility Management*)

Sección I: Procedimientos de Colaboración

Sección J: Control de Calidad

Sección K: Necesidades de Infraestructura Tecnológica

Sección L: Estructura del Modelo

Sección M: Entregables del Proyecto

Sección N: Estrategia de Entrega / Contrato

Sección O: Adjuntos

Fuente: Plan de Ejecución BIM en Proyectos y Licitaciones para Venezuela [30A]

BEP (B.I.M. EXECUTION PLAN) O BPEP (B.I.M. PROJECT EXECUTION PLAN). Documento que define de forma global a los detalles de implementación de la metodología BIM en un proyecto a través de todas las fases de este, definiendo entre otros aspectos, el alcance de la implementación, los procesos y tareas BIM, intercambios de información, infraestructura necesaria, roles, responsabilidades y usos del modelo. Un plan de ejecución de proyectos BEP, asegurará que todas las partes estén claramente conscientes de las oportunidades y responsabilidades asociadas con la incorporación de BIM en el flujo de trabajo del proyecto. Un plan de ejecución de proyecto terminado debe definir los usos apropiados para BIM en un proyecto (por ejemplo, la creación del diseño, revisión del diseño y la coordinación en 3D), junto con un diseño detallado y la documentación del proceso de ejecución en todo el ciclo de vida de una edificación. Una vez que el plan está creado, el equipo puede seguir y monitorear su progreso en relación con este plan para obtener los máximos beneficios de la aplicación BIM.

Fuente: https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Te%CC%81rminos-BIM.pdf [25B]

BEP (Kaizen BEP): Es un Plan para la Gestión colaborativa de Proyectos con Metodología BIM a lo largo de todas las fases de su Ciclo de Vida y que expresa claramente los Objetivos del Proyecto y de la Organización (PIR / OIR) en la adopción de BIM, conjuntamente con los procesos requeridos para diseñar, construir, operar, remodelar o deconstruir el Activo, a través de prescripciones expresadas en una Documentación Estandarizada con sus requisitos necesarios (alcance, entregables e infraestructura), adoptada por el Propietario (o producto de un mandato legal), que incluye toda la información necesaria que demanda el modelo y sus usos BIM, y que son previamente estipuladas (AIR / AIM) para la generación, construcción y operación (o intervención) del Activo.

El BEP es evolutivo y se nutre de información a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto, pudiendo comenzar con los requisitos básicos en el PRE-BEP. El BEP define el nivel de colaboración, intercambio de información (EIR), Tareas e hitos, responsabilidades y roles, así como la aplicación y cumplimiento de diversos requisitos administrativos, según las Fases del Ciclo de Vida del Activo a construir (Formulación, Diseño, Construcción, Operación & Mantenimiento, Desincorporación).

Lo que se desea transmitir al emplear la expresión “Kaizen BEP” es la mejora incremental continua de su concepto, al considerar que el BEP es mucho más que un documento, realmente es un Plan expresado en un documento, que trasciende el manejo de información, transformándose, algún día, en el fundamento de la relación colaborativa en la generación física de un activo con Metodología BIM y sus consecuencias,

incluyendo de esta manera, más allá del diseño, el trabajo *in situ* de todos los actores intervinientes, tales como Constructores, Directores de Obra, Operadores, etc.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). El Plan de ejecución del proyecto BIM (BEP) define los objetivos para usar BIM en el proyecto, el modelo que se utiliza para realizar, el proceso de implementación, los intercambios de información y la infraestructura general necesaria para la implementación, incluida la tecnología, el personal y los acuerdos. El BEP está enfocado en aportar valor al proyecto a través de la implementación de BIM.

Fuente: BIM Project Execution Planning Guide, Version 3.0 - 2020, Penn State, University Park, PA, USA. [45A]

BEP / BxP: Existe un BxP para proporcionar "reglas básicas" para Coordinación BIM y elaboración de un plan de creación de modelos. Estas reglas claras permiten a los modeladores, contratistas, detallistas y otros colaboradores comunicarse y colaborar de manera eficiente, también permite que el equipo reconozca en las fases tempranas cualquier error en el modelo y lo corrija. Estos eventos conducirán a un buen modelo que puede ser una guía para la construcción. El BxP sirve como guía y un acuerdo que asegura el éxito de BIM mediante la detección y prevención de conflictos.

Fuente: BIMForum USA, January 2019. BIM Project Execution Plan Guide / An Introduction For Those New to BIM [47A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). Documento que define las estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas y sistemas que se aplicarán para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados por el cliente para un proyecto determinado y en una fase o fases concretas del Ciclo de Vida del Activo.

Fuente: Guía BIM para Propietarios y Gestores de activos, BuildingSMART Spain, 2020 [48A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). Documento que define las estrategias, procesos, recursos, técnicas, herramientas y sistemas que se aplicarán para asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados por el cliente para un proyecto determinado y en una fase o fases concretas del ciclo de vida del activo.

Fuente: Asociación Española de Normalización / Dic 2020 [49A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). "Documento que define de forma global los detalles de implementación de la metodología BIM a través de todas las fases de un proyecto, definiendo entre otros aspectos, el alcance de la implementación, los procesos y las tareas BIM, los intercambios de información, la infraestructura necesaria, los roles y las responsabilidades, los usos BIM, etc."

Fuente: Guía de apoyo a contrataciones, con requisitos BIM, Gobierno de España, 2019(ITEC, BuildingSMART Spain) [50A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). "Es una parte crucial de los requisitos de contenido de BIM para las etapas de diseño, construcción y operación de un proyecto que no solo le indica a la parte / cliente que hace el nombramiento cómo el equipo de entrega puede cumplir con sus requisitos, sino también es el documento de trabajo utilizado por el *Delivery Team* durante todo el proyecto". Contenido de BEP previo a la cita, como se identifica Eben el documento, el BEP previo a la cita inicial es parte del Borrador de IP BIM (*Implementation Planning BIM*) y se proporciona a la Parte Nombradora / Cliente, para evaluar el enfoque y la capacidad del Equipo de Entrega. **Construction Industry Council** especifica muy bien diferentes usos de BIM, Enfocado a las Smat City.

Fuente: CIC BIM Standards, Hong Kong, 2020 [46A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). Trata sobre el intercambio de documentos con la oficina de control de terceros, así como las reglas con respecto a la producción de dibujos de ejecución utilizados en la fábrica o en el sitio. Igualmente, la cuestión del archivo de los documentos no solo durante la fase de diseño y construcción, sino también a largo plazo, debe resolverse. El BEP resultante es un recurso

sucinto que se complementa con recursos adicionales que utilizará el posible equipo de entrega, si es designado.

Fuente: UK BIM Framework Sept 2020. Information Management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part E Tendering and appointments [51A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). Es un documento completo que ayuda al equipo del proyecto a administrar el estado, el cronograma, la entrega y la finalización de un proyecto. BEP define el marco fundamental que garantiza la implementación exitosa de tecnologías de diseño avanzadas.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Pre-BEP: Base para la confección del Pre-Plan de Ejecución BIM. Una vez se firme el contrato, el Consultor adjudicatario deberá completar, desarrollar y particularizar el Pre-BEP en consenso con APSCTF hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante BEP.

Fuente: Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife, APSCTF. Propietaria de Modelo: APSCTF, España, 2019 [53A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). En base a los requerimientos BIM definidos por la entidad licitante, cada entidad licitadora deberá elaborar un Plan de Ejecución BIM (en adelante PEB) Pre-Contractual que formará parte de la oferta técnica. PEB Pre-Contractual marcará el punto de partida de la estrategia planteada por la entidad licitadora para aplicar la metodología BIM en el contrato. Este documento estará sujeto a revisión por parte de la entidad licitante una vez que sea adjudicado el contrato a la entidad licitadora. En fase de licitación, los licitadores entregarán su BEP-Precontractual. Una vez se adjudica el contrato BIM, el licitador debe presentar, para su aprobación, el Plan de Ejecución BIM (PEB) o *BIM Execution Plan* (BEP).

Fuente: Guía de apoyo a contrataciones con requisitos BIM. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2019 [54A]

BEP según la ISO 19650 -2 2018/ Fase de desarrollo de los activos: El cliente elabora un EIR. Los contratistas ofertan con un pre-BEP o BEP precontrato. Los contratistas resultantes terminan de definir el BEP. PRE-BEP: El BEP como contestación al EIR. BEP BIM Execution plan post-contractual.

Fuente: ISO 19650 -2 2018 [29A]

BEP: *BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM). Aunque solo hay un BEP para cada equipo de ejecución, puede haber dos versiones iniciales del mismo. La primera versión es el BEP (previo a la cita) y la segunda versión ofrece una actualización para que pueda cumplir con sus propósitos como recurso de cita y una de las herramientas del equipo de entrega para la gestión de la información.

Fuente: UK BIM Framework Sept 2020. Information Management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part E Tendering and appointments [51A]

DBEP: *Design BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Diseño). Un Plan de Ejecución BIM para la fase de diseño de un proyecto.

Fuente: AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES [42A]

CBEP: *Construction BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Construcción). Un plan de ejecución BIM para la fase de construcción de un proyecto

Fuente: AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES [42A]

DBEP: *Design BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Diseño). Debe describir el enfoque propuesto por el Equipo de entrega para usar BIM y las prácticas de gestión de la información para las etapas de diseño que el Equipo de entrega está comprometido a realizar.

Fuente: Australia, State of Queensland. Junio de 2019, Queensland Health Design BIM Execution Plan template [55A]

CBEP: *Construction BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Construcción). “En la etapa de licitación del contratista, los contratistas licitadores designados crearán un CBEP utilizando la plantilla CBEP de Queensland Health. El CBEP se basará en el desarrolló DBEP y haga referencia a las secciones relevantes de PIR. El CBEP se incluirá como parte de la presentación de la oferta del contratista. Si el contratista tiene

requisitos adicionales para el uso de BIM, más allá del PIR de Queensland Health, estos deberán ser claramente identificables en el CBEP (por ejemplo, planificación de paquetes de trabajo, pagos progresivos de subcomercio, etc.). Estos elementos pueden requerir más negociaciones con las Partes designadas existentes Referencia: 3.1.2 BEP Development – Construction BEP”

Fuente: Australia, State of Queensland. Junio de 2019, Queensland Health Design BIM Execution Plan template [55A]

PRE-BEP: El Consultor después de la firma del contrato durante el período de movilización (en el informe inicial) deberá proporcionar un BEP completo basado en los requisitos establecidos por el Cliente o en la “Estrategia BIM Detallada”, “Manual BIM” y sus documentos de respaldo Países Bálticos / Estonia.

Fuente: BIM Strategy of RB Rail AS Contract, prepared by Intra-Team IT Consultants LTD, Rail Báltica, 2019 [56A]

DBEP: *Design BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Diseño). Documento base para la ejecución de un proyecto BIM donde se planifica la fase de diseño de un proyecto. Plan de ejecución de diseño con metodología BIM.

Fuente: THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOK A GUIDE TO ENABLING BIM ON BUILT ASSETS 2019 THIRD EDITION [41A]

CBEP: *Construction BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Construcción). Plan de ejecución de construcción de un proyecto BIM. Un plan de ejecución BIM para la fase de construcción de un proyecto.

Fuente: THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOK A GUIDE TO ENABLING BIM ON BUILT ASSETS 2019 THIRD EDITION [41A]

Pre-BEP. Aunque solo hay un BEP para cada equipo de ejecución, puede haber dos versiones iniciales del mismo. La primera versión es el BEP (previo a la cita) y la segunda versión ofrece una actualización para que pueda cumplir con sus propósitos como recurso de cita y una de las herramientas del equipo de entrega para la gestión de la información. "Guidance Part D Developing information requirements" define muy bien el EIR sus requisitos e implicaciones.

Fuente: UK BIM Framework Sept 2020. Information Management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part E Tendering and appointments [51A]

BEP de Diseño / BEP de Construcción / BEP Operación, Mantenimiento: Plantea la planificación de la entrega de información como uno de los conceptos fundamentales de la serie ISO 19650. Estructura muy bien el tema de la información y su intercambio.

Fuente: UK BIM Framework Sept 2020. Information Management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part E Tendering and appointments [51A]

Pre-BEP / Post-Contrato u otros similares: El contenido del BEP previo al contrato consistirá en todo lo solicitado en el EIR más la siguiente información:

- a) el plan de implementación del proyecto (PIP) - ver 6.3;
- b) objetivos del proyecto para la colaboración y la información modelado;
- c) los principales hitos del proyecto coherentes con el programa del proyecto; y
- d) modelo de información del proyecto (PIM) entregable estrategia (por ejemplo, el CIC Schedule).

Fuente: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. PAS 1192-2:2013 Incorporating Corrigendum No. 1 [57A]

Pre-BEP / Post-Contrato u otros similares: Existen dos PEB, el Pre-Contrato (presentan las empresas) y el Post-Contrato (ya adjudicado, se debe hacer un BEP único). El BEP pre-contractual debe demostrar el enfoque, la experiencia y la capacidad propuestas por el proveedor para cumplir con los EIR. / Plantilla: El propietario o gestor puede y debe facilitar una plantilla del PEB para que los ofertantes la completen según el orden y el interés del cliente. La Guía recomienda que no se entregue el PEB dado que es la manera de poder evaluar cómo cada empresa pretende realizar el trabajo.

Fuente: Guía BIM para Propietarios y Gestores de activos, BuildingSMART Spain, 2020 [48A]

BEP de Diseño / BEP de Construcción / BEP Operación, Mantenimiento: Guía de elaboración del Plan de proyecto de ejecución BIM: Contempla dos PEB, el pre-contrato y el post-contrato. El PEB pre-contrato es el que presenta las distintas empresas a las que se permite ofertar. Una vez que el cliente ha adjudicado a

las distintas empresas, todas ellas se tienen que juntar y, conforme con el cliente, realizar un único PEB. Si no es posible ese trabajo conjunto, deberá ser el cliente quién realice ese trabajo y adjuntar el PEB definitivo para adjuntarlo al contrato.

Fuente: Guía BIM para Propietarios y Gestores de activos, BuildingSMART Spain, 2020 [48A]

Pre-BEP: En base a los requerimientos BIM definidos por la entidad licitante, cada entidad licitadora deberá elaborar un Plan de Ejecución BIM (en adelante PEB) Pre-Contractual que formará parte de la oferta técnica. PEB Pre-Contractual marcará el punto de partida de la estrategia planteada por la entidad licitadora para aplicar la metodología BIM en el contrato. Este documento estará sujeto a revisión por parte de la entidad licitante una vez que sea adjudicado el contrato a la entidad licitadora. En fase de licitación, los licitadores entregarán su BEP-Precontractual. Una vez se adjudica el contrato BIM, el licitador debe presentar, para su aprobación, el Plan de Ejecución BIM (PEB) o BIM Execution Plan (BEP).

Fuente: Guía de apoyo a contrataciones con requisitos BIM. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2019 [54A]

BEP de Diseño / BEP de Construcción / BEP Operación, Mantenimiento: Menciona y diferencia muy bien estas fases. Presenta "REQUISITOS PARA LA FASE DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN". Presenta dos Excelentes ejemplos de BIM en Licitación.

Fuente: Guía de apoyo a contrataciones con requisitos BIM. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2019 [54A]

DBEP: *Design BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Diseño). Un Plan de Ejecución BIM para la fase de diseño de un proyecto.

Fuente: AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES [42A]

CBEP: *Construction BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Construcción). Un plan de ejecución BIM para la fase de construcción de un proyecto.

Fuente: AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES [42A]

DBEP: *Design BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Diseño). Para todos los proyectos, el BIM Manager de diseño creará un DBEP a partir de la plantilla DBEP de Queensland Health y lo actualizará cuando se produzcan cambios importantes en el proyecto. El DBEP se basará en los requisitos definidos en el PIR y hará referencia a las secciones pertinentes de este documento. Esto permitirá a todas las partes comprender si se han cumplido los requisitos y usos de BIM para etapas específicas del proyecto.

Fuente: Australia, State of Queensland. Junio de 2019, Queensland Health Design BIM Execution Plan template [55A]

CBEP: *Construction BIM Execution Plan* (Plan de Ejecución BIM de Construcción). En la etapa de licitación de contratistas, los contratistas de licitación designados deben crear un CBEP utilizando la plantilla CBEP de Queensland Health. El CBEP se basará en el DBEP desarrollado previamente y hará referencia a las secciones pertinentes del PIR. El CBEP se incluirá como parte de la presentación de ofertas del contratista. Si el contratista tiene requisitos adicionales para el uso de BIM, más allá del PIR de Queensland Health, estos deberán ser claramente identificables en el CBEP (p. ej., planificación de paquetes de trabajo, pagos parciales de subcomercio, etc.). Estos elementos pueden requerir una mayor negociación con las Partes designadas existentes.

Fuente: Australia, State of Queensland. Junio de 2019, Queensland Health Design BIM Execution Plan template [55A]

SIGLAS DEL ACRÓNIMO "BIM" (*Building Information Modeling*)

BIM: *Building Information Modeling: is a set of technologies, processes and policies enabling multiple stakeholders to collaboratively design, construct and operate a Facility in virtual space. As a term, BIM has grown tremendously over the years and is now the 'current expression of digital innovation' across the construction industry.*

BIM es un conjunto de tecnologías, procesos y políticas que permiten a múltiples partes interesadas diseñar, construir y operar en colaboración una Instalación en un espacio virtual. Como término, BIM ha crecido enormemente a lo largo de los años y ahora es la 'expresión actual de innovación digital en toda la industria de la construcción.

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

B: *Building* (Edificación o Construcción). En el contexto lingüístico anglosajón donde se generan estas siglas BIM, la letra "B" se corresponde con la palabra en español "Construcción" entendiendo que edificar equivale a construir y no solo es referido a realizar edificios. Según el NBIMS (*National BIM Standard-United States*®) "Construir" en este contexto, *Building* es un verbo, que se refiere a la vida completa de una instalación, incluida la concepción, diseño, construcción, vida funcional, remodelación y usos adaptativos, y las fases de reciclaje o demolición al culminar el ciclo de vida.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States*®) [4B]

I: *Information* (Información). La información generada y almacenada en este sistema se encuentra abierta para todos los integrantes del equipo quienes pueden usarla, reutilizarla y optimizarla cuando sea necesario (según su rol y acceso permitido). Utilizar la metodología de trabajo BIM y sus plataformas significa la creación y desarrollo de una base de datos en constante actualización. El BIM adquiere gran importancia al ofrecer la posibilidad de auditar un modelo y conseguir la información requerida, en el momento oportuno.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States*®) [4B]

M: *Modelling* (UK) *Modeling* (USA) – (Modelado). La definición usual indica que la M se refiere a Modelado. Una de las grandes ventajas de trabajar en una plataforma BIM es obtener un modelo tridimensional paramétrico. Este concepto debemos entenderlo en un aspecto más amplio, como Management o Administración, lo que permite aclarar que Modelado debe entenderse como un "dar forma a la información", concatenado con la idea que la estructura es construida sobre datos organizados, dando forma a un sistema que luego puede ser administrado y actualizado. Otro gran valor aportado por el BIM es poder detectar, en forma temprana, interferencias entre los diferentes elementos arquitectónicos o instalaciones de un proyecto (3D).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States*®) [4B]

BIM: *Building Information Model* (Modelo de Información de la Construcción). Forma de representación digital de las características funcionales y físicas de un proyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

BIM: *Building Information Modeling* (Modelado de Información de Construcción). El acrónimo, BIM por sus siglas en inglés, significa "Modelado de Información de Construcción". Representa toda una evolución en la formación académica y en el desempeño profesional, que, al transformarse en un trabajo colaborativo y globalizado, demanda una transformación integral del pensamiento de los profesionales y países involucrados, así como el cambio de planes de estudio, aunado a la adopción de nuevos aspectos normativos y legales.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (*National BIM Standard-United States*®) [4B]

BIM: *Building Information Modeling* (Modelado de Información de Construcción). Según la AENOR (Asociación Española de Normas y Certificación), “*Building Information Modeling*” (BIM), en español “Modelado de información de Construcción”, comprende metodologías, procesos, software y formatos digitales para la gestión de proyectos y obras de construcción. Se focaliza en la edificación, pero también se aplica a obras civiles en general. Podría definirse como una representación digital de las características físicas y funcionales de un edificio, permitiendo intercambiar información que permita tomar decisiones a lo largo de su ciclo de vida (proyecto, construcción, uso y deconstrucción). Puede usarse para almacenar datos, realizar cálculos o gestionar el edificio. Conceptualmente, es una evolución de los sistemas de planos tradicionales”.

Fuente: UNE-EN ISO 19650-2:2019 (AENOR - Asociación Española de Normas y Certificación) [6B]

Fuente: <https://www.aenor.com/normas-y-libros/busador-de-normas/une/?c=N0062138> [7B]

BIM: *Building Information Modeling* (Modelado de Información de Construcción). NBIMS-US™ (NATIONAL BIM STANDARD-UNITED STATES) define el *Building Information Modeling* (BIM) como “una representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación. BIM es un recurso de conocimiento compartido para obtener información sobre una instalación que forma una base confiable para las decisiones durante su ciclo de vida; desde la concepción hasta la demolición”.

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (National BIM Standard-United States®) [4B]

BIM: *Building Information Modeling (National BIM Standard-United States)*: As defined in the original NBIMS document “A BIM is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. As such it serves as a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its lifecycle from inception onward”.

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

Fuente: NBIMS (National BIM Standard-United States®) [4B]

BIM: *Building Information Modeling* (Ing. MSc. Leonardo Mata / Arq. Bibian Díaz). Metodología de trabajo colaborativa basada en un **Plan*** para la **Gerencia de Proyectos de Construcción**, su Operación, Mantenimiento, Rehabilitación o Desincorporación**, a través de la **generación***** y gestión de un **Modelo Virtual Tridimensional Paramétrico e Interoperable** que concentra y registra todos los **Datos Digitales******, **Documentación**, Procesos y Agentes que intervienen a lo largo de su **Ciclo de Vida**, mejorando la toma de decisiones, **desde su programación inicial**, durante su ejecución, hasta su demolición o **Deconstrucción**.

*Plan: BEP (*BIM Execution Plan* o similar), Articula Dimensiones BIM, sus Usos y Objetivos.

**Construcción: Instalaciones o Activos físicos, Edificaciones, Industrias, Vialidad, Puentes, etc.

***Proyectos Nuevos: ideado con software / Existentes: Escaneo digital, nube de puntos

****En un CDE. Datos: Información gráfica y no gráfica

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: Eastman C. et.al. (2011) *BIM Handbook: (2nd ed.)* John Wiley & Sons [11A]

BIM: *Building Information Modeling (buildingSMART)*. Is a collaborative work methodology for the creation and management of a construction project. Its objective is to centralize all project information in a digital information model created by all its agents.

Fuente: <https://www.buildingsmart.es/bim/> [9B]

BIM: *Building Information Modelling (NBS Definition)* is a process for creating and managing information on a construction project across the project lifecycle. One of the key outputs of this process is the Building Information Model, the digital description of every aspect of the built asset. This model draws on information assembled collaboratively and updated at key stages of a project. Creating a digital Building Information Model enables those who interact with the building to optimize their actions, resulting in a greater whole life value for the asset.

El Modelado de Información de Construcción (definición NBS) es un proceso para crear y administrar información sobre un proyecto de construcción a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Uno de los resultados clave de este proceso es el Modelo de información de construcción, la descripción digital de cada aspecto del activo construido. Este modelo se basa en información reunida en colaboración y actualizada en las etapas clave de un proyecto. La creación de un modelo digital de información del edificio permite a aquellos que interactúan con el edificio optimizar sus acciones, lo que resulta en un mayor valor de toda la vida del activo

Fuente: NBS - UK <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-building-information-modelling-bim> [11B]

BIM: *Building Information Modeling (ALLPLAN Definition) is the digital working method for the building industry. BIM adds values by enabling people, processes and tools to work together effectively over the entire life cycle of a building. A building project therefore has greater transparency and quality, as well as more reliable costs and schedules.*

El Modelado de Información de Construcción (definición ALLPLAN) es el método de trabajo digital para la industria de la construcción. BIM agrega valores al permitir que las personas, los procesos y las herramientas trabajen juntos de manera efectiva durante todo el ciclo de vida de un edificio. Por lo tanto, un proyecto de construcción tiene mayor transparencia y calidad, así como costos y cronogramas más confiables.

Fuente: Whitepaper: *Building Information Modeling / ALLPLAN* [33B]

Fuente: <https://info.allplan.com/en/bim-guides/10-good-reasons-for-bim.html> [34B]

BIM: *Building Information Modeling (Graphisoft - Archicad Definition) is an acronym that stands for Building Information Modeling. BIM is very much talked about these days in the building industry, but when asked you will receive more or less different definitions from different people?*

Some say BIM is a type of software. Some say BIM is the 3D virtual model of buildings. Others say BIM is a process or BIM is nothing more than the collection of all building data organized into a structure database easy to query both in a "visual" and a "numerical" way. It is safe to say that BIM is all the above and some more.

Now let's see BIM explained in laymen's terms. When it comes to BIM everything starts with a 3D digital model of the building. This model, however, is way more than pure geometry and some nice textures cast over it for visualization. A true BIM model consists of the virtual equivalents of the actual building parts and pieces used to build a building. These elements have all the characteristics - both physical and logical - of their real counterparts. These intelligent elements are the digital prototype of the physical building elements such as walls, columns, windows, doors, stairs etc. that allow us to simulate the building and understand its behavior in a computer environment way before the actual construction starts. Nevertheless with the advent of mobile technologies such as iPhones/iPads and the likes utilisation of BIM has broken out from the close circle of professionals. Clients, building owners and operators are getting more and more access to BIM models through their mobile devices even without the need to installing a BIM application first. This shift will put the adoption of BIM onto the next level so you as a professional really cannot afford ignoring BIM.

El Modelado de Información de Construcción (Definición de Graphisoft - Archicad) es un acrónimo que significa modelado de información de construcción. Se habla mucho de BIM en estos días en la industria de la construcción, pero cuando se le pregunta, ¿recibirá más o menos definiciones diferentes de diferentes personas? Algunos dicen que BIM es un tipo de software. Algunos dicen que BIM es el modelo virtual 3D de edificios. Otros dicen que BIM es un proceso o que BIM no es más que la recopilación de todos los datos de construcción organizados en una base de datos de estructura fácil de consultar tanto de forma "visual" como "numérica". Es seguro decir que BIM es todo lo anterior y algo más.

Ahora veamos BIM explicado en términos simples. Cuando se trata de BIM, todo comienza con un modelo digital 3D del edificio. Este modelo, sin embargo, es mucho más que geometría pura y algunas texturas agradables proyectadas sobre él para su visualización. Un verdadero modelo BIM consiste en los equivalentes virtuales de las partes y piezas reales del edificio utilizadas para construir un edificio. Estos

elementos tienen todas las características, tanto físicas como lógicas, de sus contrapartes reales. Estos elementos inteligentes son el prototipo digital de los elementos físicos del edificio, como paredes, columnas, ventanas, puertas, escaleras, etc., que nos permiten simular el edificio y comprender su comportamiento en un entorno informático antes de que comience la construcción real. Sin embargo, con el advenimiento de tecnologías móviles como iPhones / iPads y la utilización similar de BIM se ha liberado del círculo cercano de profesionales. Los clientes, los propietarios de edificios y los operadores obtienen cada vez más acceso a los modelos BIM a través de sus dispositivos móviles, incluso sin la necesidad de instalar primero una aplicación BIM. Este cambio llevará la adopción de BIM al siguiente nivel, por lo que usted como profesional realmente no puede permitirse ignorar BIM.

Fuente: https://www.graphisoft.com/archicad/open_bim/about_bim/ [35B]

BIM: *Building Information Modeling (Autodesk Definition) is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction (AEC) professionals the insight and tools to more efficiently plan, design, construct, and manage buildings and infrastructure.*

BIM: *Building Information Modeling (Definición de Autodesk) es un proceso inteligente basado en modelos 3D que brinda a los profesionales de arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) la información y las herramientas para planificar, diseñar, construir y administrar edificios e infraestructura de manera más eficiente.*

Fuente: <https://www.autodesk.com/solutions/bim> [36B]

Nota: “*Modeling and Modelling*” son ortografías alternativas de una palabra que se refiere a modelado. Se puede usar como un verbo o un adjetivo.

- **Modeling** es la ortografía estadounidense.
- **Modelling** es la ortografía británica.

Building Information Modeling (BIM) is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction (AEC) professionals the insight and tools to more efficiently plan, design, construct, and manage buildings and infrastructure.

Fuente: <https://www.autodesk.com/solutions/bim> [36B]

BIM: *Building Information Modelling (Definición de “EUBIM”).* BIM es un modelo digital de construcción y de operación y mantenimiento de activos. Aúna tecnología, mejoras en los procesos e información digital con el fin de mejorar radicalmente los resultados de los clientes y de los proyectos, así como la explotación de los activos. BIM es un factor estratégico para mejorar la adopción de decisiones relativas tanto a los edificios como a las infraestructuras públicas a lo largo de todo su ciclo de vida. Se aplica a nuevos proyectos de construcción fundamentalmente, BIM apoya la renovación, reforma y mantenimiento del entorno construido, lo que representa la mayor parte del sector.

Fuente: Manual para la Introducción de la Metodología BIM, *EUBIM Task Group* [21A]

BIM: *Building Information Modelling - UK.* El Modelado de Información de la Edificación (Construcción). Metodología mediante la cual se gestiona un edificio o infraestructura, en todas sus fases, utilizando información electrónica de los objetos.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión.* Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

BIM: *Building Information Modeling (Modelado de Información de Construcción).* Uso de una representación digital compartida de un activo construido para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación para formar una base confiable para las decisiones. Los activos construidos incluyen, edificios, puentes, carreteras, plantas de proceso, entre otros.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

BIM Fórum / Comunidad BIM (BIM Community). Se suele denominar de esta forma a grupos de interés en el tema BIM, que deciden constituirse como sociedades u organizaciones de promoción del “BIM” ante la importancia mundial e impacto profesional del tema. En diferentes países se han conformado estas organizaciones gremiales con dicha denominación o similares, adicionándole el nombre del país respectivo. Son entes de carácter público o semi privado, sin fines de lucro, para a través de ellos concentrar a los grupos de interés en acelerar los diferentes procesos de la Adopción de la metodología BIM en cada uno de los países que conforman estas iniciativas. No suelen ser constituidas con finalidades de lucro o de negocios como objetivo primordial (aunque podrían promoverlos en igualdad de condiciones para todos sus miembros), lo cual diferencia claramente a estas organizaciones de una empresa o compañía anónima. Es decir, están orientadas hacia la parte institucional, profesional y gremial, promoviendo el BIM y un lugar de encuentro para entes o personas con interés en el tema.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

BIM Fórum Argentina. Surge a partir de la conciencia de diversos profesionales e instituciones en reconocer el momento histórico que atraviesa la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción en Argentina y las oportunidades que brinda el BIM en dicho contexto. Es una instancia técnica y permanente que convoca a aquellas empresas, instituciones y profesionales vinculados a BIM en Argentina.

Fuente: <http://www.bimforum.org.ar/> [143B]

BIM Fórum Chile. Aspira constituirse en un referente de BIM en Chile a través de su promoción, difusión y la articulación de los actores públicos, privados y académicos. Sus objetivos son:

- Analizar y proponer guías de buenas prácticas reconocidas a nivel nacional para el desarrollo de proyectos con el uso de BIM en todo su ciclo de vida.
- Promover investigación, recopilar/seleccionar conocimientos y poblar bibliotecas de productos e información técnica relativa a BIM en Chile.
- Generar instancias de encuentro, difusión y transferencia tecnológica relacionadas a BIM en Chile.
- Promover alianzas y articulaciones entre entidades nacionales e internacionales, favoreciendo iniciativas BIM que tengan impacto sectorial.
- Aportar en la formación de capacidades, competencias y habilidades relativas a BIM.

Fuente: <http://www.bimforum.cl/> [144B]

BIM Fórum Colombia (ASOBIM). La asociación colombiana BIM agrupa todos los gremios, empresas y personas del área de la construcción que hacen parte directa e indirecta en su ciclo de vida, ofreciendo un lugar exclusivo de interacción, información y trabajo para los esquemas de construcción colombiana. Es una asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es la implementación del BIM que consiste en la promoción y la integración de todos los procesos de la industria de la construcción (edificios, activos, redes e infraestructuras) durante todo su ciclo de vida (diseño, construcción, explotación, mantenimiento, demolición) a través de la gestión, el uso y el intercambio coordinado de toda la información asociada a dichos procesos.

Fuente: <http://asociacioncolombianabim.co/> [146B]

BIM Fórum Costa Rica. Es un Comité Técnico conformado con el propósito de promover la implementación consultada y paulatina de los procesos BIM en la industria de la construcción. Busca canalizar el conocimiento, información e inquietudes técnicas relacionadas a BIM, constituyéndose también en una instancia de desarrollo, difusión y buenas prácticas para el desarrollo tecnológico del sector construcción. Los propósitos de BIM Fórum Costa Rica son netamente técnicos. La misión es constituirse como un referente en Costa Rica promoviendo el uso de BIM en la arquitectura, ingeniería y construcción, a través de actividades de investigación, difusión, capacitación y desarrollo de buenas

prácticas durante el ciclo de vida de las construcciones, orientando su implementación de manera responsable para el beneficio de toda la sociedad.

Fuente: <https://www.construccion.co.cr/BimForum> [146B]

BIM Fórum México. Es un grupo de trabajo, integrado por los diferentes grupos de interés que integran la Industria de la Construcción y que desean acelerar el proceso de la Adopción de BIM en México.

Fuente: <http://bimforummexico.mx/> [147B]

BIM Fórum Panamá: Es un consejo técnico de carácter permanente, que convoca a los principales profesionales e instituciones relacionadas a BIM en Panamá. Busca canalizar las inquietudes técnicas, el conocimiento y la información relacionada a BIM, constituyéndose también en una instancia de desarrollo, difusión y buenas prácticas para el desarrollo tecnológico en el sector construcción. Los propósitos de BIM Fórum Panamá son netamente técnicos.

Fuente: <https://www.bimforumpanama.org/> [148B]

BIM Fórum Uruguay. Es una organización cuyo fin es promover y acelerar, en su área de influencia, el proceso de adopción e implementación de la metodología BIM en Uruguay a través de actividades de investigación, difusión y capacitación en la industria de la construcción, en el sector público, en el sector privado y en el ámbito académico.

Su misión es Promover y acelerar, en su área de influencia, el proceso de adopción e implementación de la metodología BIM tanto en el sector público como en el privado.

Fuente: <http://www.bimforum.org.uy/> [149B]

BIM Fórum USA (Capítulo estadounidense de *buildingSMART International*). Su misión es explorar la innovación tecnológica y de entrega y la mejora del rendimiento a través del modelado de información de construcción y nuevos medios de colaboración, mejorar la industria del diseño y la construcción a través de la educación y el desarrollo de mejores prácticas para estas innovaciones, y ayudar a implementar estas innovaciones en la amplia industria de AEC, así como promover y apoyar el uso de estándares BIM abiertos en toda la industria en un esfuerzo a largo plazo para impulsar el intercambio de información totalmente digitalizado.

Fuente: <https://bimforum.org/about/> [150B]

BIM Fórum Venezuela (creado el 29-10-2019). Comisión de la Cámara Venezolana de la Construcción (CVC) @CVConstruccion creada en el marco de la Dirección Innovatecs (Comité de Innovación, Tecnología y construcciones sustentables) de la propia CVC para promover la metodología BIM en el sector de la construcción.

Fuente: @BIMForumVE (Noviembre de 2019)

BLM: Building Lifecycle Management (Gestión del Ciclo de Vida del Edificio). Es la adaptación de las técnicas similares a la gestión del ciclo de vida del producto (PLM) al diseño, construcción y administración de edificios. La gestión del ciclo de vida de los edificios requiere un modelado de información de edificios (BIM) preciso y extenso.

Fuente: **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

BMP: BIM Management Plan (Plan de Gestión BIM). Documento formal utilizado para definir cómo se ejecutará un Proyecto BIM Colaborativo. Un Plan de Gestión BIM (BMP) incluye ejemplos de intercambio de modelo y directrices detalladas sobre Roles BIM, Estándares de Modelado y Protocolos de Intercambio de Datos. Según la Guía Nacional BIM de NATSPEC (*National BIM Guide and Project BIM Brief Template*), hay dos tipos de BMP: BMP de Diseño y BMP de Construcción.

Fuente: <https://bim.natspec.org/documents/natspec-national-bim-guide> [26B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/es/bim-management-plan/1/> [27B]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

BMS: *Building Management System* (Sistema de Gestión de Edificios). Un sistema (hardware y software) para monitorear, controlar y automatizar los sistemas de ventilación, iluminación, incendio, seguridad y comunicación de una Instalación construida (términos asociados a: “Utilización en tiempo real e Internet de las Cosas”). La forma creciente de tratar con edificios ya construidos es implementar una herramienta BMS (*Building Management System*). El trabajo del BMS es regular cómo se debe mantener y operar el edificio: incluyendo la iluminación, la seguridad y la ventilación.

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

Fuente: <https://www.pbctoday.co.uk/news/bim-news/digital-twin-construction/59073/> [37B]

BOOM: *Building Operation Optimization Model* (Modelo de Optimización de la Operación de la Construcción). = BIM + BAM, Llamado Modelo de Operaciones de Optimización de la Edificación. El modelo de información de la edificación utilizado para mantener el edificio durante su ciclo de vida útil.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

BOQ o BQ: *Bill Of Quantities* (Estado de Mediciones/ Lista de Cantidades). Un “estado de mediciones” o “lista detallada de cantidades de materiales de construcción” es un documento utilizado en la licitación en la industria de la construcción en la que se detallan materiales, equipamiento y mano de obra. También detalla los términos y condiciones del contrato de construcción o reparación, e indica todo el trabajo licitado para permitir al contratista u ofertante, determinar el precio de la obra para el cual está haciendo una oferta. La lista de cantidades ayuda a los licitadores en el cálculo de los costos de construcción para su licitación y, como significa que todos los contratistas licitantes fijarán el precio de las mismas cantidades, en lugar de deducir las cantidades de los planos y especificaciones, también proporciona un Sistema preciso de licitación.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://www.businessdictionary.com/definition/bill-of-quantities-BOQ.html> [29B]

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

BPR: *Business Process Reengineering* (Reingeniería de Procesos). Consiste en la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos. De este modo se alcanzarán mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costes, calidad, servicio y rapidez.

Fuente: *Gerencia de la Construcción*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

BRIM: *Bridge Information Modeling* (Modelado de la Información para Puentes). BRIM proporciona una representación completa de las características físicas y funcionales de un activo de puente, ofreciendo un recurso de información para todo su ciclo de vida. Este modelado aumenta la calidad del diseño con información precisa, documentación coherente y una mejor capacidad de construcción de las estructuras. BRIM permite la prefabricación precisa y las entregas de material justo a tiempo, y admite la colaboración de proyectos en todas las disciplinas. En última instancia, resulta en soluciones optimizadas para todas las partes del proyecto, así como en el almacenamiento de información para el mantenimiento preventivo.

Fuente: <https://resources.tekla.com/blogs/bridge-information-modeling-brim-brings-bridge-engineering-to-the-modern-era-2> [154B]

BSAB: *Svensk Byggtjänst. BSAB Systemet* (Servicios de Construcción Suecos. Sistema BSAB). Estándar de la industria de la Construcción en Suecia durante muchos años. El objetivo de BSAB ha sido que contenga clasificación de objetos, clasificación de propiedades y conexión de propiedades a objetos tanto para la construcción como para la construcción de viviendas. Un BSAB completo con propiedades y valores de propiedad proporciona una estructura de información para toda la industria durante todo el proceso de construcción y administración.

Fuente: <https://www.bimalliance.se/utveckling-av-bim/projekt-inom-bim-alliance/bsab-baettre-kommunikation/> [155B]

Fuente: <https://www.google.com/search?q=trad&oq=trad&aqs=chrome..69i57j69i59j1223j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8> [156B]

bSDD: *buildingSMART Data Dictionary* (Diccionario de Datos de buildingSMART). Anteriormente IFD, es una terminología estandarizada para datos y productos utilizados en diseño virtual, construcción y operación. bSDD identifica los nombres multilingües y define los tipos y propiedades de muchos productos de construcción; por ejemplo, puertas, unidades de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado, etc.). bSDD, *Industry Foundation Classes* (IFC) y el Manual de entrega de información (IDM) son el núcleo de los entregables de BuildingSMART que facilitan el proceso de generar, intercambiar y vincular Modelos BIM de estándar abierto a diversos datos de proyectos y productos específicos. bSDD se basa en ISO 12006-3: 2007.

Fuente: <https://bimdictionary.com/en/buildingsmart-data-dictionary/1/> [40B]

Fuente: <https://www.buildingsmart.org/> [30B]

BSI: *Building SMART International*. Organización internacional sin fines de lucro, abierta e independiente. La asociación está estructurada en “Capítulos Nacionales” (que representan estados o grupos de estados), y reúne a profesionales, empresarios, propietarios y/o administradores, fabricantes de software y de materiales para la construcción, agencias gubernamentales, organizaciones de investigación, etc. Su misión es influir en el desarrollo de la economía de la industria de la construcción a través de la creación y difusión de estándares abiertos y comunes que faciliten el intercambio de datos sobre la construcción entre los distintos operadores.

Fuente: <https://www.buildingsmart.org/> [30B]

Fuente: <https://technical.buildingsmart.org/> [31B]

bSI: *British Standard Institution* (Institución Británica de Estándares). Autoridad de Normalización de Gran Bretaña. Fundada en 1901, es la más antigua institución de normalización en el mundo.

Fuente: <https://www.bsigroup.com/> [39B]

BSSCH: *BuildingSMART Spanish Chapter* (Capítulo Español de la Building Smart Alliance). Es una asociación sin ánimo de lucro compuesta cuyo principal objetivo es fomentar la eficacia en el sector de la construcción a través del uso de estándares abiertos de interoperabilidad sobre BIM (*Building Information Modeling*) para alcanzar nuevos niveles en reducción de costes y tiempos de ejecución y aumento de la calidad.

Fuente: <https://www.buildingsmart.es/bssch/> [139B]

buildingSMART / BUILDING SMART: **Organismo mundial de la industria de la construcción que impulsa la transformación digital de la industria de activos construidos.** buildingSMART se compromete a brindar mejoras mediante la creación y adopción de estándares y soluciones internacionales abiertos para infraestructura y edificios. buildingSMART es la comunidad para visionarios que trabajan para transformar el diseño, construcción, operación y mantenimiento de activos construidos. **buildingSMART es una organización abierta, neutral e internacional sin fines de lucro.**

Fuente: <https://www.buildingsmart.org/> [30B]

C

CAD: *Computer Aided Design//Drawing//Drafting* (Diseño Asistido por Computadora / Ordenador en España). Sector de la informática que se ocupa del desarrollo de tecnologías de software con la finalidad de soportar las actividades de redacción de dibujos técnicos o de todos los aspectos del diseño en general. Diseño asistido por computador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos por computador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo como el tablero (mesa), la escuadra o el compás. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ningunas posibilidades de añadir más información. El término CADD (*Computer Aided Design and Drafting*) Diseño asistido por computadora y documentación también se usa como termino valido.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

CAFM: *Computer- Aided Facilities Management* (Software de Administración de Instalaciones Asistido por Computadora). Se utiliza principalmente para administrar el espacio y los activos. Los gerentes de las instalaciones pueden almacenar planos de planta dentro del sistema, visualizar su espacio y ver la utilización del espacio. También pueden almacenar detalles sobre los activos de su organización y rastrear la utilización de activos. Esto les permite planificar movimientos, hacer un mejor uso de su espacio existente y realizar un seguimiento del mantenimiento de los activos.

Fuente: <https://www.iofficecorp.com/blog/cafm-vs.-iwms-software-why-youre-asking-the-wrong-question> [41B]

CAPEX: *Capital Expenditure* (Gasto de Capital). Para un promotor representa el flujo de caja en **salida** para la realización de inversiones en actividades fijas de carácter operativo (inversiones de capital fijo). En otras palabras, es el compromiso financiero que habrá que sostener para la realización de una obra.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

CBI: *Coordinated Building Information* (Sistema de Información de Construcción). El sistema de clasificación se utiliza para organizar especificaciones, estructurar bibliotecas de información, clasificar información genérica y de productos de marca y clasificar objetos BIM.

Fuente: *The New Zealand BIM Handbook. A Guide to Enabling BIM on Built Assets. 2019 Third Edition* [37A]

CBS: Cost Breakdown Structure (Estructura Desagregada al Costo). Una estructura de desglose de costos es una asignación de costos al nivel más bajo de la estructura de desglose de trabajo (EDT). Es una forma de desglosar y organizar los costos de manera estructurada. Esta estructura proporciona el esquema para clasificar, registrar y controlar los costos dentro de un proyecto. En el medio de la construcción en algunos países, el CBS es comúnmente conocido como el plan de fases o partidas de control de un proyecto. El costo se puede descomponer por paquetes de trabajo (ejemplo: movimiento de tierras, acabados) y por tipo de recurso (ejemplo: mano de obra, materiales, equipo y subcontratos), y detallarse más dentro de cada división. Contiene una información muy útil y fundamental para el planificador. Para el caso de obras, la información de la CBS del Presupuesto suele ser mucho más completa que para otros tipos de proyectos, ya que el presupuesto de una Obra en sí mismo, contempla una planificación básica y proviene de otro Proyecto.

Fuente: *Gerencia de la Construcción*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: *Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Fuente: <https://www.pmi.org/learning/library/systematic-approach-effective-project-cost-management-7598> [50B]

CCS: *Cuneco Classification System* (Sistema de Clasificación de Cuneco). Tiene como objetivo desarrollar e implementar el sistema de clasificación de construcción que reemplazará la clasificación de construcción danesa actual (*Dansk Bygge Klassifikation, DBK*). Su objetivo principal es aumentar la eficiencia y la productividad mediante un mejor intercambio de información del proyecto BIM. Además,

Cuneco está trabajando en la perspectiva internacional a través de su trabajo sobre la revisión de ISO y la cooperación con *buildingSMART*.

Fuente: <http://www.aga-cad.com/blog/aga-cad-contributes-to-new-bim-classification-system-development> [157B]

CDE: *Common Data Environment* (Entorno Común de Datos). Fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo dado, para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

CDE: *Common Data Environment* (Entorno de Datos Comunes). Es un espacio digital común abierto para todos los miembros de un equipo BIM. Debe estar claramente estructurado y subdividido en distintas áreas por categorías de información. Los equipos de diseño normalmente trabajarán sobre un área llamada WIP (*Work in Progress*) o trabajo en progreso. Es un entorno informático estructurado utilizado para recoger, gestionar y distribuir todos los datos relacionados con el proyecto o con el inmueble. Repositorio central digital donde es alojada toda la información referente a un proyecto.

El CDE conforma la única fuente de información que recopila, gestiona y difunde documentos de proyecto aprobados y relevantes para equipos multidisciplinarios en un proceso gestionado. Generalmente es servido por un sistema de gestión de documentos que facilita el intercambio de datos / información entre los participantes del proyecto. La información dentro de un CDE debe llevar una de cuatro etiquetas (o residir dentro de una de cuatro áreas): Área de Trabajo en Progreso, Área Compartida, Área Publicada y Área de Archivo.

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

CDE: *“Common Data Environment”*. It's a shared digital space online that everyone in your project team has access to. It could be a server, an extranet or a cloud-based system.

A single source of information which collects, manages and disseminates relevant, approved project documents for multidisciplinary teams in a managed process. A Common Data Environment (CDE) is typically served by a Document Management System that facilitates the sharing of data/information among Project Participants. Information within a CDE need to carry one of four labels (or reside within one of four areas): Work in Progress Area, Shared Area, Published Area, and Archive Area.

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

CDE: *Common Data Environment* (Entorno Común de Datos). Es la base fundamental para determinación las etapas de madurez BIM en las organizaciones, en lo referido a la capa tecnológica, siendo esta indispensable para trabajar de forma colaborativa y donde se produce la gestión de la información.

Fuente: Plan de Ejecución BIM en Proyectos y Licitaciones para Venezuela. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas, Arq. Marli Mata, Arq. MSc. Bibian Díaz Arias. [30A]

CDE: *Common Data Environment* (Entorno Común de Datos). Es la columna vertebral de la gestión de un proyecto BIM, es una infraestructura digital que no solo sirve como repositorio de información, si no que permite la gestión de la misma, la implementación de flujos de trabajo y la administración del proyecto. Debe ser considerado como un activo de la organización contratante, siendo esencial que desde el inicio temprano del proyecto se ponga a disposición de todos los intervinientes en el mismo.

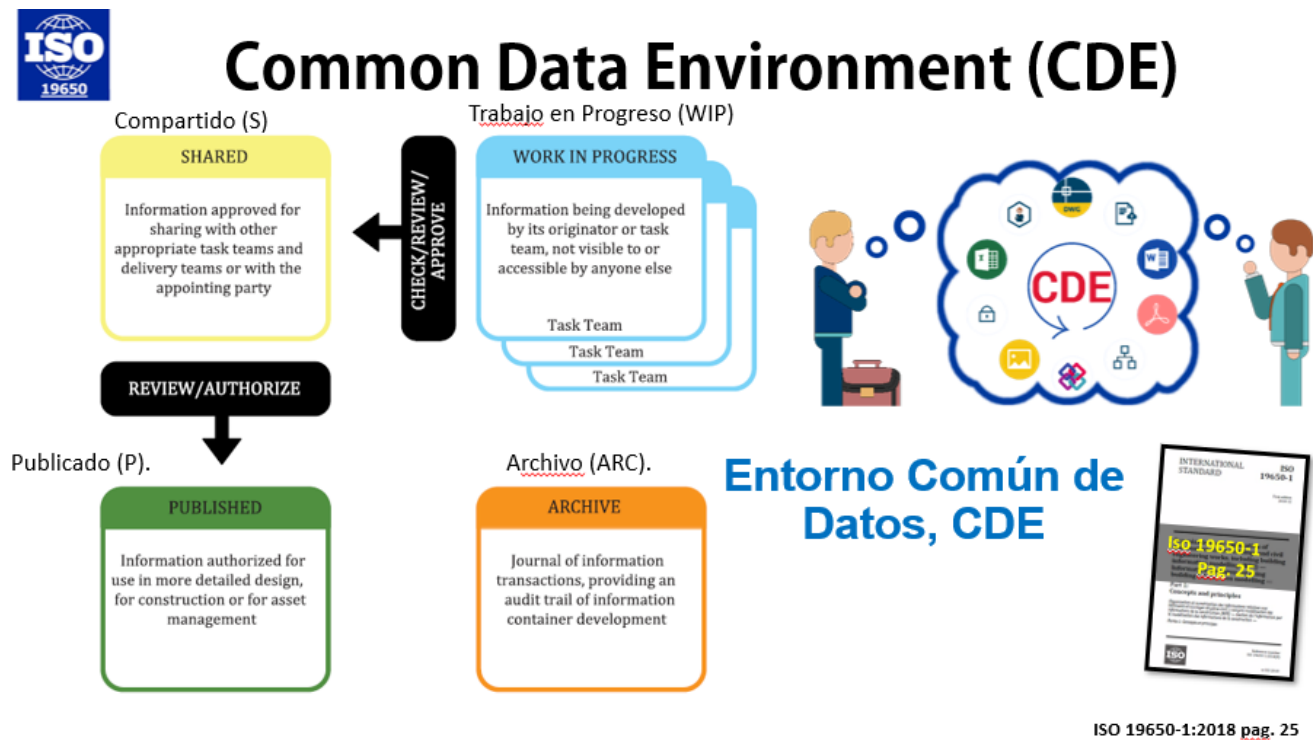
El Entorno Común de Datos es un entorno digital colaborativo al que pueden acceder todos los implicados en un proyecto (según el protocolo preestablecido de acceso). El CDE se define en la norma internacional ISO 19650-1, cláusula 3.3.15, como “Fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información mediante un proceso gestionado”. El término CDE, es traducido en diferentes fuentes bibliográficas también como: Entorno de Datos Compartidos, Entorno de Datos Comunes, etc.

Definición de CDE en la Norma ISO 19650:

En ISO 19650-1: 2018, Cl. 3.3.15, se define el Entorno de datos comunes (CDE) como: una fuente de información acordada (3.3.1) para cualquier proyecto o activo (3.2.8) para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información (3.3.12) a través de un proceso gestionado.

Fuente: Hacia un único CDE para IPD, Noviembre de 2020 [31A]

Fuente: Plan de Ejecución BIM en Proyectos y Licitaciones para Venezuela. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas, Arq. Marli Mata, Arq. MSc. Bibian Díaz Arias. [30A]



CDE (Common Data Environment) Flujos de Trabajo en el Entorno Común de Datos. El flujo de trabajo del CDE establece un conjunto de procedimientos que requieren sean documentados y compartidos en referencia al trabajo colaborativo desarrollados por las partes interesadas, vinculadas a los equipos del adjudicatario ("contratista") como el correspondiente al cliente y/o ente contratante (promotor), dichos procesos se proporcionan según la tecnología requerido o negociados en la fase contractual.

En tal sentido, las normas ISO 19650 publicadas (vienen de las normas PAS 1192) establecen que dichos procedimientos del CDE se desarrollen en cuatro (4) estados de gestión de la información, señalados en la figura siguiente:

Estado de Trabajo en Progreso o en Curso (W – Work in Progress o WIP): Corresponde a la información que se está desarrollando por los equipos de trabajo. No visible ni accesible para otros equipos. Aquí es donde empieza toda la información. Todos los documentos, dibujos y modelos son trabajos en curso mientras se están creando y la persona o el equipo que los origina está trabajando en ellos. Aquí es donde se realiza el trabajo utilizando sistemas de software propios, y puede incluir datos de diseño no verificados utilizados solo por el equipo interno. Para la etapa WIP, se puede encontrar fuera del CDE del proyecto, utilizando herramientas particulares de software, y compartir información dentro del equipo como hace normalmente.

Estado Compartido (S – Share): Corresponde al desarrollo colaborativo del modelo de información. Se pueden consultar por todas las partes con el fin de coordinar. Deben ser visibles y accesibles, aunque no

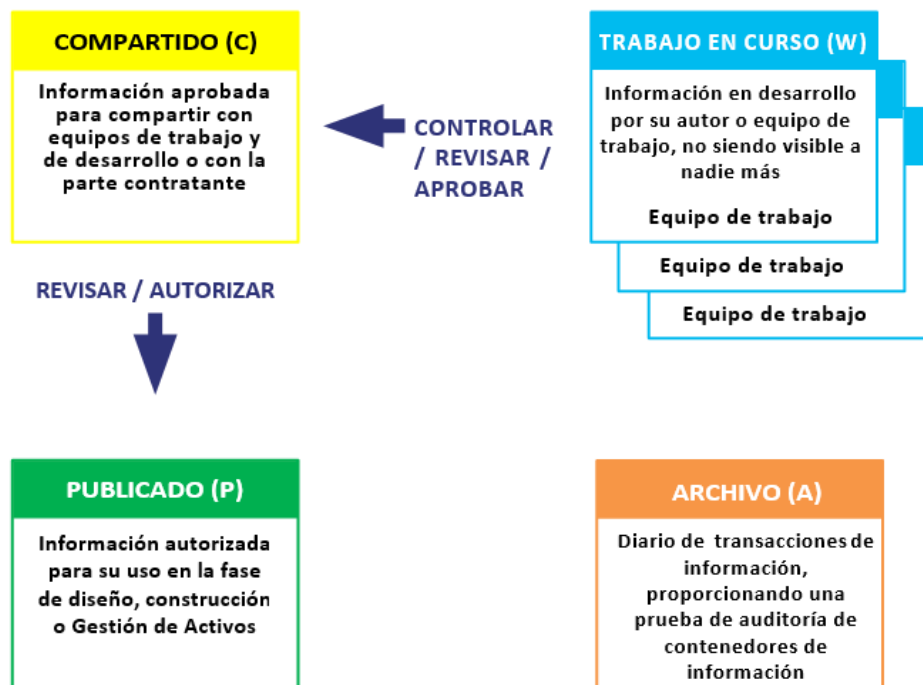
editables. Cuando la información *WIP* está lista para ser compartida con otros fuera del equipo de origen, se dirige a una “puerta” donde es verificada (comprobada y revisada). Si supera la verificación, se libera en el área de información Compartida del CDE del proyecto. En este punto el archivo queda bloqueado. Si se debe realizar algún cambio adicional en el archivo, se debe crear una nueva versión del mismo y volver a la etapa *Work in Progress*.

Estado Publicado (P – Published): Corresponde a la información autorizada para su uso en la fase de diseño, construcción o gestión de activo. Deben ser visibles y accesibles, aunque no editables. Área del CDE para fines de coordinación y producción del diseño validado para su uso por la totalidad del equipo del proyecto. Para ser liberada en el área de información Publicada, la información pasa por otra puerta de aprobación desde el área Compartida y es Publicada si supera los controles requeridos.

Estado Archivado (A – Archived): Corresponde a un registro de todos los contenedores de información que se han compartido y publicado durante el proceso de gestión de la información. Permite realizar un seguimiento de la Información completa del proyecto. Cuando la información ya no se necesita activamente, se traslada al área de “Archivo” del CDE. Ninguna parte de la información se debe eliminar. De este modo se mantiene una pista de auditoría de todas las comunicaciones y revisiones de la información durante el ciclo de vida del proyecto (y, por lo general, más allá de éste, en las operaciones). Así pues, esta área mantiene el historial del proyecto para fines de registro de conocimientos y posibles exigencias normativas y legales.

Fuente: Plan de Ejecución BIM en Proyectos y Licitaciones para Venezuela [30A]

Fuente: Hacia un único CDE para IPD. Jennifer Macdonald / Cristina Niculescu / Manuel Bouzas. Documentos del “European BIM Summit” Barcelona / Barcelona, España, noviembre de 2020 [31A]



CDM: *Construction, Design and Management* (Construcción, Diseño y Mantenimiento) son el conjunto principal de regulaciones para administrar la salud, la seguridad y el bienestar de los proyectos de construcción.

Fuente: <https://www.citb.co.uk/about-citb/partnerships-and-initiatives/construction-design-and-management-cdm-regulations/about-cdm/>

CFD: *Computational Fluid Dynamics* (Dinámica de Fluidos Computacional). Rama de la mecánica de fluidos que utiliza programas de computadora para simular el comportamiento de fluidos y gases cuando interactúan con superficies. En un contexto arquitectónico, el CFD se utiliza para analizar los flujos de aire alrededor de los edificios, los patrones de ventilación, los efectos de la chimenea en edificios de varios pisos, el comportamiento del fuego / humo, etc.

Fuente: NATSPEC National BIM Guide. Australia v1.0 – September 2011, Reconfirmed March 2016 [36A]

CIC: *Construction Industry Council* (Consejo de la Industria de la Construcción). Órgano representativo de organizaciones profesionales, organizaciones de investigación y asociaciones de negocios en la industria de la construcción del Reino Unido. Fundada en 1988, recubre un papel importante por la amplia representación y el empeño para el desarrollo de BIM en Gran Bretaña.

Fuente: <http://cic.org.uk/> [42B]

CIC: *Construction Industry Council* (Consejo de la Industria de la Construcción). El Consejo de la Industria de la Construcción (CIC) es un órgano estatutario establecido el 1 de febrero de 2007 después de la promulgación de la Ordenanza del Consejo de la Industria de la Construcción el 24 de mayo de 2006. Las principales funciones del CIC son transmitir las necesidades y aspiraciones de la industria a la HKSARG, así como proporcionar un canal de comunicación para que el gobierno solicite asesoramiento sobre todos los asuntos relacionados con la construcción.

Fuente: CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020 [34A]

Fuente: CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020 [35A]

CIM: *City Information Modeling* (Modelado de Información de la Ciudad). Generalmente implica la construcción de un modelo de ciudad en 3D que se conecta con BIM y otra herramienta de análisis o fuente de datos contextuales de varios componentes de la ciudad, incluidos edificios, carreteras y espacios públicos (datos abiertos), sensores / IoT e incluso personas (redes sociales). CIM cubre un área amplia, permitiendo que la infraestructura, ya sea construida, o en la fase de construcción o diseño, se modele en contextos geoespaciales precisos a nivel de ciudad. Es el avance definitivo del BIM.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.geospatialworld.net/blogs/is-construction-industry-ready-for-city-information-modeling/> [44B]

Fuente: <https://www.bimcommunity.com/news/load/823/is-construction-industry-ready-for-city-information-modeling> [45B]

CIS: Ciudades Inteligentes y Sostenibles (*Smart and Sustainable Cities*). Urbes que aplican las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la gestión y prestación de sus diferentes servicios, como gobernanza, economía, asuntos sociales, movilidad, seguridad, energía, cultura, equilibradas con el medio ambiente; es sostenible y da voz a los ciudadanos. Implicaciones: mejor calidad de los servicios públicos, mayor eficiencia administrativa, mayor accesibilidad, más transparencia, mejor acceso a la información pública y equilibrio sostenible con el medio ambiente. Los objetivos: mejorar la eficiencia de sus políticas, reducir al máximo los residuos y molestias, fomentar la calidad social y económica, maximizar la inclusión social y fomentar la sostenibilidad y el equilibrio ambiental.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

CMMS: *Computer-Managed Maintenance System* (Sistema de Mantenimiento Administrado por Computadora). Un sistema informático que respalda las actividades de mantenimiento de edificios / infraestructura por parte de los administradores de instalaciones y los profesionales de mantenimiento. Un CMMS generalmente permite a sus usuarios generar programas de mantenimiento de equipos, rastrear trabajos de mantenimiento y monitorear / realizar otras funciones relacionadas durante la fase de operación de una instalación.

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

CNC: *Computer Numeric Control* (Control Numérico por Computadora). Procesos de fabricación impulsados por código informático. Los sistemas CNC automatizan las tareas de fabricación en muchos tipos de maquinaria, incluidas cortadoras de plasma, chorros de agua y fresadoras.

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

COBie: *Construction Operations Building Information Exchange* (Intercambio de Información de Construcción-Operación de Edificios). Es un formato de datos del modelo de construcción que se centra en la entrega de información del modelado geométrico, ayuda a capturar y grabar los datos importantes de un proyecto en el punto de origen, las listas de equipos, fichas técnicas de productos, las garantías, las listas de piezas de repuesto, y programas de mantenimiento preventivo.

Fuente: www.esbim.es [10B]

Fuente: <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/COBie> [46B]

COBie: *Construction Operations Building Information Exchange* (Intercambio de Información de Construcción-Operación de Edificios). Es un método para intercambiar información en un formato estructurado. Durante el proyecto se le pueden agregar datos relacionados con el diseño, construcción, operación, demolición, etc.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

COVENIN: COVENIN corresponde al acrónimo de la Comisión Venezolana de Normas Industriales, como se conoció desde 1958 hasta 2004 al ente encargado de velar por la estandarización y normalización bajo lineamientos de calidad en Venezuela. COVENIN estableció los requisitos mínimos para la elaboración de procedimientos, materiales, productos, actividades y demás aspectos que estas normas rigen. En esta comisión participaron entes gubernamentales y no gubernamentales especialistas en un área. El Estado venezolano estableció en el pasado, una Ley y un Reglamento para la Contratación y Supervisión de Obras Públicas, las cuales dan soporte legal a sus contrataciones. Dentro de este soporte legal se establecen las Normas COVENIN, la mayoría de obligatorio cumplimiento, según publicación en la Gaceta Oficial de la República. Dentro de estas Normas COVENIN, se aplican principalmente las relativas a Vialidad, Edificaciones y Obras Hidráulicas. Estas contienen las especificaciones a cumplir según las actividades a ejecutar (denominadas Partidas). Generalmente esta codificación también se aplica en el sector privado.

En el área de la Construcción, después de su cese en 2004 y hasta 2019, prácticamente ninguna organización similar ha publicado normas relativas al sector. Estos roles ahora son compartidos por FONDONORMA y SENCAMER / FODENORCA (organizaciones oficiales).

Fuente: *Cómputos Métricos para Obras Civiles*, Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [4A]

CPic: *Construction Project Information Committee* (Comité de Información del Proyecto de Construcción). Responsable de proporcionar una guía de mejores prácticas sobre el contenido, la forma y la preparación de la información de producción de construcción (CPI), y asegurarse de que esta mejor práctica se difunda en toda la industria de la construcción del Reino Unido.

Fuente: <https://www.cpic.org.uk/uniclass/> [47B]

CPM: *Critical Path Method* (Método del Camino Crítico/ Ruta Crítica). Se puede resumir que es un algoritmo, basado en la teoría de redes, utilizado para el cálculo de tiempos y plazos en la planificación de proyecto. En 1957 el equipo de investigación de la compañía Du Pont, dirigido por J. E. Kelley y M. R. Walker, crearon una técnica, similar al PERT, a la que denominan *Critical Path Method* (CPM, Método del Camino Crítico), la cual se utilizaba para la programación de cierres de mantenimientos de plantas de procesamiento químico, con la que consiguen espectaculares resultados en las plantas. En administración y gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es

posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta a la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica

Fuente: Manual de Inspección y Residencia de Obras. Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas. Oct 2012 [8A]

CPV: *Common Procurement Vocabulary* (Vocabulario Común de Contratación Pública). El Vocabulario Común de Adquisiciones (CPV) ha sido desarrollado por la Unión Europea para facilitar el procesamiento de las licitaciones publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) mediante un sistema de clasificación único para describir el tema de los contratos públicos. Fue establecido por el Reglamento (CE) nº 2195/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el vocabulario común de contratación pública (CPV) y modificado por el Reglamento (UE) nº 213/2008 de la Comisión Europea emitido el 28 de noviembre de 2007.

CRTI-B: Centro de Recursos para Tecnologías e Innovación para la Industria de la Construcción (Luxemburgo). Es una plataforma neutral y abierta para todos los actores del acto de la construcción y busca mejorar la productividad y la competitividad de los actores de la industria. construcción. Uno de los objetivos del CRTI-B es definir, documentar, introducir y mantener estándares para los archivos de ofertas que rigen los contratos de proyectos de construcción.

Fuente: <http://www.crtib.lu/fr/crti-b/qui-sommes-nous> [158B]

CSI: *Construction Specifications Institute* (Instituto de Especificaciones de Construcción). Es una organización que mantiene y actualiza la estandarización del lenguaje de construcción en lo que respecta a las especificaciones técnicas. Como asociación reúne a especificadores, arquitectos, ingenieros, contratistas, gerentes de instalaciones, representantes de productos, fabricantes, propietarios y otros que son expertos en la construcción de edificios y los materiales utilizados en ellos. Están dedicados a mejorar la comunicación de la información de construcción proporcionando pautas estructuradas para la especificación de escritura en su Manual de recursos del proyecto.

Fuente: <https://www.csiresources.org/home> [38B]

CTE: Código Técnico de la Edificación. En España. es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE). El CTE da entrada a otros documentos que completan el marco reglamentario y los Documentos Reconocidos en el sector.

Fuente: <https://www.codigotecnico.org/> [43B]

D

DBB: *Design-Bid-Build* (Diseño-Oferta-Construcción). Es un método de entrega del proyecto donde el propietario contrata a entidades separadas para el diseño y construcción de un proyecto, es el método de entrega de proyectos más tradicional y común, Una vez que el "diseñador completa" los documentos de diseño, el propietario busca las ofertas de los contratistas para realizar el trabajo. Los servicios de diseño y documentación generalmente son proporcionados por una consultoría de diseño profesional, los documentos se utilizan para fines de licitación (*tendering*) y el licitador exitoso, generalmente una empresa constructora, celebra un contrato con el cliente para construir el proyecto. A menudo denominado el método de adquisición "tradicional".

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Fuente: <https://www.levelset.com/blog/design-bid-build/> [52B]

DfMA: *Design for Manufacture and Assembly* (Diseño para Fabricación y Ensamblaje). Un enfoque de diseño tiene como objetivo la facilidad de fabricación y la eficiencia del ensamblaje de un producto. Con el uso cada vez mayor de la prefabricación externa, los sectores de la construcción han comenzado a adoptar DfMA. Al fabricar componentes de construcción con los materiales y procesos más rentables en instalaciones fuera del sitio y ensamblarlos a un costo reducido y operaciones minimizadas en el sitio, un proyecto de construcción se puede entregar con mayor calidad, menor costo y menos tiempo.

Fuente: CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020 [34A]

Fuente: CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020 [35A]

DLT: *Distributed Ledger Technologies* (Tecnologías de Contabilidad Distribuida). Es una base de datos que gestionan varios participantes y no está centralizada. No existe una autoridad central que ejerza de árbitro y verificador. El registro distribuido aumenta la transparencia -dificultando cualquier tipo de fraude o manipulación - y el sistema es más complicado de "hackear".

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

DTM: *Digital Terrain Modeling* (Modelado Digital de Terrenos). El modelado digital de terrenos, también indispensable para el BIM, es la práctica de crear una representación digital de la topografía y el emplazamiento de un proyecto con todos sus atributos. En términos efectivos el DTM es un modelo de elevaciones que incluye la superficie desnuda del terreno, sin ningún objeto como plantas o edificaciones, sobre el que se implantará la nueva obra.

Suele construirse a partir de captura de datos masivos mediante fotogrametría digital aérea/terrestre o mediante el uso de radares LIDAR desde los que se obtiene una nube de puntos a la que se le aplica un tratamiento posterior.

Fuente: <https://www.inesa-tech.com/blog/glosario-terminos-bim/> [180B]

DXF: *Drawing eXchange Format* (Formato de Intercambio de Dibujo). Formato de archivo utilizado para exportar e importar los datos de programas CAD.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

E

ECI: *Early Contractor Involvement* (Participación Temprana del Contratista). El método de adquisición del Proyecto en el que se contrata a un contratista durante la fase de diseño (sin garantía de continuar brindando servicios de construcción física) para brindar asesoramiento sobre edificabilidad, programación y selección de sistemas.

Fuente: *The New Zealand BIM Handbook. A Guide to Enabling BIM on Built Assets. 2019 Third Edition* [37A]

eCOB®: Estándar de Creación de Objetos BIM (*BIM Object Creation Standard*). Es un instrumento para la **generación de objetos BIM genéricos o industriales** que permite dotarlos de una estructura de información **consistente** y técnicamente **rigurosa**, facilitando la **interoperabilidad** entre programas BIM a lo largo de todo el ciclo de vida de la construcción. Es originario de Barcelona, España y fue registrado por el ITeC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña).

Fuente: <https://www.buildingsmart.es/2018/04/13/un-est%C3%A1ndar-para-la-creaci%C3%B3n-de-objetos-bim-ecob/> [48B]

Fuente: <https://itec.es/> [49B]

Fuente: <https://ecobject.com/> [51B]

EDC: Estructura Desagregada de Costos (*CBS-Cost Breakdown Structure*). Se puede obtener a partir de los componentes de la EDT. En el Plan de referencia de costos del proyecto, el presupuesto inicial se obtiene

a partir del desglose de las ramas del EDT. Es una forma de desglosar y organizar los costos de manera estructurada. Esta estructura proporciona el esquema para clasificar, registrar y controlar los costos dentro de un proyecto. En el medio de la construcción en algunos países, el CBS es comúnmente conocido como el Plan de fases o partidas de control de un proyecto. El costo se puede descomponer por Paquetes de Trabajo (ejemplo: movimiento de tierras, acabados) y por Tipo de Recurso (ejemplo: mano de obra, materiales, equipo y subcontratos), y detallarse más dentro de cada división. Contiene una información muy útil y fundamental para el planificador. Para el caso de obras, la información de la CBS del Presupuesto suele ser mucho más completa que para otros tipos de proyectos, ya que el presupuesto de una Obra en sí mismo, contempla una planificación básica y proviene de otro Proyecto y debe haber sido estudiada la interrelación entre las diferentes actividades del presupuesto. Un buen estudio de este tema, puede ayudar a coincidir la planificación con el presupuesto previsto.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Fuente: <https://www.pmi.org/learning/library/systematic-approach-effective-project-cost-management-7598> [20B]

EDT: Estructura Desagregada de Trabajo (*WBS-Work Breakdown Structure*). La EDT es una descomposición jerárquica orientada al entregable, relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto, y crear los entregables requeridos. **La EDT organiza y define el alcance total del proyecto.**

Fuente: *Practice Standard for Work Breakdown Structure 2nd Edition*, Project Management Institute (PMI) [12A]

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

EDT (Estructuras de Desglose del Trabajo o su equivalente *Work Breakdown Structure - WBS*): Según el PMI, la EDT es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto. La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. El trabajo planificado comprendido dentro de los componentes de la EDT del nivel más bajo, denominados paquetes de trabajo, puede programarse, supervisarse, controlarse y estimarse sus costos.

En el caso de Obras Presupuestadas, las EDT podrían ser partidas o grupo de Partidas agrupadas en Capítulos o en Actividades afines que faciliten su control. Otra forma de interpretar esto es que las Partidas podrían ser paquetes de trabajo y las EDT ser capítulos o grupos de actividades que incluyan paquetes de trabajo. Todo ello orientado a facilitar la definición de los productos entregables.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Fuente: *Practice Standard for Work Breakdown Structure 2nd Edition*, Project Management Institute (PMI) [12A]

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

EIR (anteriores normas PAS): *Employer's Information Requirements* (Requisitos de Información del Cliente). Documentos de requisitos del cliente que describe las condiciones respecto al uso de la metodología BIM en las etapas del proyecto. Es un documento previo a la contratación o licitación - dirección facultativa y/o contratista- que contiene las normas y procesos a ser adoptados por el proveedor como parte del proceso de entrega del proyecto. Define las necesidades del cliente para cada etapa del proceso constructivo en materia de modelado. Debería de ser uno de los primeros documentos emitidos a la hora de empezar a trabajar en BIM. En el EIR se definen exigencias relativas al aspecto de producción y entrega de las informaciones que tendrá que proporcionar el licitante; por esa razón no coincide con el Documento Preliminar al Diseño. Este documento es fundamental para escribir el BEP.

Según esbim.es: EIR es el documento previo a la licitación -dirección facultativa y/o contratista- que contiene las normas y procesos a ser adoptados por el proveedor como parte del proceso de entrega del proyecto.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

Fuente: <https://www.espaciobim.com/eir-employers-information-requirements/> [54B]

EIR (ISO 19650): Requisitos de Intercambio de Información (*Exchange Information Requirements ISO 19650*). Los Requisitos de Intercambio de Información definen toda la información necesaria para una designación; se definen los EIR de forma que cada parte designada (por ejemplo, un contratista) pueda responder a través del Plan de Ejecución BIM (PEB). De la aplicación de la Norma ISO 19650 (Partes 1 y 2) se interpreta la secuencia de aportaciones y resultados desde el punto de vista de la entrega del proyecto, donde el Modelo de Información del Proyecto (PIM) representa la información a entregar de acuerdo con el contenido, la estructura y la metodología facilitados a través del Requisito de Intercambio de Información (EIR) procedente de los Requisitos de Información del Proyecto (PIR). Los Requisitos de Intercambio de Información definen toda la información necesaria para una designación; se definen los EIR de forma que cada parte designada (por ejemplo, un contratista) pueda responder a través del Plan de Ejecución BIM (PEB).

El EIR, *Exchange Information Requirement* es un documento empleado para acordar cómo transferir la información, en qué formato, con qué nivel de información, estableciendo una convención clara entre las partes interesadas del proyecto para acordar cómo y con qué características necesitan intercambiar la información digital.

El EIR es un documento que define por qué y para qué se utilizará BIM en un proyecto. Este es el documento que indica de manera explícita los entregables BIM y la información que debe estar contenida en ellos. Es un documento que debe ser elaborado por la parte contratante como referencia para la parte contratada, **consultores o contratistas, en el marco de una licitación o concurso privado. Como respuesta a este documento, la parte contratada deberá presentar un Plan de Ejecución BIM o PEB.**

Para el desarrollo del EIR, la parte contratante debe comprender qué información se requiere con respecto a sus proyectos. Para ello, la norma ISO 19650-1 recomienda primero definir los Requisitos de Información de la Organización (OIR por sus siglas en inglés, *Organizational Information Requirement*) que sintetiza la información requerida para atender sus objetivos estratégicos de alto nivel.

Estos alimentan a los Requisitos de Información del Proyecto (PIR por sus siglas en inglés, *Project Information Requirement*) que definen la información necesaria para lograr sus objetivos estratégicos en relación con el proyecto en cuestión. Para la formulación de estos requisitos se recomienda consultar la norma ISO 19650-1 y 19650-2 para más información.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

EPIC: *Electronic Product Information Cooperation* (Cooperación Electrónica de Información de Productos). También llamado “*European Product Information Cooperative*”, un sistema estándar de clasificación de productos de construcción que se está incorporando a Omniclass.

Fuente: <http://intelligent-building-dictionary.com/words.php/t/Electronic%20Product%20Information%20Cooperation/> [159B]

ERP: *Enterprise Resource Planning* (Planificación de Recursos Empresariales). Tipología de software enfocado a la planificación de los recursos de las empresas y finalizado a una mejora y optimización de los procesos en la toma de decisiones dentro de la organización. En general, en dichos softwares es posible integrar todas las principales actividades: como la venta, la gestión de las compras, la gestión del almacén, de los clientes y la gestión contable y fiscal, etc.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

es.Bim (www.esbim.es). Es un grupo abierto a todos los agentes implicados (administraciones, ingenierías, constructoras, universidades, profesionales, etc.), cuya misión principal es la implantación

de BIM en España. Se caracteriza por ser un grupo multidisciplinar, organizado por temáticas y en el que un "chairman" será el que ejerza de dinamizador en los trabajos.

Fuente: <https://www.esbim.es/es-bim/> [55B]

EUBIM / EUBIM Task Group: Es un ente con enfoque paneuropeo de las mejores prácticas en BIM (modelado de información de construcción). Reuniendo los esfuerzos nacionales en un enfoque europeo común y alineado para desarrollar un sector de construcción digital de clase mundial. El Grupo de trabajo BIM de la UE representa los intereses de las partes públicas relacionadas con BIM y el patrimonio público ante organismos de normalización nacionales e internacionales, como ISO, CEN y buildingSmart. El Grupo de trabajo BIM de la UE no creará estándares nuevos o competitivos, desarrollará una guía y prácticas comunes para los compradores públicos al presentar BIM.

Fuente: <https://www.eubim.eu/about-the-eu-bim-task-group/> [135B]

F

FM: Facility Management (Gestión de Activos / Instalaciones). Conjunto de servicios y actividades interdisciplinarias que se desarrollan durante la fase de operaciones para gestionar y asegurar el mejor funcionamiento de un inmueble mediante la integración de personas, espacios, procesos, tecnologías e instalaciones propias de los inmuebles, como por ejemplo el mantenimiento o la gestión de espacios. La ISO 41012:2017 define FM como la "función organizativa que integra personas, lugares y procesos dentro del entorno construido con el propósito de mejorar la calidad de vida de las personas y la productividad del negocio principal".

Fuente: <https://www.ifma.org/about/what-is-facility-management> [57B]

FONDONORMA: Es una asociación civil sin fines de lucro venezolana, con personalidad jurídica y patrimonio propio que en el presente se dedica a proponer normas de carácter voluntario, no oficiales, ya que las normas oficiales u obligatorias se validan o crean a través de SENCAMER / FODENORCA (al año 2021).

Fuente: <https://www.fondonorma.org.ve/index.php/es/> [136B]

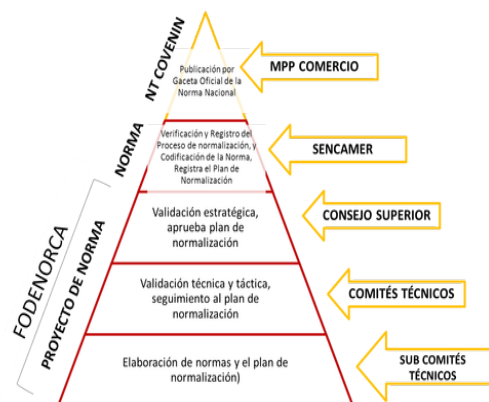
FODENORCA (FONDO DE DESARROLLO PARA LA NORMALIZACIÓN, CALIDAD, CERTIFICACIÓN Y METROLOGÍA) - Venezuela: **Ente oficial de Normas en Venezuela.** Su misión es desarrollar los Subsistemas de normalización, certificación, ensayo y meteorología en Venezuela, a través de la Formación, apoyo al sector productivo e industrial. Apoyados en la Ley del Sistema Venezolano de la calidad y Ley de Metrología. Su visión es ser reconocido como el Organismo de Normalización y certificación de Venezuela, en el ámbito nacional e internacional, Logrando a la actualización del acervo normativo.

Fuente: <https://fodenorca.wordpress.com/> [318D]

FODENORCA: Normalización y Normas Técnicas. Una Norma Técnica (NT) es un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que provee, para el uso común y repetitivo, reglas, directrices o características para productos y actividades o sus resultados, dirigido a alcanzar el nivel óptimo de orden en un contexto dado.

En este sentido, las NT pueden ser desarrolladas por empresas o asociaciones de empresas, por el organismo coordinador de normalización nacional, por organismos regionales de normalización y finalmente por organismos internacionales de normalización.

El proceso de elaboración de una NT está sometido a una serie de etapas o fases que permiten asegurar que el documento final es fruto del consenso, y que cualquier interesado(s), aunque no pertenezca al Comité Técnico (CT) o Subcomité (SC) que la elabora, puede emitir sus opiniones o comentarios.



A continuación, se describen las etapas:

1. Fase de Propuesta

Se inicia cuando un grupo de personas interesadas del sector expresa la necesidad de una norma. Y comprende todas las acciones realizadas para proponer la inclusión de la formulación o actualización de una NT en el plan de trabajo de CT o SC al que corresponda.

- *Solicitud formal.* Se realiza mediante comunicación al Director General de SENCAMER, quien por delegación a la Dirección de Conformidad con Normas iniciara las gestiones de convocatoria.
- *Convocatoria de Comité Técnico o Subcomité.* La coordinación realizará las gestiones pertinentes para comunicar o activar los CT o SC responsables.

2. Fase de Formulación o Actualización

Es la que comprende todas las acciones realizadas por el CT o SC (recopilación de antecedentes, investigaciones, validaciones, etc.) y la Coordinación, cuando ésta actúe de oficio, para la preparación del documento de trabajo inicial denominado Esquema o Anteproyecto de Norma Técnica. En el caso de adopción de normas técnicas, esta etapa comprende la traducción de la norma técnica a ser adoptada.

- *Trabajo de Comité o Subcomité.* Comprende la discusión del Esquema o Anteproyecto de Norma Técnica y su impacto regulatorio en el CT y/o SC hasta su aprobación como Proyecto de Norma Técnica y su remisión por el CT a la Coordinación para su aprobación.
- *Aprobación de Proyectos Normas Técnicas.* Implica que los CT y SC aprueben los Proyectos de Normas, mediante el consenso. En el caso de lograrse el consenso se procederá a evaluar las opiniones recogidas en el proceso de consulta pública.

3. Fase de Discusión Pública

Comprende el plazo establecido para la presentación de observaciones al Proyecto de Norma Técnica, en esta fase participan las autoridades competentes, representantes e interesados del sector. El mecanismo utilizado para la difusión es la publicación Web en la página de FODENORCA.

En el caso de haber observaciones serán debidamente tratadas por el CT o SC que aprobó el Proyecto de Norma Técnica, según corresponda y de acuerdo a aquellos que resulten procedentes modificará el proyecto. El Secretario del CTN o SC envía a la Coordinación, la versión final del Proyecto de Norma Técnica, en físico con la evidencia del tratamiento de las observaciones.

4. Fase de Aprobación

Es la que comprende la aprobación de la Norma Técnica mediante Resolución ministerial publicada de Gaceta Oficial.

5. Fase de Publicación y Difusión

Los representantes e interesados del sector realizarán actividades de difusión de las Normas Técnicas con el fin de promover su aplicación.

Fuente: <https://fodenorca.wordpress.com/etapas-de-la-normalizacion/> [317D]

Front-end Engineering (FEE), o Front-end Engineering Design (FEED). Significa Ingeniería básica que se lleva a cabo después de completar el Diseño conceptual o el Estudio de viabilidad. En esta etapa, antes del inicio de Ingeniería, Adquisiciones y Construcción, se llevan a cabo varios estudios para resolver problemas técnicos y estimar el costo aproximado de inversión. También se lo conoce como planificación previa al proyecto (PPP), carga frontal (FEL), análisis de viabilidad o planificación anticipada del proyecto.

Fuente: <https://www.chiyodacorp.com/en/service/ple/feed/> [147C]

Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Front-](https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end_engineering#:~:text=Front%2Dend%20Engineering%20(FEE),fix%20bid%20quote%20is%20submitted.)

[end_engineering#:~:text=Front%2Dend%20Engineering%20\(FEE\),fix%20bid%20quote%20is%20submitted.](https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end_engineering#:~:text=Front%2Dend%20Engineering%20(FEE),fix%20bid%20quote%20is%20submitted.) [148C]

G

gbXML: Green Building Extensible Markup Language - XML (Lenguaje de Marcado Extensible de Construcción Verde). Es un formato de archivo digital para intercambiar información de sostenibilidad en aplicaciones de simulación. El esquema XML de Green Building, o "gbXML", se desarrolló para facilitar la transferencia de información de construcción almacenada en modelos de información de construcción basados en CAD, lo que permite la interoperabilidad entre el diseño de edificios dispares y las herramientas de software de análisis de ingeniería. Todo esto en nombre de ayudar a arquitectos, ingenieros y modeladores de energía a diseñar edificios con mayor eficiencia energética.

Fuente: http://www.gbxml.org/About_GreenBuildingXML_gbXML [58B]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

GIS: Geographic Information System o SIG (Sistemas de Información Geográfica). Es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión (Abler, 1987).

Fuente: <https://gisgeography.com/what-gis-geographic-information-systems/> [59B]

GPS: Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Global). Es un sistema de navegación por satélite global que proporciona ubicación, velocidad y sincronización de tiempo. El GPS está en todas partes. Puede encontrar sistemas GPS en su automóvil, su teléfono inteligente y su reloj.

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

GUID: Globally Unique Identifier (Identificador Único Global). Es un número pseudoaleatorio empleado en software BIM para identificar única e inequívocamente a cada uno de los objetos del modelo de información. Ha sido implementado por Microsoft a partir del estándar UUID (*Universally Unique Identifier*), de la *Open Software Foundation*. Técnicamente, son números de referencia únicos de 128 bits utilizados en informática, que es muy poco probable que se repitan cuando se generan a pesar de que no existe una autoridad GUID central para garantizar la unicidad. Es esencialmente un número de 16 bytes. Un GUID es un número único que puede usarse como un identificador para cualquier cosa en el universo, pero a diferencia del ISBN no existe una autoridad central: la unicidad de un GUID se basa en el algoritmo que se utilizó para generarlo, Por ejemplo: {3F2504E0-4F89- 11D3-9A0C-0305E82C3301}.

Fuente: <http://guid.one/guid> [60B]

H

HVAC: Sus siglas engloban la calefacción, ventilación y aire acondicionado de las siglas: H (*Heating*, Calefacción), V (*Ventilating*, Ventilación) AC (*Air Conditioned*, Aire Acondicionado).

Fuente: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/hvac-que-es/> [61B]

HVAC: *Heating, Ventilating and Air Conditioning* (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado). **Por extensión, acrónimo que alude a todo lo referido a las instalaciones de climatización de los edificios.**

Fuente: <https://formacion.entornobim.org/ebook/img/GlosarioTerminologiaBIM.pdf> [203C]

HSE: Health & Safety Environment (Salud y Seguridad Ambiental).

Fuente: <https://www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/append/ghser.htm>

Términos de Huella de Carbono

(Se adiciona en noviembre de 2025)

Activity Data / Dato de Actividad

La cantidad de material utilizado, combustible consumido o actividad realizada (ej. m³ de hormigón, kg de acero, litros de diésel) que se multiplica por el factor de emisión para calcular la Huella de Carbono.

Carbon Footprint / Huella de Carbono

Cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por un proceso, producto, obra o servicio, expresados en CO₂ equivalente. En construcción incluye materiales, equipos, energía y transporte.

Greenhouse Gases (GHG) / Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Gases que atrapan calor en la atmósfera (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, NF₃). Su presencia está asociada al cambio climático.

Global Warming Potential (GWP) / Potencial de Calentamiento Global

Medida de cuánto calienta un gas la atmósfera en un periodo de 100 años comparado con el CO₂. Es la base para convertir CH₄, N₂O y otros gases a CO₂e.

Métrica utilizada para cuantificar el impacto de un gas de efecto invernadero (GEI) en el calentamiento global, en comparación con una masa equivalente de dióxido de carbono (CO₂), generalmente en un horizonte de 100 años. Es el parámetro de control de costos que impulsa el BIM 6D

CO₂ Equivalent (CO₂e) / Dióxido de Carbono Equivalente

Unidad estándar que convierte distintos GEI a una cantidad equivalente de CO₂ según su GWP. Facilita sumar emisiones de diferentes fuentes en un solo valor.

Métrica estándar utilizada para unificar la medición de todos los gases de efecto invernadero (GEI), convirtiendo su impacto de calentamiento al de una cantidad equivalente de CO₂. Se mide en kgCO₂e o tCO₂e.

Carbon Price / Carbon Cost / Precio del Carbono / Costo del Carbono

Valor monetario asignado a la emisión de 1 tonelada de CO₂e. Se usa para cuantificar económicamente el impacto climático de un proyecto.

Costo económico asignado a la emisión de una tonelada métrica de gases de efecto invernadero (GEI) expresada como Dióxido de Carbono Equivalente (tCO₂e). Puede establecerse mediante un Sistema de Comercio de Emisiones (ETS) o un Impuesto al Carbono.

Norma ISO 14067 – Huella de Carbono de Producto (HCP)

Norma internacional que define cómo calcular y comunicar la huella de carbono de un producto o servicio desde el enfoque de ciclo de vida.

Norma ISO 14040 / ISO 14044 / Normas ISO de Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Establecen principios, requisitos y metodologías para evaluar impactos ambientales desde la extracción de materias primas hasta el fin de vida.

EPBD – Energy Performance of Buildings Directive / Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (UE)

Normativa europea que exige la evaluación del GWP del ciclo de vida de los edificios (obligatoria desde 2028 para >1.000 m² y desde 2030 para todos).

UNE-EN 15978.

Evaluación del Desempeño Ambiental de Edificios

Metodología europea que define las fases del ciclo de vida (A1–A5, B, C, D) y el cálculo de emisiones para edificaciones.

GHG Protocol (Product Standard / Corporate Standard)

Estándar global y marco metodológico internacional para la medición y gestión de Gases de Efecto Invernadero, utilizado como referencia en el documento para la cuantificación de la huella de carbono.

Protocolo GEI (Estándar de Producto / Corporativo)

Marco global para medir y reportar emisiones en Alcances 1, 2 y 3, aplicable a materiales, equipos, electricidad y transporte.

Life Cycle Assessment (LCA) / Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Metodología para cuantificar impactos ambientales en todas las fases: producción, transporte, uso y fin de vida.

Marco metodológico estandarizado (ISO 14040/14044) que evalúa el desempeño ambiental de un producto, proceso o edificio, considerando todas sus etapas, desde la extracción de materias primas hasta el desecho final.

Cradle-to-Gate / De la cuna a la puerta

Incluye extracción de materias primas, transporte al fabricante y fabricación (A1–A3). Es la fase más usada en presupuestos.

Alcance de análisis parcial del ciclo de vida que cubre las emisiones desde la extracción de materias primas (Cuna) hasta que el producto terminado sale de la fábrica (Puerta), excluyendo la distribución, el uso y el fin de vida (Fases A1-A3).

Cradle-to-Grave / De la cuna a la tumba

Incluye todo el ciclo: producción, transporte, construcción, uso, mantenimiento y disposición final.

A1 – Raw Material Supply

Suministro de materias primas

Extracción y preprocesamiento de materiales base.

A2 – Transport

Transporte a fábrica

Movilización de materias primas hacia la planta productiva.

A3 – Manufacturing

Fabricación

Procesos industriales para producir el material final.

A4 – Transport to Site

Transporte a obra

Emisiones por movilización de materiales desde fábrica hasta el proyecto.

A5 – Construction / Installation

Construcción y montaje

Consumo de energía, uso de equipos y generación de residuos en obra.

B1–B7 – Use Phase / Fase de Uso.

Incluye mantenimiento, reemplazo, energía (B6) y agua (B7).

C1–C4 – End of Life / Fin de vida

Demolición, transporte de residuos, reciclaje y disposición final.

D – Benefits Beyond System Boundary/ Beneficios más allá del límite del sistema

Créditos por reciclaje o recuperación energética.

Embodied Carbon / Carbono Incorporado. Emisiones asociadas a materiales antes de que el edificio entre en uso (A1–A5).

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas a lo largo de las fases de producción (A1-A3) y construcción (A4-A5) de un edificio, abarcando desde la extracción de materias primas hasta la finalización de la obra. Es la fase inicial donde debe centrarse la atención del ingeniero de costos

Environmental Product Declaration (EPD) / Declaración Ambiental de Producto (DAP)

Documento verificado que reporta impactos (incluyendo CO₂e) para un material o producto.

Documento verificado que comunica de forma transparente y estandarizada la información del desempeño ambiental de un producto o material, incluyendo sus factores de emisión

Emission Factor/ Factor de Emisión

Valor que indica cuántos kgCO₂e genera una unidad de material, energía o actividad.

Valor numérico que cuantifica la cantidad de GEI (expresada en kgCO₂e) emitida por cada unidad de actividad, material o consumo de energía (ej. kgCO₂e/unidad de material, kgCO₂e/litro de combustible).

Low Carbon Concrete / Concreto de Bajo Carbono

Hormigón con reducción de emisiones mediante uso de cementos compuestos, adiciones o captura parcial.

Structural Steel- Rebar Steel / Acero estructural / Acero de refuerzo

Material de alta intensidad de carbono por su proceso siderúrgico.

Aluminium Extrusions - Aluminio extruido

Uno de los materiales con mayor huella por kilo; crítico en ventanas y fachadas.

Diesel Emission Factor / Factor de Emisión del Diésel

Cantidad de kgCO₂e por litro de diésel usado por maquinaria. Valor típico: 2.69 kgCO₂e/L.

Gasoline Emission Factor/ Factor de Emisión de Gasolina

Valor estándar: 2.32 kgCO₂e/L.

Electricity Grid Emission Factor/ Factor de Emisión de la Red Eléctrica

Cantidad de CO₂e por kWh consumido. En promedio ALC: 0.25–0.40 kgCO₂e/kWh.

Load Factor (LF) / Factor de Carga

Porcentaje del tiempo en el que un equipo opera a su potencia nominal.

Net-Zero Building / Edificio Cero Emisiones Netas

Objetivo regulatorio (para 2050 en la UE) que implica que el parque inmobiliario deberá tener un balance neto de carbono cero a lo largo de todo su ciclo de vida

Passenger-Kilometer (pkm)/ Pasajero-kilómetro

Unidad para estimar emisiones del transporte de personal a obra.

Scarcity Premium Costo de Escasez

Scope 3 Emissions / Emisiones de Alcance 3

Emisiones indirectas de GEI que ocurren en la cadena de suministro del proyecto, incluyendo la producción de los materiales de construcción y su transporte

Worker Carbon Footprint / Huella de Carbono del Trabajador

Emisiones asociadas a movilidad, uso de electricidad y consumo básico. Promedio: 3–6 kgCO₂e/día por obrero.

Carbon Costing / Costeo del Carbono

Proceso de incluir el costo monetario de CO₂e en los presupuestos de obra.

Carbon Pricing Mechanisms/ Mecanismos de Precio al Carbono. Incluyen:

-Carbon Tax (Impuesto al Carbobo)

-ETS – Emission Trading System (Mercado)

APU – Unit Price Analysis

Análisis de Precios Unitarios kgCO₂e / Desglose de materiales, equipos, mano de obra y ahora emisiones (kgCO₂e).

Emission Intensity / Intensidad de Emisión

Emisiones por unidad de producción (kgCO₂e/kg, m³, m², kWh o km).

Secondary Data - Proxy Data / Datos Secundarios / Datos Proxy

Datos usados cuando no existe información nacional; se toman de bases reconocidas como Ecoinvent o ICE.

Carbon Neutrality / Neutralidad de Carbono

Estado donde las emisiones netas son cero mediante reducción y compensación.

Carbon Offset / Compensación de Carbono

Acciones o créditos usados para neutralizar emisiones inevitables.

Product Category Rule (PCR) (Regla de Categoría de Producto - RCP): Conjunto de reglas específicas para una categoría de producto (p. ej., hormigón) que establece cómo debe realizarse un ACV y qué información debe incluirse en la Declaración Ambiental de Producto (EPD) , asegurando la comparabilidad.

I

IAI: *International Alliance for Interoperability* (Alianza Internacional para la Interoperabilidad). Organización que fue predecesora de la actual *Building Smart*.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

ICT: *Information and Communication Technology* (Tecnología de Información y de la Comunicación). También denominado TIC, abreviatura de "Tecnología de la Información y las Comunicaciones". Otra traducción: información, comunicación y tecnología.

Fuente: <https://www.michalsons.com/blog/what-is-ict/2525> [62B]

IDM: *Information Delivery Manual* (Manual de Entrega de Información). Proceso mediante el cual se describe la utilización de información en las distintas disciplinas de proyectos. Ha sido desarrollada por buildingSMART y las normas ISO 29481-1, ISO 29481-2 (Modelos de información de construcción - Manual de entrega de información).

Fuente: <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-manual/> [140B]

IDM: *Information Delivery Manuals* (Manuales de Entrega de Información). Esta es una base de datos de manuales de entrega de información conocidos. Representa una lista de IDM mantenidos previamente por el Grupo de usuarios internacionales. Toda la información está sujeta a verificación y cambio por parte de los propietarios de los IDM listados. A menos que sea verificado por buildingSMART International, la lista es solo para fines informativos.

Fuente: <https://technical.buildingsmart.org/resources/information-delivery-manual/idm-database/> [74B]

IDM: *Information Delivery Manual* (Manual de Entrega de Información). Se puede utilizar un Manual de Entrega de Información (IDM) o Especificación de Entrega de Información (IDS) para identificar procesos discretos que se llevan a cabo durante el ciclo de vida de un activo construido y para detallar la información requerida para llevarlos a cabo.

Los estándares para los IDM se establecen en:

- ISO 29481-1: 2016, Modelos de Información de Construcción - Manual de Entrega de Información. Parte 1: Metodología y Formato.
- ISO 29481-2: 2012, Modelos de Información de Construcción - Manual de Entrega de Información - Parte 2: Marco de Interacción.
- ISO / WD 29481-3, Modelado de Información de Construcción - Manual de Entrega de Información - Parte 3: Definiciones de Vista de Modelo.

Los estándares definen un IDM como:

Documentación que captura el proceso de negocio y proporciona especificaciones detalladas de la información que un usuario que cumple un rol particular necesitaría proporcionar en un punto particular dentro de un proyecto.

Un IDM proporciona ayuda para obtener el beneficio completo de BIM (*Building Information Modeling*). Si la información requerida está disponible en el BIM para respaldar un proceso de construcción o caso de uso, y la calidad de la información es satisfactoria, entonces el proceso en sí mismo mejorará enormemente.

Para que esto suceda, debe haber una comprensión común de los procesos involucrados en todo el desarrollo del ciclo de vida de un proyecto de entorno construido, incluida la información que se requiere y los resultados de la ejecución de ese proceso. Esto se aplica a cualquier actividad que resulte en un intercambio de información y no se relacione directamente con el BIM, por ejemplo, el proceso para llegar a un plan de trabajo o acuerdo contractual.

Fuente: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_Delivery_Manual_\(IDM\)](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_Delivery_Manual_(IDM)) [171B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

IDM: *Interactive Database Management* (Gestión Interactiva de Bases de Datos). Es un software de edición de datos que proporciona una edición completa de los datos en el momento de la entrada de datos inicial cuando la información está "al alcance de la mano". Bajo el nuevo sistema interactivo, la grabación de datos inicial está sujeta a la edición de datos instantánea por la lógica del software interactivo. Los datos se ingresan de forma inmediata en la base de datos y están disponibles para su análisis.

Fuente: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016926079501682J> [73B]

IFC: *Industry Foundation Classes* (Formato de Datos Estándar y Abierto, utilizado en la Industria de la Construcción). Es un formato estándar de archivo de información BIM. Normalmente se usa para intercambiar la información entre los distintos programas BIM. Es una especificación abierta/neutra (*schema*) y un "formato de archivo BIM" no propietario desarrollado por *BuildingSMART* que facilita el intercambio de información entre herramientas de software.

Fuente: UNE-EN ISO 16739:2016 ratificada en 01-01-2017. [6B]

IFC: *Industry Foundation Classes* (Formato de Datos Estándar y Abierto, utilizado en la Industria de la Construcción). IFC significa "Clases fundamentales de la industria" y se refiere a una descripción digital estandarizada del entorno construido (tanto edificios como infraestructura civil). IFC es un estándar internacional abierto (ISO 16739-1:2018), que está diseñado para ser independiente del proveedor. Eso significa que IFC se puede usar en diferentes dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces. La especificación del esquema IFC es el principal producto técnico de *buildingSMART International* para cumplir su objetivo de promover openBIM®.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

IFD: *International Framework for Dictionaries* (Marco Internacional para los Diccionarios). Desarrollado por *BuildingSMART* International, es un diccionario internacional cuyo propósito es aclarar de forma única las definiciones y los significados de entidades, productos y procesos en la industria de la construcción.

Fuente: https://www.nibs.org/page/bsa_ifdlibrary [64B]

IFMA: *International Facility Management Association* (Asociación Internacional de Gestión de Instalaciones / Activos). Es la asociación de profesionales de instalaciones más grande y reconocida del mundo. IFMA es la asociación internacional más grande y reconocida del mundo para profesionales de administración de instalaciones, que brinda apoyo a 24.000 miembros en más de 100 países.

Fuente: <https://www.ifma.org/> [65B]

IoT: *Internet Of Things* (Internet de las Cosas). La internet de las Cosas es un sistema de dispositivos de computación interrelacionados, máquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o personas que tienen identificadores únicos y la capacidad de transferir datos a través de una red, sin requerir de interacciones de humano a humano o humano a computadora.

Una “cosa”, en la internet de las cosas, puede ser una persona con un implante de monitor de corazón, un animal de granja con un transpondedor de biochip, un automóvil que tiene sensores incorporados para alertar al conductor cuando la presión de los neumáticos es baja, o cualquier otro objeto natural o artificial al que se puede asignar una dirección IP y darle la capacidad de transferir datos a través de una red. IoT ha evolucionado desde la convergencia de tecnologías inalámbricas, Sistemas Micro - Electromecánicos (MEMS), microservicios e internet. La convergencia ha ayudado a derribar las paredes de silos entre la tecnología operativa (OT) y la tecnología de la información (TI), permitiendo que los datos no estructurados generados por máquinas sean analizados para obtener información que impulse mejoras.

Fuente: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html> [66B]

Fuente: <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html> [67B]

Fuente: https://www.cisco.com/c/es_ve/solutions/internet-of-things/overview.html [68B]

IIoT: *Industrial Internet of Things* (Internet Industrial de las Cosas): Es una aplicación tecnológica mediante el uso de sensores y actuadores inteligentes para controlar y mejorar los procesos industriales y de fabricación. También conocido como Internet Industrial o *Industry 4.0*, IIoT aprovecha la potencia de las máquinas inteligentes y el análisis en tiempo real para aprovechar los datos que las máquinas industriales han producido en entornos industriales durante años, pero que anteriormente no estaba dotadas de tecnología con capacidad de procesamiento individual o conectado. La filosofía de conducción detrás de IIoT es que las máquinas inteligentes pueden ser mejores que los humanos para capturar y analizar datos en tiempo real, así como para comunicar información importante que se puede utilizar para impulsar las decisiones comerciales de manera más rápida y precisa. IIoT incorpora el aprendizaje de máquina y la tecnología de grandes volúmenes de datos (big data), aprovechando los datos de sensores, comunicación de máquina-a-máquina (M2M) y las tecnologías de la automatización que han existido en configuraciones industriales por años.

Fuente: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html> [66B]

Fuente: <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html> [67B]

Fuente: https://www.cisco.com/c/es_ve/solutions/internet-of-things/overview.html [68B]

IoT – M2M Lenguaje. Comunicación de máquina a máquina dentro del IoT. La intercomunicación M2M se considera cualquier tecnología que permita a los dispositivos que se encuentren en una misma red, intercambiar información y realizar acciones de forma totalmente autónoma, es decir sin la ayuda de los

humanos. La comunicación máquina a máquina es la conexión entre los diferentes dispositivos que se encuentran dentro de una misma red, y esto es lo que permite capacidades y soluciones IoT. Se debe considerar el lenguaje M2M como el nivel base de la comunicación, mientras que el Internet de las Cosas está utilizando esa comunicación para proporcionar una solución, como puede ser en el ámbito industrial o incluso en el personal.

Fuente: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html> [66B]

Fuente: <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html> [67B]

Fuente: https://www.cisco.com/c/es_ve/solutions/internet-of-things/overview.html [68B]

IPD: *Integrated Project Delivery* (Entrega Integrada de Proyecto). Los contratos Colaborativos (llamados en UK *Partnering Contracts*) son una forma de relación contractual con un enfoque equitativo en la distribución de riesgos y beneficios entre los principales participantes de un proyecto. Se basa en el riesgo y recompensa compartida, la participación temprana de todos los que intervienen en un proyecto y las comunicaciones abiertas entre los mismos. Implica el uso de tecnología apropiada como puede ser la metodología BIM. En 2006, *The AIA California Council* definió *Integrated Project Delivery (IPD)*, como: “IPD es un enfoque de gestión de proyectos que integra personas, sistemas, empresas y prácticas en un proceso que colaborativamente aprovecha los talentos y los puntos de vista de todos los participantes para optimizar los resultados del proyecto, aumentando el valor para el propietario, reduciendo el despilfarro y maximizando la eficiencia a través de todas las fases del diseño, fabricación y construcción”. Anualmente el *Lean Construction Institute* realiza una conferencia internacional para promover el Lean en la administración pública, y en especial, los contratos IPD; bajo la denominación de LIPS (*Lean in Public Sector*).

Fuente: <https://aiacalifornia.org/> [69B]

Fuente: <https://www.leanconstruction.org/> [70B]

IPMA: *International Project Management Association* (Asociación Internacional de Gestión de Proyectos). Es una Federación Mundial que agrupa a más de 50 Asociaciones Nacionales de Project Management (proyectos, programas) de los cinco continentes, fundada en Viena (Austria) en el año 1965, con sede social en Zürich (Suiza) y sede operativa en Nijkerk (Holanda). Promueve las Bases para la Competencia de Dirección de Proyectos, ICB Versión 4 (2015). El IPMA promueve el desarrollo de las mejores prácticas en la Dirección y Gestión de Proyectos como profesión y como cuerpo de competencias. Cuenta con sistemas de certificación en dirección de proyectos tanto para profesionales como programas educativos (Registro IPMA), Proyectos (Modelo de Excelencia en Proyectos IPMA) y Organizaciones (IPMA DELTA) con reconocimiento en los 50 países asociados a IPMA. Se centra en describir las competencias necesarias para ejercer y mejorar la práctica de la Dirección de Proyectos, distinguiendo entre competencias técnicas, de comportamiento y contextuales. Para ello, publica las Bases para la Competencia en Dirección de Proyectos (ICB, *International Competence Baseline*). Basado en el modelo genérico, cada individuo debe tener un conjunto específico de competencias para administrar los proyectos con éxito.

La nueva versión ICB 4.0 (año 2015, contiene 416 páginas) describe todas las competencias para los administradores de proyectos, programas y carteras por separado. Contiene referencias cruzadas a ISO 21500 e ISO 21504 y a la antigua ICB Versión 3.

Fuente: <https://www.ipma.world/> [52D]

IT: *Information Technology* (Tecnología de Información). Es un término que se refiere a hardware, software, telecomunicaciones, redes y personas involucradas para crear, almacenar, intercambiar y utilizar la información. Tecnología de la Información incluye tecnologías de telefonía e informática.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

ITC / (ICTs): *Information Technologies in Construction* (Tecnología de la Información en la Industria de la Construcción). El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la industria de la construcción está generando nuevas oportunidades para la colaboración, la coordinación y el intercambio de información entre las organizaciones que trabajan en un proyecto de construcción.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/todos-los-acronimos-de-bim/> [15B]

ITO: Inspección Técnica de la Obra. Son las personas que, nombradas en forma competente, asumen el derecho y la obligación de fiscalizar el cumplimiento de un contrato de construcción. La función genérica del Inspector Técnico de Obras (ITO), es hacer cumplir cabalmente las condiciones impuestas por un contrato de construcción a un contratista. Para ello debe estar investido de la necesaria autoridad y atribuciones que le permitirá controlar las diferentes actividades durante la ejecución de la obra, con el propósito de verificar que los resultados se ajusten a las condiciones y requisitos definidos en el contrato o por los documentos anexos a este.

Fuente: Manual de Inspección y Residencia de Obras. Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas. Oct 2012 [8A]

IWMS: *Integrated Workplace Management System* (Sistema de Gestión Integrada del Espacio de Trabajo). Plataforma de coordinación empresarial que permite planificar, diseñar, gestionar, explotar y eliminar los activos ubicados en los espacios de una organización. Permite optimizar el uso de los recursos del entorno de trabajo incluyendo la gestión del catálogo de activos inmobiliarios, infraestructuras e instalaciones. El software IWMS tiene las mismas funcionalidades centrales que el software CAFM (*Computer-Aided Facilities Management*), pero con módulos adicionales que tradicionalmente han incluido alguna combinación de estos elementos:

- Gestión de inmuebles y arrendamientos
- Instalaciones y gestión del espacio.
- Gestión de activos y mantenimiento.
- Gestión de proyectos
- Gestión ambiental

Otra funcionalidad incluye métricas de gestión de instalaciones, gestión de sala de correo, gestión de inventario y gestión de visitantes.

Fuente: <https://www.iofficecorp.com/blog/cafm-vs.-iwms-software-why-youre-asking-the-wrong-question> [41B]

K

KPI: *Key Performance Indicator* (Indicador Clave de Desempeño). Indicadores de rendimiento que ayudan a las organizaciones a entender cómo se está realizando el trabajo en relación con sus metas y objetivos.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://neoattack.com/kpi-o-key-performance-indicators/> [72B]

L

LCA: *Life Cycle Analysis* (Análisis del Ciclo de Vida). El impacto de toda la vida de varias iniciativas en el medio ambiente. En un contexto arquitectónico, LCA se preocupa por el impacto de la construcción y operación de edificios en el medio ambiente. Esto incluye evaluar la sostenibilidad de los materiales de construcción (energía incorporada, potencial de reciclaje o reutilización, etc.).

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

LCC: *Life Cycle Cost* (Costo del Ciclo de Vida). Es el costo total de propiedad (TCO) de un activo durante todo el ciclo de vida. Esto incluye adquisición, operación, mantenimiento, soporte y eliminación y debe considerarse junto con otras herramientas (como el índice de condición de la instalación o FCI) al determinar el reemplazo.

Fuente: <https://www.dudesolutions.com/resource/what-is-the-asset-lifecycle> [75B]

Fuente: <http://simple.werf.org/simple/media/LCCT/index.html> [76B]

LCC: *Life Cycle Costing* (Costo del Ciclo de Vida). Análisis de todos los costos (costes) asignables a un producto o servicio desde que se inicia la concepción de la idea hasta el final de su vida útil, por o para cualquier agente asociado a las fases de la vida de este.

Fuente: <https://ec.europa.eu/environment/gpp/lcc.htm> [77B]

LEED: *Leadership in Energy & Environmental Design* (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental). Sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el USGBC (*United States Green Building Council*), organismo con capítulos en diferentes países. Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales.

La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

Fuente: <https://new.usgbc.org/leed> [78B]

LI: Libro de Inspección. Es el instrumento mediante el cual se establece la comunicación habitual, permanente y oficial entre la ITO y el contratista, transmitiéndose en él todas las instrucciones y observaciones que le merezca la marcha de los trabajos y las órdenes que se le impartan a éste o a su representante. A su vez es el medio escrito en que también El Libro de Inspección es de uso exclusivo para el Inspector Técnico de Obras y el contratista o su representante legal y de los profesionales en terreno. El libro debe quedar bajo la custodia del contratista y este será responsable de su extravío, enmendaduras, raspaduras, desglose de hojas o destrozos que contenga. Será, asimismo obligación mantener dicho libro en sitio adecuado, para los efectos de la anotación oportuna de las órdenes o instrucciones que imparta la ITO. El libro en referencia tendrá sus hojas foliadas y dispuestas en forma de poder desprender una copia para la ITO y otra para el contratista.

Fuente: **Manual de Inspección y Residencia de Obras.** Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas. Oct 2012 [8A]

LIM: *Landscape Information Modeling* (Modelado de Información del Paisaje). Se basa en el uso de datos del espacio urbano que pueden obtenerse de sistemas SIG. Simultáneamente se desarrollan nuevos modelos de edificios con metodología BIM. Esto provoca una necesidad cada vez mayor de integración de datos de ambas áreas para el uso de datos BIM y GIS compartidos en el diseño del paisaje.

Fuente: Geomática Gestión del territorio y paisaje (Mayo 2021) Andrzej Szymon Borkowski y Michał Wyszomirski

Fuente:

https://www.researchgate.net/publication/351853042_Landscape_Information_modelling_an_important_aspect_of_BIM_modelling_examples_of_cubature_infrastructure_and_planning_projects [183B]

LIPS: *Lean in Public Sector* (“Lean” en el Sector Público). Anualmente el *Lean Construction Institute* realiza una conferencia internacional para promover el “Lean” en la administración pública, y en especial, los contratos IPD; bajo la denominación de LIPS (*Lean in Public Sector*). *Lean in the Public Sector* (LIPS) es un foro internacional donde los profesionales comparten lecciones aprendidas durante la transformación lean en el sector público y organizaciones sin fines de lucro. El contenido que educa, informa e inspira a *Lean Construction*, *Lean Government*, *Lean Service* y *Lean Enterprise* es un enfoque “Lean”.

Fuente: <https://www.leanconstruction.org/> [70B]

Fuente: <http://leaninpublicsector.berkeley.edu/> [79B]

LOA: *Level of Accuracy* (Nivel de Precisión). Especifica el nivel aceptado de precisión de medición para documentar los activos construidos. El nivel de precisión (LOA) incluye una serie de métricas: precisión de medición (LOA10-LOA50), validación (A, B o C) y precisión de representación (desviación estándar).

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

LOD: *Level of Development* (Nivel de Desarrollo). La especificación del nivel de desarrollo es una herramienta de referencia destinada a mejorar la calidad de la comunicación entre los usuarios de Construcción de modelos de información (BIM) sobre las características de los elementos en los modelos. Indica cuan detallado tiene que ser un modelo BIM. Es un término que originalmente se define en la especificación de la organización de Arquitectos de Estados Unidos (AIA), la cual publica especificaciones referentes al LOD, la G202-2013) protocolo de datos digitales) y la E302-2013 (*Building Information Modeling and Digital Data Exhibit*). A partir de la A202-2013, BIMForum creó su especificación LOD, que es una de las especificaciones más completas que hay en este momento en el tema. Define el nivel de desarrollo o madurez de información que posee un elemento del modelo BIM, y este es la parte de un componente, sistema constructivo o montaje del edificio.

La AIA ha desarrollado una clasificación numeral para LOD (100, 200, 300, 400 y 500). El concepto de LOD tiene más de una interpretación, tal como se aclara posteriormente en esta publicación.

Fuente: <https://editeca.com/lo-d-nivel-de-desarrollo/> [81B]

Fuente: LOD Spec 2019 Part I For Building Information Models. Version: 2019. Draft for Public Comment, by BIMForum [82B]

Fuente: <https://www.esbim.es/> [10B]

LOD: *Level of Detail* (Nivel de Detalle). Evolución lineal de cantidad y riqueza de información de un proceso constructivo. Término definido en la norma inglesa PAS 1192-2 (reemplazado por BS EN ISO 19650) La especificación para la gestión de la información para la fase de capital / entrega de proyectos de construcción utilizando el modelado de información de construcción define dos componentes para el “nivel de definición”:

- Niveles de detalle del modelo (LOD), que se relaciona con el contenido gráfico de los modelos.

- Niveles de información del modelo (LOI), que se relaciona con el contenido no gráfico de los modelos.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/que-es-el-lod-nivel-de-detalle/> [83B]

Fuente: <https://www.espaciobim.com/nivel-detalle-proyecto-bim/> [84B]

LOI: *Level of Information* (Nivel de Información). Es la cantidad de información no modelada que tiene un objeto BIM. El LOI pueden ser tablas, especificaciones e información paramétrica.

Fuente: AIA (USA) y la AEC (UK), PAS 1192-2012 [85B]

LOMD: *Level of Model Definition* (Nivel de Definición del Modelo). Según la convención británica, es un baremo del nivel de definición del modelo. LOMD = LOD + LOI.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/lomd-level-of-model-definition> [85B]

LPM: *Lean Project Management*. El *Lean Project Management* busca identificar valor y definir la cadena de valor, basando el flujo en mediciones. Además, persigue posponer la toma de decisiones, entregar con rapidez y buscar la perfección. Son un conjunto de principios para lograr la calidad, velocidad y alineación con las expectativas del cliente, partiendo de las siguientes premisas:

- 1.- Eliminar residuos.
- 2.- Asegurar la calidad.
- 3.- Crear conocimiento.
- 4.- Aplazar el compromiso.
- 5.- Entregar con rapidez.
- 6.- Apostar por la autonomía individual.
- 7.- Optimizar el sistema.

El LPM tiene cinco principios, aplicables a cualquier proyecto:

- 1.- Definición del valor desde la perspectiva del cliente. Todo girará en torno a él y a sus necesidades.
- 2.- Identificación del flujo de valor. Esto sirve para identificar el conjunto de tareas, acordar y definir todas las tareas necesarias para entregar el producto tal y como el cliente lo necesita y cuando lo necesita.
- 3.- Clasificación según valor. Relacionar las tareas y clasificarlas según el valor que generan para el cliente.
- 4.- Reconocimiento del valor. Es necesario que el cliente reconozca y le extraiga valor a toda la ejecución del proyecto.
- 5.- Perfeccionamiento. Buscar la perfección desde la perspectiva del cliente. Encontrar y mejorar todos los defectos para lograr la máxima satisfacción de los clientes.

Fuente: *Manual de Inspección y Residencia de Obras*. Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas. Oct 2012 [8A]

M

MDD: *Model Description Document* (Documento de Descripción de Modelo). Documento emitido con un modelo para describir lo que contiene y las limitaciones de uso.

Fuente: *The New Zealand BIM Handbook. A Guide to Enabling BIM on Built Assets. 2019 Third Edition* [37A]

MEA: *Model Element Authoring Schedule* (Programación de Creación de Elementos del Modelo). Asigna responsabilidades a los elementos del modelo a través de un autor. Define el LOD de los elementos del modelo alineados con las fases del proyecto.

Fuente: *The New Zealand BIM Handbook. A Guide to Enabling BIM on Built Assets. 2019 Third Edition* [37A]

MEP: *Mechanical, Electrical and Plumbing* (Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Plomería). Por extensión, es un acrónimo aplicado a la infraestructura de los edificios referida a instalaciones mecánicas Eléctricas y/o de Plomería. Estas tres disciplinas técnicas abarcan los sistemas que hacen que los interiores de los edificios sean adecuados para la ocupación humana. Las instalaciones MEP se abordan juntas debido al alto grado de interacción entre ellas y también para evitar conflictos en la ubicación de los equipos, un problema común cuando los sistemas eléctricos, mecánicos y de plomería se diseñan de forma aislada.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

MEPF: *Mechanical Electrical Plumbing and Fire* (Mecánica, Eléctrica, Plomería y Fuego). Término empleado en referencia a estos servicios de construcción o las disciplinas de ingeniería.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

MET: *Model Element Table* (Tabla de Elementos del Modelo). Tabla utilizada para identificar a la parte responsable de generar y administrar los modelos BIM y a qué nivel de desarrollo. Es una tabla que normalmente se encuentra en el BEP y que define con precisión y de manera visual el LOD, nivel de detalle, al que serán modelados los elementos para las distintas categorías de modelado. La MET normalmente incluye una lista de componentes de modelo en el eje vertical y los hitos del proyecto (o fases del ciclo de vida del proyecto) en el eje horizontal.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/met-model-element-table> [87B]

MGA: *Map Grid of Australia*. (**Mapa de Cuadrícula de Australia**). Un sistema de coordenadas basado en la proyección *Universal Transverse Mercator* y el Datum geocéntrico de Australia 1994. La unidad de medida es el metro.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

MIDI: *Master Information Document Index* (Índice de Documento de Información Maestra). PAS 1192-2 (ahora reemplazado por BS EN ISO 19650) define el Índice del Documento de Información Maestra (MIDI) como: índice que especifica una lista detallada de los entregables para un proyecto; para modelo, sub modelos, documentos y datos también la asignación de la responsabilidad para entregar y el programa para la entrega de un proyecto de la cadena de suministro.

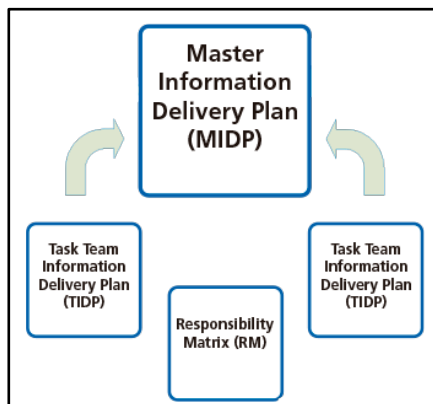
Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Master_information_document_index_MIDI [162B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

MIDP: *Model Information Delivery Plan* (Plan Maestro de Entrega de Información). Es un plan que se utiliza para administrar la entrega de información durante el ciclo de vida del proyecto es la guía post-contratual para expresar cómo va a ejecutarse el proyecto en materia de modelado e información. No se debe confundir BEP con MIDP. El MIDP completado formará parte del plan de ejecución BIM posterior a la adjudicación del contrato. Este debe contener una respuesta a cada uno de los requerimientos del cliente y, además, la siguiente información:

- Roles y responsabilidades de los agentes.
- Hitos del programa.
- Estrategia de entregables (el número de modelos a entregar, cómo se distribuyen los modelos en los mismos, etc.).
- Autorización del PIM.
- Capacidades de los agentes confirmadas y revisadas.
- Procesos de colaboración tanto de modelado como de intercambio de información.
- Tabla de responsabilidades de los distintos agentes implicados en el proyecto, tanto a nivel de proyecto como a nivel de asignación de responsabilidades en los modelos.
- TIDP (*Task Information Delivery Plan*), es decir, qué tarea corresponde a qué agente.
- Estrategia de división de modelos del proyecto a nivel de volúmenes/ usos/ elementos.

- Origen y orientación de los modelos.
- Criterios de nombrado de: archivos, elementos, etc.
- Tolerancias de solape entre los elementos de las distintas disciplinas.
- Plantillas de planos.
- Símbolos, estilos de cotas, estilos de líneas, etc.
- La información mínima para incluir en los elementos.
- Los softwares para emplear durante el proyecto, así como sus versiones.
- Formatos de intercambio de información.
- Los métodos de intercambio de información.
- CDE (*Common Data Environment*). Es decir, cómo se va a intercambiar la información en el proyecto en un entorno común y colaborativo.



En el **MIDP** se expresan intenciones para con los requisitos del cliente, cómo se piensa ejecutarlos y hasta donde se adquiere responsabilidad con los modelos, los usos BIM y su contenido.

Hay que tener especial cuidado con:

- Los requisitos del cliente. Es necesario entender perfectamente los requisitos del cliente antes de comenzar a redactar el MIDP.
- Generalizar demasiado. Es necesario ser específicos. *Por ejemplo, si el cliente entre sus requisitos dice que el modelo debe estar orientativamente a un LOD 350 se debe indicar el LOD al que se llegará en cada elemento, así como el nivel de información que llevará cada uno de los elementos. El LOD hace referencia a elementos y no a modelos y generalizar un LOD 350 a un modelo podría causar un exceso de modelado. Otro ejemplo podría ser que el cliente solicitara un uso BIM de coordinación de interferencias sin indicar hasta qué nivel es necesario llevar esta coordinación. Aquí se debe especificar a qué objetos se dará importancia que se superpongan y a cuáles no, y con cuánta holgura.*
- Las responsabilidades sobre los modelos. *Qué agente es responsable de qué modelo debería estar definido por contrato. Asimismo, se debe definir qué ocurriría, por ejemplo, si entran otros agentes en el contrato, ¿se adhieren al MIDP?, ¿se responsabilizan de los modelos? Y, en caso de que no lo hagan, ¿quién sería responsable de sus modelos?*

Fuente: <https://bimportal.scottishfuturetrust.org.uk/level2/stage/4/task/38/master-information-delivery-plan> [88B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Master_Information_Delivery_Plan_MIDP [89B]

MPDT: *Model Production and Delivery Table* (Modelo de Producción y Tabla de Entrega). Definida en el protocolo CIC BIM como, “... especificando el tema de cada Modelo, la persona que debe producir y entregar cada Modelo (descrito en el tabla como “Originador del Modelo”) en cada etapa y el nivel de detalle de cada modelo en cada etapa”.

La Tabla de Producción de Modelo y de Entrega (MPDT) es un apéndice del Consejo de la Industria de la Construcción protocolo CIC BIM, se puede adoptar en proyectos que usan BIM para definir obligaciones y responsabilidades específicas y para establecer limitaciones al uso acordado del modelo. Se incorpora a los documentos contractuales mediante la inclusión de un modelo que permite la enmienda.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Model_production_and_delivery_table_MPDT [163B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

MVD: *Model View Definition* (Definición de Vista de Modelo): estándar que especifica la metodología para el intercambio de datos, contenidos en archivos IFC, entre los diferentes programas y agentes durante el ciclo de vida de la construcción. Desarrollado por *BuildingSMART Internacional* y sujeto a certificación internacional emitida por la misma, el MVD define un subconjunto del formato IFC que debe ser

implementado en el software para cumplir con los requisitos de intercambio de datos de un proceso o actividad.

Fuente: <https://technical.buildingsmart.org/standards/mvd/> [90B]

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/mvd-model-view-definition> [91B]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

N

NATSPEC (Sistema de Especificación Nacional de Construcción de Australia). Es una organización nacional sin fines de lucro de la industria del diseño y construcción en Australia, cuyo objetivo es mejorar la calidad de la construcción y la productividad del entorno construido a través del liderazgo de la información. Es imparcial y no participa en actividades de promoción o desarrollo de políticas.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

NATSPEC - National BIM Guide – Australia. La Guía Nacional BIM de NATSPEC y los documentos asociados están destinados a ser utilizados por personal profesional competente para evaluar la importancia y las limitaciones de su contenido y capaz de aceptar la responsabilidad de la aplicación del material que contiene. La Guía Nacional BIM es un documento de referencia que debe leerse junto con el Resumen del Proyecto BIM que describe los requisitos particulares para cada proyecto. Se espera que el Proyecto *BIM Brief*, ya sea desarrollado utilizando el Resumen BIM del Proyecto NATSPEC u otro medio, es formulado por el cliente en consulta con el equipo del proyecto. Los consultores también pueden utilizar la Guía como herramienta de planificación para aclarar los servicios que proponen proporcionar al preparar ofertas para proyectos. La Guía Nacional BIM es para ayudar a clientes, consultores y partes interesadas a aclarar sus requisitos BIM de manera consistente a nivel nacional. Esto reducirá la confusión y la duplicación de esfuerzos. La Guía Nacional BIM es una adaptación de la Guía VA BIM y la filosofía de desarrollo es retener gran parte del documento original como sea posible. Se espera que el sentido común interprete los americanismos apropiadamente.

Fuente: *NATSPEC National BIM Guide, Reviewed and reconfirmed 2016* [14A]

NBIMS-US™: NATIONAL BIM STANDARD-UNITED STATES® (Nacional BIM Estándar - Estados Unidos). Proporciona estándares basados en el consenso al hacer referencia a los estándares existentes, documentar los intercambios de información y brindar las mejores prácticas comerciales para todo el entorno construido. Con los estándares BIM abiertos, se permite construir modelos detallados y luego entregar productos precisos que se pueden usar durante la puesta en servicio y la operación para garantizar la funcionalidad de la instalación durante toda la vida útil de la instalación y para ofrecer instalaciones basadas en energía de alto rendimiento, sin emisiones de carbono y sin energía.

Fuente: <https://www.nationalbimstandard.org/> [3B]

NBS: National Building Specification - UK (Especificación Nacional de Construcción). Es un sistema de especificación de construcción con sede en el Reino Unido utilizado por arquitectos y otros profesionales de la construcción para describir los materiales, estándares y mano de obra de un proyecto de construcción.

Fuente: <https://www.thenbs.com/about-nbs> [137B]

NFT: Non-Fungible Token (Token No Fungible). Es un tipo especial de token criptográfico que representa algo único. Los tokens no fungibles no son, por tanto, mutuamente intercambiables. Esto contrasta con

las criptomonedas y muchos tokens de red o de utilidad que son fungibles por naturaleza. Las cuatro principales características de los NFT es que son únicos, indivisibles, transferibles y con la capacidad de demostrar su escasez.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Token_no_fungible [169C]

NFT: *Non-Fungible Token* (Token No Fungible). “Collins lo define como ‘un certificado digital único, registrado en una cadena de bloques, que se utiliza para registrar la propiedad de un activo, como una obra de arte o un objeto de colección’. En otras palabras, es un fragmento de datos digitales que registra a quién pertenece una pieza de trabajo digital”.

Fuente: <https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/nft-es-la-palabra-del-ano-superando-a-metaverso-noticia-1371068> [177B]

NFT: Lands NFT. Concepto en desarrollo (a enero de 2022) referido a los espacios en ventas para usos inmobiliarios es espacios virtuales.

Fuente: <https://www.avalon-x.com/> [175B]

NIBS: *National Institute of Building Sciences*TM (Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción). El Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción reúne a representantes del gobierno, profesionales, la industria, los intereses laborales y de los consumidores, y agencias reguladoras para identificar y resolver problemas potenciales que dificultan la construcción de estructuras seguras y asequibles para vivienda, comercio e industria en Estados Unidos y todo el mundo. Establecido por el Congreso de los Estados Unidos en 1974, el Instituto es una organización no gubernamental sin fines de lucro.

Fuente: <https://www.nibs.org> [92B]

NIST: *National Institute of Standards and Technology* (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología): Agencia del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. A menudo recordado por un documento publicado en agosto de 2004 (*Cost Analysis of Inadequate Interoperability in U.S. Capital Facilities Industry*) relativo a costes de la interoperabilidad inadecuada entre las diferentes áreas de la industria de la construcción en Estados Unidos, citado en numerosos seminarios y conferencias sobre BIM, para justificar la conveniencia de su adopción.

Fuente: www.nist.gov [3B]

NL / SfB (Organización de la Información en Proyectos de Construcción): Sistema de Clasificación Holandés, estándar para el sector de la construcción e instalaciones, originario de Suecia como el SfB **system** de 1947, SfB es la abreviación de “**Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor**” o Comité de Cooperación para problemas de construcción. En 1996 fue reemplazado por BSAB. La variante holandesa fue publicada en 1991 con la introducción de la tabla 1, que corresponde a los elementos funcionales de un edificio. Posteriormente fue reemitida en 2005, incluyendo también otras tablas. Tablas NL/SfB:

Table 0 – Physical environment

Table 1 – Functional building elements

Table 2 – Constructions

Table 3 – Materials

Table 4 – Activities, requirements

NL/SfB es una clasificación de componentes de edificios e instalaciones (llamados 'elementos'). Es un estándar para la industria de la construcción y la instalación y se usa ampliamente en el diseño, construcción y gestión de edificios.

El NL/SfB actualmente es oficialmente las normas *NEN 2767*, *NEN 2699*, *NEN 2660*, en *Stabu2*, también es oficial en *RVB BIM Norm*, *GB CAS* y compatible con el *BIM Basis ILS*, debido a que todos estos trabajan con *BIM Locket*.

La versión original del sistema: En 1958, el CIB (Consejo Internacional para la Construcción e Investigación, estudios y documentación) el sistema de clasificación SfB recomendado para utilizar la versión original consistió en tres tablas (tablas 1, 2 y 3). El **RIBA** (Instituto Real de Arquitectos Británicos) complementó estas tres tablas con la publicación de 1976 Con dos tablas nuevas (tablas 0 y 4). Esta elaboración se llama **CI / SfB**.

El CIB ha optado por un procedimiento mediante el cual se ha nombrado un titular de licencia en cada país. Las versiones localizadas para ser publicadas por estos licenciarios aparecieron bajo su propio título:

CI / SfB para Gran Bretaña

SI / SfB para Francia

BRD / SfB para Alemania

BB / SfB para Bélgica

NL / SfB para los Países Bajos

En conclusión, existen diferentes tipos de sistemas de clasificación orientados a la organización de la información en proyectos de construcción. Todos los estándares analizados para este artículo han sido capaces de incorporar los sistemas de clasificación disponibles, algunos han optado por mejorar la base con la que se encontraron al momento de comenzar el desarrollo de su propio sistema de clasificación, lo cual sin duda ha significado un gran aporte a la organización de la información.

Lo único que nos queda por hacer, es revisar cada uno de estos para poder tomar la mejor decisión, de cual sistema utilizar. Algunas plataformas ya vienen con ciertos sistemas de clasificación integrados y otros permiten integrar el sistema que el usuario necesite. Por ejemplo; Todos los elementos en *Revit*® tienen la posibilidad de integrar el número o código del sistema de clasificación *Omniclass*, al igual que *Archicad*®, con la salvedad de que *Graphisoft*® da la posibilidad de integrar cualquier sistema de clasificación, solo con descargar un **XML** para integrarlo al proyecto. Para integrar otro sistema de clasificación a *Revit*, habría que bajar una extensión denominada **Autodesk® Classification Manager for Revit**®, que funciona en forma de plugin, al igual que la extensión para **COBie**.

Fuente: BNA. (2005). NL/SfB-Tabellen Inclusief gereviseerde Elementenmethode '91. 03/01/2019, de STABU NL Sitio web: https://www.stabu.nl/mijnstabu/files/NL-SfB_BNA_Boek_2005-ISBN-10%2090-807626-3-6.pdf [57C]

Fuente: Graphisoft. (2017). BIM Data. 03/01/2018, de Graphisoft Sitio web: https://www.graphisoft.com/downloads/archicad/BIM_Data.html [58C]

Fuente: Autodesk Inc. (2018). Autodesk Interoperability Tools / Autodesk Classification Manager for Revit. 03/01/2019, de Autodesk Inc. Sitio web: <https://www.biminteroperabilitytools.com/classificationmanager.php> [59C]

Fuente: <https://www.buildbim.cl/2019/02/sistemas-de-clasificacion-bim-nl-sfb-articulo-5-5-tabla-comparativa/> [60C]

Fuente: <https://www.bimloket.nl/NL-SfB> [138B]

O

ODP: Oficina de Dirección de Proyectos. Una Oficina de Dirección de Proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de gestión de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente.

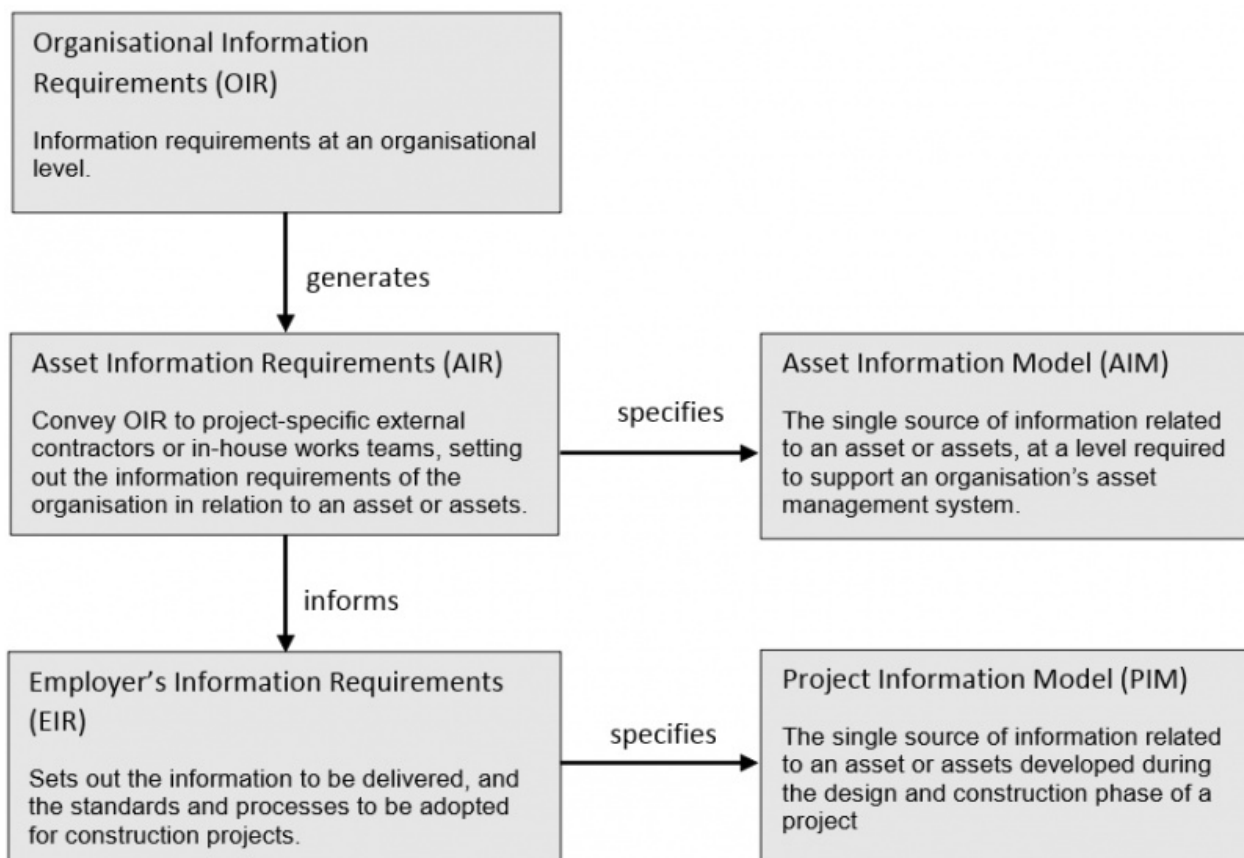
Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

OIR: *Organisational Information Requirements* (Requisitos de Información de la Organización). Estos requisitos se definen en la especificación PAS 1192-3: 2014 para la gestión de la información en la fase operativa de los activos utilizando el modelado de información de construcción. Describe la información requerida por una organización para los sistemas de gestión de activos y otras funciones organizativas.

Fuente: PAS1192-3:2014 [17A]

Fuente: https://www.riai.ie/uploads/files/RIAI_Advice_Note_-_Information_Management_Roles.pdf [94B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Organisational_information_requirements_OIR [141B]



Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/File:OIR_AIR_EIR_relationship.jpg [95B]

OIR: *Organizational Information Requirements* (Requisitos De Información Organizacional). Requisitos de información en relación con los objetivos organizacionales.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

OPEX: *Operational Expenditure* (Gastos Operativos). Para un comerciante es el costo requerido para administrar un producto, un negocio o un sistema. En otras palabras, son los costos de O & M (*Operation and Maintenance*), es decir los costos de operación y de mantenimiento.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

OPEX: *Operational Expenditure for Built Assets* (Gastos Operativos para Activos Construidos). El Gasto Operativo (OPEX, a veces denominado gasto de ingresos) es el gasto incurrido como resultado de las operaciones diarias de una empresa. Los gastos operativos pueden incluir gastos tales como; salarios, costos de servicios públicos, mantenimiento y reparaciones, alquiler, ventas, gastos generales y administrativos.

El gasto operativo a menudo se distingue del gasto de capital, que es el gasto incurrido en la adquisición, construcción o mejora de activos fijos significativos, incluidos terrenos, edificios y equipos que serán de utilidad o beneficio durante más de un año financiero.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Operational_expenditure_for_built_assets [164B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

P

PBB: *Project BIM Brief* (Resumen del Proyecto BIM). Desarrollado por el cliente antes de contratar al equipo del proyecto, el resumen es un subconjunto de requisitos del proyecto o documentación contractual equivalente. El resumen presenta objetivos del cliente, requisitos de información, usos de BIM, razones y propósito del proyecto equipo.

Fuente: THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOK A GUIDE TO ENABLING BIM ON BUILT ASSETS, 2019 THIRD EDITION [41A]

PBB: *Project BIM Brief* (Resumen del Proyecto BIM). Un documento desarrollado por un cliente para describir sus requisitos BIM cuando involucrar a los diseñadores o equipos de diseño y construcción. También puede denominarse Requisitos de información para empleadores (EIR).

Fuente: AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES, 2018 [44A]

PBB: *Project BIM Brief* (Resumen del Proyecto BIM). Este Resumen de Proyecto BIM es para definir los requisitos del Cliente para el uso del Modelado de Información de Construcción (BIM) **Fuente:** NATSPEC Project BIM Brief Template, 2016 [43A]

PBB: *Project BIM Brief* (Resumen del Proyecto BIM). Un documento desarrollado por un cliente para delinear sus requisitos BIM. Se asemeja a los Requisitos de información de los empleadores (EIR) establecido en las anteriores normas PAS 1192.

Fuente: AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES, 2018 [44A]

PBS: *Product Breakdown Structure* (Estructura de Desglose de Productos). Es el desglose jerárquico de los productos, tales como elementos de hardware, elementos de software y elementos de información (NASA, 2007). El propósito del PBS es diseccionar un proyecto complejo en partes más pequeñas y manejables. Esto es diferente de la Estructura de Desglose de Trabajo (WBS) en la que describe los productos que se construirán o comprarán en lugar de trabajar para ser hecho. El PBS debe dar a los equipos de proyecto una comprensión clara de cada producto, sus componentes, y requisitos de esos componentes. El nivel más bajo de la PBS debe contener productos de los cuales es responsable un ingeniero específico.

Fuente: http://web.csulb.edu/~hill/ee400d/Lectures/Week%2004%20Modeling/e_Product%20Breakdown%20Structure.pdf [97B]

PCM: *Process Cost Model* (Modelo de Costo de Proceso). Es un enfoque para medir los costos de calidad de los proyectos de construcción. El PCM se propone porque los modelos tradicionales de costos de calidad de PAF (Prevención, Evaluación y Falla) no son adecuados para la industria de la construcción, aunque pueden tener éxito en la industria manufacturera.

Fuente: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144619032000064091> [98B]

PCM: *Project Cost Management* (Gestión de Costos del Proyecto). La Gestión de costos es una responsabilidad clave del gerente del proyecto. Incluye la estimación de costos, que es una parte esencial de la preparación del contrato y la gestión del proyecto. La capacidad de llevar a cabo una determinación precisa de costos, monitoreo de costos y revisión de costos tiene un impacto directo en la rentabilidad del proyecto y, por lo tanto, en el éxito comercial de la organización. Desde la perspectiva de los gerentes de proyecto, el desafío de lograr una estimación precisa de los costos iniciales, un monitoreo efectivo de los costos del trabajo en progreso y una revisión efectiva de los costos posteriores al proyecto, a menudo es una tarea difícil.

Fuente: <https://www.pmi.org/learning/library/systematic-approach-effective-project-cost-management-7598> [50B]

PEB: Plan de Ejecución BIM (*BIM Execution Plan*). Es el documento más importante de un proyecto BIM. Debe ser un documento transversal a todas las fases de un proyecto (pre-diseño, diseño, licitación, construcción, explotación, rehabilitación y demolición), lo que implica que tiene que dirigirlo alguien transversal a todas estas fases y que debiera ser la propiedad. No existe un guion de BEP único que sirva para todos los casos. Es un documento que tiene que estar adaptado a cada propietario, ya que, aunque todos tendrán necesidades parecidas, cada uno tendrá sus peculiaridades.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/> [15B]

Fuente: <https://www.esbim.es/> [10B]

Fuente: <https://especialista3d.com/como-redactar-un-bep-bim-execution-plan/> [24B]

PEP: *Project Execution Plan* (Plan de Ejecución del Proyecto). Describe quién hace qué y cómo, definiendo las políticas, procedimientos y prioridades que se adoptarán. Puede incluir estrategias en relación con artículos fuera del alcance del contrato principal, ya que el proyecto general del cliente puede incluir múltiples contratos para el suministro de bienes y servicios, tanto de organizaciones externas como de la propia organización del cliente, como operaciones y mantenimiento, suministro de equipos, reubicación, etc.

Generalmente es preparado por el director del proyecto del cliente si tiene suficiente experiencia, o en su nombre por un gerente de proyecto. En un contrato de gestión de construcción o un contrato de gestión, el gerente de construcción o el contratista de gestión pueden asumirlo y desarrollarlo.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Project_execution_plan_PEP [166B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

PERT-CPM: *Program Evaluation and Review Technique* (Programa de Evaluación y Revisión Técnica / Método del Camino Crítico). Fue diseñado para proporcionar diversos elementos útiles de información para los administradores del proyecto. Primero, el PERT-CPM expone la “ruta crítica” de un proyecto. Estas son las actividades que limitan la duración del proyecto. En otras palabras, para lograr que el proyecto se realice pronto, las actividades de la ruta crítica deben realizarse pronto. Por otra parte, si una actividad de la ruta crítica se retarda, el proyecto como un todo se retarda en la misma cantidad. Las actividades que no están en la ruta crítica tienen una cierta holgura. El PERT- CPM identifica estas actividades y la cantidad de tiempo disponible para holguras. El PERT-CPM también considera los recursos necesarios para completar las actividades. En muchos proyectos, las limitaciones en mano de obra y equipos hacen que la programación sea difícil. El PERT-CPM identifica los instantes del proyecto en que estas restricciones causarán problemas y de acuerdo con la flexibilidad permitida por los tiempos de holgura de las actividades no críticas, permite que el Gerente administre ciertas actividades para aliviar estos problemas. Finalmente, el PERT- CPM proporciona una herramienta para controlar y monitorear el progreso del proyecto. Cada actividad tiene su propio papel en este y su importancia en la terminación del proyecto se manifiesta inmediatamente para el director de este. Las actividades de la ruta crítica, por consiguiente, permiten recibir la mayor parte de la atención, debido a que la terminación del proyecto depende fuertemente de ellas. Las actividades no críticas se manipularán y reemplazarán en respuesta a la disponibilidad de recursos.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

PFD: *Program for Design* (Programa de Diseño). Es un cronograma cuantitativo formal de espacios y accesorios, muebles y equipos que informa el proceso de diseño. Un desarrollo detallado del resumen de diseño. Derivado del análisis del resumen del cliente, las pautas de diseño y los criterios de evaluación del diseño. Se puede compilar o generar manualmente con la ayuda de un software de programación arquitectónica diseñado específicamente.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

PIM: *Plants Information Modeling* (Modelo de Información de Plantas). Un Modelo de Información de Planta (PIM) es un conjunto de información interrelacionada sobre estructuras, sistemas y componentes de una planta de cualquier proceso industrial, que incorpora datos, relaciones y reglas de dicha planta utilizados para integrar, representar y describir los procesos y datos de las instalaciones, para cada fase del ciclo de vida de la instalación.

Fuente: <https://www.iaea.org/publications/13538/application-of-plant-information-models-to-manage-design-knowledge-through-the-nuclear-power-plant-life-cycle> [181B]

PIM: *Plants Information Modeling* (Modelo de Información de Plantas). El modelado de plantas es el proceso de crear una réplica digital de cada proceso, equipo y flujo de trabajo dentro de una planta. Las plantas de fabricación de procesos usualmente están completamente equipadas con sensores que recopilan datos de cada importante del sistema.

Nota de Autor: Estos sensores son la base para la incorporación de mecanismos de interpretación y actuación inteligente, fundamentos de un gemelo digital.

Fuente: <https://precog.co/glossary/plant-modeling/#:~:text=Plant%20modeling%20is%20the%20process,and%20workflow%20within%20a%20plant> [182B]

PIM: *Product Information Management* (Gestión de la Información del Producto). Gestión de datos utilizado para centralizar, organizar, clasificar, sincronizar y enriquecer la información relativa a los productos de acuerdo con las reglas de negocio, las estrategias de marketing y ventas. Centraliza la información relativa a productos para alimentar de manera consistente y precisa a los múltiples canales de venta, con la información más actualizada.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/pim-product-information-management> [101B]

Fuente: <https://www.akeneo.com/es/what-is-a-pim/> [102B]

Fuente: <https://www.telematel.com/blog/que-es-pim-product-information-management-telematel/> [103B]

PIM: *Project Information Model* (Modelo de información del proyecto): Es como se denomina al proyecto BIM durante la etapa del proceso y hasta el momento anterior a entregárselo al cliente (durante las fases de diseño, producción, construcción o renovación). Una vez entregado al cliente y completado este proyecto pasa a denominarse AIM (*Asset Information Model*).

Fuente: <https://bimdictionary.com/en/project-information-model/1/> [19B]

PIM: *Project Information Model* (Modelo de Información del Proyecto). Modelo de información relacionado con la fase de entrega. Durante el proyecto, el modelo de información del proyecto se puede utilizar para transmitir la intención del diseño (a veces llamado modelo de intención de diseño) o la representación virtual del activo a construir (a veces llamado el modelo de construcción virtual).

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

PIP: *Project Implementation Plan* (Plan de Implementación del Proyecto). Es empleado para dar cuenta de las competencias: técnicas, de experiencia, de recursos (informáticos y no informáticos) y de personal de la empresa que oferta en metodologías BIM.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.eadic.com/bep-el-plan-de-ejecucion-bim-demostrando-las-capacidades-desde-la-licitacion/> [104B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/es/bim-execution-plan/1/> [24B]

PIR: *Project Information Requirements* (Requerimientos del Proyecto de Construcción). Requerimientos de información en relación con la entrega del activo (ISO 19650-1:2018).

Fuente: ISO 19650-1:2018-5.4 [15A]

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68078.html> [106B]

PLQ: *Plain Language Questions* (Preguntas en Lenguaje Sencillo). La información que se necesita para tomar estas decisiones se establece en los Requisitos de Información del Empleador (EIR). El EIR puede

verse como un documento paralelo al resumen del proyecto. El resumen del proyecto define los requisitos físicos para el activo construido, mientras que el EIR define los requisitos de información. El EIR puede desarrollarse en base a una serie de simples Preguntas en Lenguaje Sencillo (PLQ), que el empleador deseará responder en etapas específicas para evaluar si el proyecto se está desarrollando según sea necesario y si debe pasar a la siguiente etapa. Se requerirá información específica en momentos particulares, en ciertos formatos y con cierto nivel de detalle para permitir que el empleador responda esas preguntas de manera efectiva y eficiente. Esta es la información que el empleador necesita obtener. Al desarrollar preguntas apropiadas en lenguaje sencillo, el empleador puede comenzar con preguntas muy amplias, resumidas, y luego dividir las en preguntas componentes más detalladas.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Plain_language_questions_PLQ [165B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

PMI – CAMP: *Certified Associate in Project Management* (Asociado Certificado en Gestión de Proyectos). Es una acreditación PMI de nivel introductorio para profesionales que trabajen en proyectos. Este examen ha sido diseñado para personas con poca experiencia en gestión de proyectos. El examen CAPM valida su comprensión del conocimiento fundamental, terminologías básicas, procesos y gestión efectiva de un proyecto.

Fuente: <https://www.pmi.org/certifications/types/project-management-pmp> [107B]

PMI - PMP: *Project Management Professional* (Gerente Profesional de Proyectos). Persona certificada por el PMI (*Project Management Institute*), el cual cuenta con los conocimientos necesarios para llevar a cabo la dirección de proyectos con procedimientos definidos y metodologías de trabajo que optimicen el proceso de ejecución de un proyecto.

Fuente: <https://www.pmi.org/certifications/types/project-management-pmp> [107B]

PQQ: *Pre-Qualification Questionnaire* (Cuestionario de Precalificación). El PQQ es un documento (usual en UK) diseñado para que el potencial contratante tenga información básica acerca de una determinada empresa, antes de tomar la decisión de invitarlo formalmente a ofertar por un proyecto como proveedor de servicios. Generalmente se implementan en las primeras etapas de un proceso de contratación pública.

En los términos más simples, un cuestionario de precalificación (PQQ) es una lista de preguntas relacionadas con los criterios importantes que debe cumplir un proveedor al pretender un contrato. Estos documentos son mucho más comunes en el sector público que en el privado, pero a veces se usan para verificar la idoneidad del proveedor en los acuerdos de licitación privada.

El PQQ es esencialmente un ejercicio de recopilación de información para calificar a una empresa para la siguiente etapa de consideración de posible contratación. Generalmente consiste en una serie de preguntas, tales como: a) Nombre de Empresa, b) Tipo de Empresa, b) Direcciones registradas y datos de contacto, c) Contacto designado para el proyecto, d) Experiencia, habilidades y recursos a alto nivel, Cualquier credencial, calificación de la industria o sistema que tenga actualmente implementado, e) Detalles básicos sobre procesos administrativos tales como medidas de salud y seguridad, procedimientos de igualdad de oportunidades y otras políticas.

Fuente: British Assessment Bureau <https://www.british-assessment.co.uk/insights/guide-to-pqq/> [173B]

Q

QA: *Quality Assurance* (Aseguramiento de la Calidad). Conjunto de actividades de evaluación de las distintas etapas del proceso de desarrollo para garantizar que el producto final sea de calidad. Otra definición:

- Conjunto de actividades planificadas implementadas dentro de sistema de calidad que proporcionan la confianza de que un producto o servicio cumple los requisitos de calidad.

- Parte de la gestión de calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad (ISO 9000:2015_3.2.11).

Fuente: <https://www.4rsoluciones.com/blog/que-es-un-plan-de-qa-2/> [108B]

Fuente: http://acqqaqc.blogspot.com/2016/05/que-significa-qaqc_25.html [109B]

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:term:3.2.1> [110B]

QC: *Quality Control* (Control de Calidad). Conjunto de técnicas operativas y actividades utilizadas para comprobar los requisitos de calidad de un producto o servicio. Parte de la gestión de calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad (ISO 9000:2015_3.2.10).

Fuente: http://acqqaqc.blogspot.com/2016/05/que-significa-qaqc_25.html [109B]

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:term:3.2.1> [110B]

QTO: *Quantity Take-Off* (Extracción de Mediciones / Toma de Cantidad). Son las cantidades de insumos necesarios dentro de una estructura de costos para completar el proyecto, durante el proceso de pre- construcción, basados en el modelo. Es uno de los trabajos más tediosos y complejos para estimar el costo de la obra. Si el modelo está bien parametrizado en la representación BIM-3D, se podrá valorar las demás dimensiones (4D y 5D) que permiten lograr buenas precisiones en su estimación. Esto es toda una especialidad ya que requiere conocer de métodos constructivos, cálculos métricos, clasificación de partidas para presupuestos, análisis de costos y planificación.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

R

RDS: *Room Data Sheet* (Hoja de Datos de la Habitación). Las hojas de datos de la habitación (RDS) son dibujos en 2D que detallan los requisitos del operador de la instalación (diseño de la habitación, muebles, accesorios, equipos y acabados de superficie) de cada tipo de habitación dentro de una instalación grande. Los RDS se desarrollan normalmente para proyectos que incluyen numerosas habitaciones idénticas (por ejemplo, hospitales y grandes hoteles).

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

RFI: *Request for Information* (Solicitud de Información): Solicitud documentada de información sobre un asunto de una parte a otra. Proceso por el cual un participante en el proyecto (por ejemplo, un contratista) envía una comunicación a otro, para confirmar la interpretación de lo documentado o para aclarar lo especificado en un modelo. El RFI es un documento con el que una empresa solicita información sobre un producto o servicio a proveedores.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/rfi-request-for-information> [111B]

Fuente: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/solicitud-informacion-rfi> [112B]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

RFID: *Radio Frequency Identification* (Identificación por Radio Frecuencia). Tecnología que utiliza ondas de radio para transferir datos desde una etiqueta o etiqueta electrónica, adherida a un objeto, a través de un lector con el fin de identificar y rastrear el objeto.

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

RIBA: *Royal Institute of British Architects* (Instituto Real de Arquitectos Británicos).

Fuente: <https://www.architecture.com/RIBA> [113B]

RICS: The Royal Institution of Chartered Surveyors. El estándar profesional más reconocido en la gestión de tierra, infraestructuras y construcción prestigiosa organización mundial de profesionales en el ámbito inmobiliario.

Fuente: <https://www.rics.org/es/> [134B]

ROI: *Return on Investment* (Retorno de la Inversión). Razón financiera que compara el beneficio o la utilidad obtenida en relación con la inversión realizada. En relación con BIM se utiliza para analizar los beneficios financieros de la implantación de la metodología BIM en una organización.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/roi-return-on-investment> [114B]

S

SaaS: *Software as a Service* (software como servicio): modelo de licencias y entrega de software en el que una herramienta de software no está instalada en la computadora de cada usuario, sino que se hospeda centralmente (en la nube) y se proporciona a los usuarios por suscripción.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/saas-software-as-a-service> [115B]

SCADA: *Supervisory Control and Data Acquisition* (Control de Supervisión y Adquisición de Datos / Supervisión, Control y Adquisición de Datos). Sistema de recogida de datos operacionales de activos con los que se apoyan las actividades de gestión y supervisión. Aplicación software de control de producción, que se comunica con los dispositivos de campo y controla el proceso de forma automática desde la pantalla del ordenador. Proporciona información del proceso a diversos usuarios: operadores, supervisores de control de calidad, supervisión, mantenimiento, entre otros:

- **Adquisición de Datos:** para recoger, procesar y almacenar la información recibida.
- **Supervisión:** para observar desde un monitor la evolución de las variables de control.
- **Control:** para modificar la evolución del proceso, actuando correctamente sobre los reguladores autónomos básicos (consignas, alarmas, menús, entre otros.) y directamente sobre el proceso a través de las salidas conectadas.

Fuente: <http://www.uco.es/grupos/eatco/automatica/ihtm/descargar/scada.pdf> [116B]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

SCCS: *Supply Chain Capability Summary* (Resumen de Capacidad de la Cadena de Suministro). El proveedor principal lleva a cabo una evaluación de la capacidad de la cadena de suministro para verificar que haya recursos humanos y capacidad de TI adecuados en las diversas organizaciones que conforman la cadena de suministro. El formulario SCCS resume la evaluación de las organizaciones en la cadena de suministro realizada durante el proceso de adquisición de subcontratos y significa que solo se debe presentar un formulario como parte del Plan de Ejecución BIM en lugar de formularios separados para cada organización.

El formulario SCCS se prepara en base a los Formularios de evaluación de recursos de proveedores completados por cada organización relevante en el proceso de adquisición de subcontratos, detallando su capacidad y capacidad de recursos.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Supply_chain_capability_summary [169B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

SENCAMER: El Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos Creado, mediante en 1998, partiendo de la fusión del Servicio Autónomo Nacional de Metrología (SANAMET) y el Servicio Autónomo de Normalización y Certificación de Calidad (SENCORCA), pasando a ser un ente adscrito al Ministerio de Industria y Comercio. SENCAMER se convierte en el organismo rector y regulador del Sistema Venezolano para la Calidad; y como tal, es la institución garante de “Establecer los mecanismos técnicos científicos necesarios para que el Sistema Venezolano para la calidad, garantice los derechos de las personas a disponer de bienes y servicios de calidad, tanto en el campo obligatorio referido a la salud, seguridad, ambiente, reglamentaciones técnicas y prácticas que induzcan al error en el intercambio equivalente al pueblo venezolano, así como para el campo voluntario armonizado en la cooperación en materia de normas y procedimientos de evaluación de la conformidad que impulsan la apertura a los mercados nacionales e internacionales y que fortalecen los lazos de confianza entre los diferentes actores sociales; a través de una plataforma tecnológica sofisticada, equipos e instrumentos científicos adecuados y talento humano altamente capacitado y comprometido”.

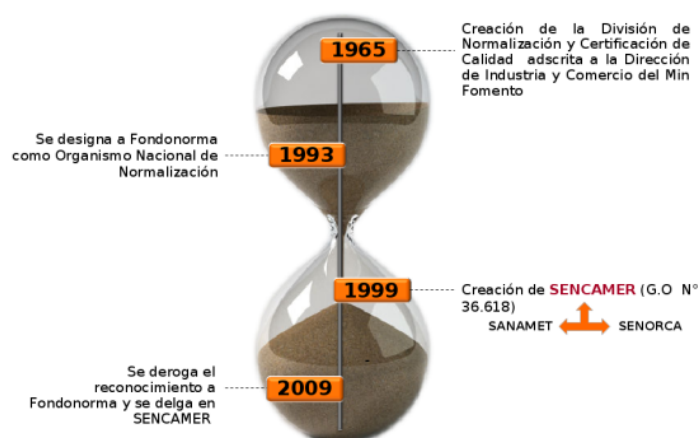


Imagen: Línea de Tiempo de la Evolución de la Normalización en Venezuela, faltando la inclusión de “FODENORCA”

Fuente: <http://www.sencamer.gob.ve/> [151B]

SIG: Sistema de Información Geográfica (*Geographic Information System - GIS*). Es un sistema de integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y de gestión.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/sig-sistema-de-informacion-geografica> [120B]

Fuente: <http://sig.cea.es/SIG> [121B]

SMP: *Standard Method and Procedure for BIM* (Método Estándar y Procedimiento para BIM). Una parte crucial de la implementación exitosa del BIM es que los miembros del equipo del proyecto que contribuyen o administran la información digital adoptan los mismos métodos y procedimientos para su preparación, lo que permite su uso y reutilización sin necesidad de ser cambiados o interpretados. De acuerdo con PAS 1192-2: 2013 (ahora reemplazado por BS EN ISO 19650), el término método y procedimiento estándar o SMP se refiere a: Conjunto de métodos y procedimientos estándar que cubren la forma en que se nombra, se expresa y se hace referencia a la información.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Standard_method_and_procedure_SMP_for_BIM [168B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

SPD: *Supply, Processing and Distribution of materials* (Suministro, Procesamiento y Distribución de Materiales).

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

T

TCO: *Total Cost of Ownership* (Costo Total de Propiedad). Es un método de cálculo diseñado para ayudar a los usuarios y a los gestores empresariales a determinar los costos directos e indirectos, así como los beneficios, relacionados con un producto o sistema. Se usa específicamente para la compra de equipos o programas informáticos, y de modo creciente para el cálculo económico de soluciones energéticas sostenibles.

Fuente: <https://innovan.do/2015/04/24/que-es-definicion-tco-coste-total-de-propiedad/> [123B]

TDI: Tipo de Información. Se clasifican quince (15) conjuntos de datos que pueden estar contenidos en los modelos, y por lo tanto ser extraídos de éstos, que van desde la información básica de identificación general del proyecto, hasta datos específicos de los distintos componentes que lo conforman. La etapa de oferta y contrato de la presente licitación considera diez (10) de los quince Tipos de Información.

Alcance BIM: Para definir los alcances de BIM asociados a los objetivos específicos, se han utilizado tres conceptos: Tipo de Información (TDI), Nivel de Detalle de Información (NDI) y Estados del Proyecto. Su objetivo es describir claramente los requerimientos ligados a BIM para permitir así a los Oferentes y, posteriormente al Contratista seleccionado, proporcionar fácilmente información acotada y correcta del proyecto en el momento adecuado.

Fuente: Términos de Referencia BIM, Plan BIM Chile, junio 2018 [22A]

TIDP: *Task Information Delivery Plan* (Plan de Entrega de Información de Tareas). Información generada a partir de la creación de un modelo diseñado por una persona o grupo o, tal como lo denomina la norma PAS 1192-2 (en proceso de sustitución por normas ISO). El plan de entrega de información de tareas (TIDP) está definido por la *British Standards Institution* como listas federadas de entregables de información para cada tarea, incluido el formato, la fecha y las responsabilidades.

Fuente: <https://www.bsigroup.com/en-GB/> [122B]

TIPS: Territorios Inteligentes, Proactivos y Sostenibles (*Smart, Proactive and Sustainable Territories*). Son aquellos que consideran al ciudadano como centro de su modelo de desarrollo y enfocan con coherencia los retos de la globalización y el cambio climático, en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Fuente: <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/tips-territorios-inteligentes-proactivos-sostenibles-tips> [176B]

TIR: Tasa Interna de Retorno. Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de caja a cero. Es decir, la tasa de descuento que hace que el VAN (Valor Actual Neto) o Valor Presente Neto (VPN) sea igual a cero. La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento.

Fuente: <http://www.businessdictionary.com/definition/technical-evaluation.html> [111C]

TIS: Territorios Inteligentes y Sostenibles (*Smart and Sustainable Territories*). Espacios definidos que aplican las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la gestión y prestación de sus diferentes servicios, como gobernanza, economía, asuntos sociales, movilidad, seguridad, energía, cultura, equilibradas con el medio ambiente; es sostenible y da voz a los habitantes de dichos territorios (Mas allá de las ciudades, se refieren al campo, las áreas rurales, etc.).

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

TOC: *Theory of Constraints* (Teoría de las Restricciones). Analizar y corregir las restricciones que tu propio sistema incluye en el proceso de trabajo. es una filosofía de gestión empresarial y de la cadena de suministro planteada por el doctor en física **Eliyahu Goldratt** y popularizada a partir de su *best seller* “*The Goal*” (“La meta” en español) publicado en 1984, que se basa en que un sistema (una planta de producción, una cadena de suministro, una empresa, etc.) está formado por elementos interdependientes y que, al igual que en una cadena, el sistema sólo puede ser tan fuerte como su eslabón más débil, es decir, la **restricción o cuello de botella** (*bottleneck* en inglés).

Fuente: *Gerencia de la Construcción*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

TQM: *Total Quality Management* (Gestión de la Calidad Total). Estrategia para asegurar la mejora continua de la calidad. La TQM está orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos de organización y ha sido ampliamente utilizada en todos los sectores, desde la manufactura a la educación, el gobierno y las industrias de servicios. Se le denomina total porque concierne a la organización de la empresa globalmente considerada y a las personas que trabajan en ella.

Fuente: *Gerencia de la Construcción*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

U

uBIM: iniciativa promovida por la *Building Smart* en España para elaborar guías que faciliten la implantación y uso del BIM en España.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/ubim> [124B]

Fuente: <https://www.buildingsmart.es/recursos/gu%C3%ADas-ubim/> [125B]

Uniclass: Sistema de Clasificación Unificado Británico para la Industria de la Construcción, apoyado por RICS, (The Royal Institution of Chartered Surveyors) RIBA (*Royal Institute of British Architects*) y CIBSE (*The Chartered Institution of Building Services Engineers*). El sistema está basado en la BS ISO 12003-2.

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-uniclass-2015> [126B]

Fuente: <https://www.buildebim.cl/2019/02/sistemas-de-clasificacion-bim-uniclass-articulo-2-5/> [127B]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: <https://www.cpic.org.uk/uniclass/> [47B]

UniFormat: Sistema de clasificación para especificaciones constructivas, elementos, presupuestos y análisis de costos usado en los Estados Unidos y Canadá. Forma la base de la Tabla 21 del sistema Omniclass. Es un estándar ASTM y una publicación del CSI (*Construction Specifications Institute*) y CSC (*Construction Specifications Canada*). Contiene un método para organizar información de construcción basada en elementos funcionales, o partes de una instalación caracterizada por sus funciones, sin tener en cuenta los materiales y métodos utilizados para lograrlos. Estos elementos a menudo se denominan sistemas o ensamblajes. El enfoque de UniFormat para organizar los datos también es importante para el desarrollo continuo del software BIM, ya que su organización permite colocar objetos antes que sus propiedades se definan con más detalle.

Fuente: <https://www.csiresources.org/standards/uniformat> [128B]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

USD: *Universal Scene Description* (Descripción de Escena Universal). **Estándares e Interoperabilidad para Metaverso.** Es un formato para la descripción de escenas gráficas tridimensionales (3D) por computadora. Los archivos USD contienen datos sobre los elementos gráficos 3D, como el diseño de la

escena, la geometría y el aspecto de los materiales de los modelos, las animaciones y las cámaras virtuales. Se puede cargar, explorar y exportar rápidamente componentes USD en Vista Previa. Nvidia respalda el formato de archivo como un eje para construir un metaverso colaborativo en su plataforma de hardware y software Omniverse, a través del cual las empresas pueden construir y renderizar mundos 3D complejos, modelos de IA y avatares animados. USD sirve como plataforma para compartir decorados virtuales, animaciones, materiales y otros activos 3D a través de aplicaciones o mundos virtuales. También es una herramienta para la creación de escenas colaborativas en vivo, teniendo en cuenta la posición, la orientación de los objetos, los colores, las capas y más. USD tiene composición operadores que combinan todos estos datos.

Fuente: <https://minecrafterule34.com/formato-usd-propuesto-como-estandar-3d-para-el-metaverso-the-register/> [178B]

USD: *Universal Scene Description* (Descripción de Escena Universal). **Estándares e Interoperabilidad para Metaverso.** Es un sistema para crear, componer y leer descripciones de escenas organizadas jerárquicamente. USD comprende un conjunto de módulos que codifican e intercambian de manera escalable geometría 3D estática y muestreada en el tiempo y datos de sombreado entre aplicaciones de creación de contenido digital. Los módulos de esquema específicos de dominio definen la geometría y la codificación de sombreado sobre el núcleo independiente del dominio de USD.

Fuente: https://graphics.pixar.com/usd/release/api/_usd__overview_and_purpose.html [179B]

USGBC: *United States Green Building Council* (Consejo de Construcción Verde de los Estados Unidos). Organismo comprometido con un futuro sostenible y próspero a través de LEED, el programa líder para edificios ecológicos y comunidades en todo el mundo. La visión en el *US Green Building Council* (USGBC) es que los edificios y las comunidades regenerarán y mantendrán la salud y la vitalidad de toda la vida dentro de una generación. Su misión es transformar la forma en que se diseñan, construyen y operan los edificios y las comunidades, permitiendo un entorno ambiental y socialmente responsable, saludable y próspero que mejore la calidad de vida. A través de la red construida, la colaboración continua con expertos de la industria, publicaciones de investigación de mercado y credenciales profesionales LEED, el personal global trabaja para ayudar a avanzar en los espacios que son más brillantes y saludables para la vida, el trabajo y la diversión.

Fuente: <https://new.usgbc.org/about> [129B]

V

VBE: *Virtual Building Environments* (Ambiente de Construcción Virtual): Aplicación a un entorno construido y natural, de formas integradas de representación del mundo físico en un formato digital con el objetivo de desarrollar un mundo virtual que refleje suficientemente el mundo real formando la base de las *Smart Cities*, para facilitar el diseño eficiente de las infraestructuras y el mantenimiento programado, y crear una nueva base para el crecimiento económico y el bienestar social a través del análisis basado en la evidencia. Los modelos BIM de los edificios e infraestructuras serían parte de este entorno virtual o se irían incorporando al mismo.

Fuente: https://www.researchgate.net/publication/241979482_Virtual_building_environments_VBE_-_Applying_information_modeling_to_buildings [130B]

Fuente: <https://formacion.entornobim.org/ebook/img/GlosarioTerminologiaBIM.pdf> [203C]

VDC: *Virtual Design and Construction* (Diseño y Construcción Virtual). Gestión de modelos integrados multidisciplinares de ejecución de proyectos de construcción, incluyendo el modelo BIM del activo, los procesos de trabajo y la organización del equipo de diseño, construcción y operaciones, con el fin de

alcanzar los objetivos del proyecto. La metodología *Virtual Design and Construction* (VDC) nace en la Universidad de Stanford y se utiliza junto al BIM para mejorar los procesos en el sector no solamente a nivel de visualización 3D y de detección de interferencias y colisiones, sino que además se tratará de producir un instrumento fuera de obra que sirva para industrializar. También VDC es la construcción de modelos integrados para el desarrollo de un producto o proyectos en diferentes áreas del diseño y construcción de este, con procesos de trabajo y organización del equipo de diseño, construcción y operación, con el fin de respaldar los objetivos empresariales explícitos y públicos del producto o proyecto a desarrollar VDC incluye en su proceso: Métodos de modelado de ingeniería: producto, organización, proceso; Métodos de análisis: diseño basado en modelos: que incluye cantidades, cronograma, costo, interacciones 4D y riesgos de proceso, estos se denominan herramientas de Modelado de Información de Construcción (B.I.M.); Métodos de visualización; Métricas empresariales y análisis de negocio: con un enfoque en la gestión estratégica de análisis del impacto económico modelos del costo y el valor de la inversión de capital del proyecto.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/que-es-virtual-design-and-construction/> [131B]

Fuente: https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Te%CC%81rminos-BIM.pdf [25B]

VO: Variation Order (Orden de Variación). Una autorización por escrito emitida por el Superintendente o el agente del cliente al contratista para proceder con el trabajo que dará lugar a una variación en la suma del contrato. Generalmente emitido después de recibir una cotización para la variación.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

VR: Virtual Reality (Realidad Virtual). Creación de entornos espaciales y objetos, utilizando tecnología informática y que crean la sensación que aquellos son reales. La simulación que hace la realidad virtual se puede referir a escenas virtuales, creando un mundo virtual que sólo existe en el ordenador o medio digital. También permite capturar la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales proyectándolos en el mundo virtual que estamos generando, proyectando en el mundo virtual movimientos reales.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html> [132B]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

W

WIP: Work in Progress (Trabajo en Progreso). También “Trabajo en curso” (acrónimo: WIP) o en proceso de inventario incluye el conjunto en general de los elementos pendientes de los productos en un proceso de producción. Estos elementos no se han completado, pero ya sea simplemente ser fabricados o esperando en una cola para su procesamiento posterior o en una memoria buffer. El término se utiliza en la producción y gestión de la cadena de suministro. En los procesos de diseño de la construcción, “Trabajo en progreso” se relaciona con el trabajo de diseño que aún no se ha completado, verificado, aprobado y lanzado a otras partes en un proyecto. Por lo general, es el trabajo de diseño que se lleva a cabo dentro de una sola organización o disciplina. En los procesos de diseño de la construcción, “Trabajo en progreso” (a veces abreviado como WIP) se relaciona con el trabajo de diseño que aún no se ha completado, verificado, aprobado y lanzado a otras partes en un proyecto. Por lo general, es el trabajo de diseño que se lleva a cabo dentro de una sola organización o disciplina.

Fuente: <https://www.opentree.co.uk/news/integrating-wip-cde/> [133B]

X

xBIM: *eXtensible Building Information Modelling*. El kit de herramientas xBIM es una herramienta de desarrollo de software gratuita que permite a los usuarios leer, crear y ver modelos BIM en el formato IFC. Se puede usar para crear middleware BIM para aplicaciones basadas en IFC.

xBIM fue instigado por el profesor Steve Lockley en la Universidad de Northumbria y cuenta con el apoyo de un equipo de especialistas en BIM. Es de código abierto, lo que significa que los códigos fuente están disponibles para que cualquiera pueda usarlos y desarrollarlos.

xBIM está escrito en C # y C ++ y utiliza métodos de extensión, por lo que es relativamente sencillo agregar nuevos métodos a una clase existente. Los desarrolladores pueden escribir aplicaciones simples de línea de comandos, o pueden crear extensiones para aplicaciones de Windows y servicios web.

Fuente: <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/XBIM> [170B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

CAPÍTULO 3: TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A

Accepted Deliverables (Entregables Aceptados). Productos, resultados o capacidades creados por un proyecto y validados por el cliente o los patrocinadores del proyecto que cumplen los criterios de aceptación especificados.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Actual Cost (Costo Actual – AC / Actual Cost of Work Performed – ACWP): Es el indicador del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM) que refleja el costo real incurrido para ejecutar el trabajo efectivamente completado hasta una fecha determinada. El AC responde a la pregunta “¿cuánto nos ha costado el trabajo realizado?”, al contabilizar todos los gastos directos e indirectos asociados al avance del proyecto. En gestión de proyectos de construcción, este valor es esencial para comparar el desempeño financiero frente al Valor Planificado (PV) y al Valor Ejecutado Contractual (EV/VEc), permitiendo identificar desviaciones de costo y calcular métricas como la Variación de Costo (Cost Variance – CV) y el Índice de Desempeño de Costo (Cost Performance Index – CPI).

Actual Cost of the Client (Costo Actual del Contratante – ACc). Una adaptación del indicador Actual Cost (AC) dentro del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM), que redefine el costo real desde la perspectiva del contratante o financiador. El ACc representa el desembolso efectivo y aprobado por el cliente, inversor o propietario del capital, vinculado directamente al flujo de inversión autorizado en el marco presupuestario del proyecto. Este enfoque permite un control financiero más transparente y alineado con la gobernanza contractual moderna, ya que no requiere acceso a los costos internos del ejecutor, sino que se centra en los pagos aprobados y registrados por el ente contratante.

Activity: Actividad (En Proyectos). Una operación o proceso que consume tiempo y posiblemente recursos (con la excepción de actividades ficticias). Una actividad es un elemento de trabajo que debe realizarse para completar un proyecto. Una actividad consume tiempo y puede tener recursos asociados. Las actividades deben ser medibles y controlables. Una actividad puede incluir una o más tareas.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Adherencia a la Programación (AP). Término de Gerencia de Proyectos. También denominada en publicaciones “factor p” representa una aclaratoria a los valores de avance temporal del proyecto obtenidos con la programación ganada y que no coinciden con el control tradicional. También sirve como solución al hecho que las tareas no se ejecutan según la estricta secuencia programada, bien sea porque las dependencias previstas no eran del todo correctas o bien porque algunas dependencias eran del tipo *soft* o de recurso. La adherencia a la programación ofrece valores iguales o menores a uno, salvo que se esté produciendo más unidades de las inicialmente previstas, en cuyo caso el costo presupuestado de trabajo realizado será mayor que el costo presupuestado del trabajo programado, arrojando valores mayores a la unidad.

Fuente: *Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Administración de Proyectos (*Project Management*). Es la planificación, organización y administración de tareas y recursos para llevar a cabo un objetivo definido, normalmente con limitación de tiempo y costos. Estos procesos están asociados al modelo de contratación empleado para el proyecto, lo cual condiciona la relación entre las partes.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Ágile (Metodologías). Formas de trabajo donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto. Cada proyecto es realizado mediante colaboración de equipos multidisciplinarios y auto-organizados en el que existe un proceso compartido de toma de decisiones. El desarrollo con metodologías Ágile se refiere a cualquier proceso de desarrollo que está en consonancia con el manifiesto Ágile, que establecieron un grupo de catorce figuras de la industria de la creación de software acerca de lo que hay que hacer y lo que no durante el desarrollo de un proyecto. Las metodologías ágiles y en general la cultura ágil tiene su inicio en los años 90, cuando se observa una reacción en contra de métodos demasiado estructurados (en el Área de software) y estrictos como el método *waterfall*. Este tipo de métodos con una estricta planificación inicial no permitían a los equipos de trabajo adaptarse a los cambios ni reaccionar a nuevas peticiones y demandas. En un sector como el de software, en el que cada vez se producían más cambios, más radicales y de manera más constante, estas metodologías clásicas no se adaptaban y no proporcionaban un método de trabajo efectivo a los equipos de desarrolladores. Sin embargo, hay metodologías que son anteriores al término ágil. Por ejemplo, Scrum data de 1986 y el Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM), de 1995. Independiente del marco de trabajo, la filosofía Ágile hace uso de varios conceptos para funcionar:

Iteración. Es un ciclo de tiempo que se va repitiendo. Tras cada iteración, el producto o servicio gana valor. Este se revisa hasta que el cliente queda conforme.

Inspección. Tras cada iteración el producto se revisa por el proveedor y el cliente. Juntos, determinan si merece la pena una iteración más. El *feedback* (comentarios críticos y puntos de mejora) es clave.

Adaptación. Cabe la posibilidad de que el objetivo cambie, o bien el modo en que lo alcanzamos. Estas metodologías son abiertas al cambio de dirección (según los requerimientos del cliente) y a la mejora continua.

Kaizen. Traducido literalmente del japonés significa "mejora continua". También es una filosofía del trabajo que parte del concepto de que todo proceso, producto o servicio puede mejorarse. O, dicho de otro modo, que uno siempre está lo suficientemente equivocado como para mejorar. Trabajadores con décadas a sus espaldas incluidos.

"Ágile", haciendo referencia al "Manifiesto", no es exactamente una metodología, sino un conjunto de valores y principios que fueron establecidos en 2001, a partir de la reunión que realizaron 17 personas en busca de puntos en común con relación a las mejores prácticas para el desarrollo de Software.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile Practice Guide – PMI. Guía de práctica ágil 2017 del PMI. Guía creada por el PMI en 2017, en asociación con Agile Alliance®, la Guía de práctica ágil proporciona herramientas, pautas situacionales y una comprensión de los diversos enfoques ágiles disponibles para permitir mejores resultados. Es especialmente útil para aquellos gerentes de proyecto acostumbrados a un entorno más tradicional para adaptarse a un enfoque más ágil.

Fuente: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/practice-guides/agile> [112C]

Agile – Scrum. Scrum es una de las Metodologías Ágiles más populares y conocidas en la actualidad. Se trata de una herramienta muy útil en espacios donde los grupos de trabajo tienen dificultades para hacer las acciones u operaciones que los lleven a objetivos en común. Dicho de otro modo, Scrum sirve para que equipos multidisciplinarios trabajen en entornos complejos, donde los requisitos son muy cambiantes, y los resultados se tienen que obtener en un plazo corto de tiempo.

El marco de trabajo de Scrum se compone del Equipo Scrum, sus Roles, Eventos, Artefactos y Reglas asociadas. Cada uno de ellos tiene su objetivo propio, y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso. Scrum es un espacio de trabajo dentro del universo Agile que fomenta la colaboración entre cliente y proveedor. Promueve la innovación al fomentar el prototipado y nació para desarrollar software. Funciona definiendo el “*product backlog*”, dividiendo el producto en “*sprints*” y alcanzando el producto deseado mediante iteraciones recurrentes

Se caracteriza por su estrategia de desarrollo incremental. El proyecto se construye en incrementos a través de iteraciones o sprints. Uno de sus pilares fundamentales son las revisiones. Esta metodología logra transparencia y comunicación entre los distintos miembros del equipo. Otra característica peculiar, es que logra solapar las distintas fases del desarrollo con el objetivo de detectar errores en cada fase antes de que sean trasladados a la siguiente y que, por lo tanto, sean más difíciles y costosos de reparar.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Fuente: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/> [135C]

Agile – Kanban. Su significado en japonés es tarjetas visuales. En esta metodología ágil se detallan tareas que, según unas reglas definidas por el mismo equipo, van avanzando por las distintas fases. Es un tipo de cuadro de control de proyecto para saber de un vistazo su estado y tareas pendientes. El tablero más básico de Kanban (físico o digital) está compuesto por tres columnas: “Por hacer”, “En proceso” y “Hecho” (*to do, in progress, done, etc.*). Se puede definir como un sistema de flujo que permite, mediante el uso de señales, la movilización de unidades a través de una línea de producción mediante una **estrategia pull** (optimizar los inventarios y el flujo del producto de acuerdo con el comportamiento real de la demanda).

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile – Programación Extrema (XP). Se centra en potenciar las relaciones interpersonales como clave del éxito en el desarrollo de aplicaciones. Está basado en la retroalimentación continua entre clientes y equipos de desarrollo.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Scrum - Product Backlog. Objetivos y alcances del producto o servicio que se quiere desarrollar. Qué se quiere conseguir, en base al presupuesto y necesidades del cliente.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Scrum - Sprints. Cada una de las fases del proyecto donde se presentan los avances al cliente. Este lo prueba tal como está y sugiere cambios. Estos reciben una prioridad según su importancia, y pasan a ser urgentes o se asignan a un segundo backlog.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile-Extreme Programming (XP). Según Kent Beck, su inventor, es “una metodología para pequeños equipos de desarrolladores de software orientados a la posibilidad de cambios rápidos”. Trabaja con conceptos como programación en pareja e iteraciones.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Time-Boxes. Nombre que recibe el tiempo que lleva cada iteración de producto. La idea es establecer un tiempo máximo para llevar a cabo una tarea.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Integración Continua (CI). Comprobar cada poco que el producto funciona, intentando detectar los fallos cuanto antes.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Jenkins. Un tipo de software de código abierto orientado a la integración continua.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Burn up/down. Gráficos en los que se muestra el trabajo pendiente.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Git. Otro software muy estandarizado para usar metodología Agile en programación.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - UX. Experiencia de usuario.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Cascada o ingeniería secuencial. Viene de la metodología pre-Agile y representa un tipo de flujo de trabajo lineal sin iteración.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Deuda técnica. Coste/Costo para tus compañeros de que hagas las cosas mal en un inicio.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Estrella de mar. Gráfico visual para mejorar la eficiencia de los equipos mostrando en qué deberían focalizarse.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Agile - Cuatro Valores. Buscan minimizar el impacto de tareas que no tienen un peso decisivo en los proyectos y focalizar las que sí lo tienen hacia los objetivos generales:

- 1.- Los individuos y su interacción están por encima de los procesos y las herramientas. Son lo más importante en un proyecto.
- 2.- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- 3.- La colaboración con el cliente importa más que una relación contractual de cualquier tipo. Es decir, tiene más peso el diálogo y lo que se decida durante el proceso en sí mismo que lo pactado de antemano.
- 4.- La respuesta al cambio estará por encima del seguimiento de un plan. Importa más la manera como se reacciona ante una circunstancia o fallo que el propio seguimiento de las acciones.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/> [134C]

Fuente:

<https://americalatina.pmi.org/latam/KnowledgeCenter/Articles/PracticasAgiles/Agile%20Practices%20in%20Project%20Management.aspx> [136C]

Ágile – Manifiesto. El manifiesto ágil, tras los postulados de los cuatro valores en los que se fundamenta, establece 12 principios:

- 1.- Satisfacción del cliente. Es la base de todo. Se alcanza a través de la entrega de productos de valor que cubran una necesidad.
- 2.- Bienvenidos los nuevos requisitos. Cambiar sobre la marcha no es dar un paso atrás. Cualquier sugerencia o solución es bienvenida si se trata de mejorar el producto.
- 3.- Entregas por semanas. La división del trabajo en fases productivas es la base de la metodología. En lo posible, ejecutar una cada semana.
- 4.- Es posible medir el progreso. La evolución de los procesos no es un elemento subjetivo. Se puede medir con indicadores concretos.
- 5.- Desarrollo sostenible. La forma de ejecutar los proyectos debe garantizar en sí misma su continuidad. No es una cuestión de hacer por hacer.
- 6.- Trabajo cercano. Los líderes de los proyectos deben ejercer su labor en el mismo terreno donde tienen lugar las tareas y no desde los despachos.
- 7.- Conversación cara a cara. El gestor responsable debe comunicar de forma eficaz sus mensajes, mejor si se hace de forma presencial. Se recomiendan reuniones periódicas tanto con el cliente como con sus colaboradores.
- 8.- Motivación y confianza. Los procesos sólo tendrán éxito si quienes los llevan a cabo son personas motivadas y que interactúan en climas de confianza y solidaridad.
- 9.- Excelencia técnica y buen diseño. Las formas nunca deben perderse, así como tampoco la calidad del trabajo. Todo es un conjunto.
- 10.- Simplicidad. Las tareas han de ser lo más sencillas posible. Si alguna no puede ser ejecutada en esos términos, debe ser dividida en iteraciones hasta que se reduzca su nivel de complejidad.
- 11.- Autogestión de los equipos. Si bien debe existir una figura que monitorice los equipos de trabajo, éstos deben ser capaces de organizarse por sí mismos. El exceso de jerarquías crea dependencia entre los colaboradores.
- 12.- Adaptación circunstancias cambiantes. Los proyectos no suelen terminar de la misma forma en que empezaron. Es indispensable que quienes los ejecutan puedan adaptarse a las distintas circunstancias que puedan surgir.

Fuente: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/practice-guides/agile> [112C]

Agile Certified Practitioner PMI-ACP® (Practicante certificado ágil). Esta certificación reconoce el conocimiento de los principios y prácticas de Ágil en todas las metodologías de Ágil (lo que incluye Scrum, Lean, Kanban, etc.) y no limita al practicante a un único enfoque de Ágil. La certificación puede usarse en diversos roles y cualquier miembro de un equipo de Ágil puede ser elegible para solicitarla. También es importante tener en cuenta que puede usarse en diversos proyectos e industrias, no solamente en IT. Por último, la PMI-ACP® no requiere la certificación PMP® de PMI como un prerrequisito.

Fuente: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/practice-guides/agile> [112C]

Agile Project Management. Es un conjunto de metodologías innovadoras especialmente indicadas para los proyectos que requieren rapidez y flexibilidad en el proceso. Por sus características es muy utilizado en sectores en constante cambio y en las empresas emergentes o startups y se basa en el trabajo por fases con la colaboración del cliente para lograr los objetivos.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile - Scrum- Definition of Done – DoD. El *Definition of Done* (Definición de hecho en español) es crucial para un equipo ágil. El DoD impulsa la calidad del trabajo y se utiliza para evaluar cuándo se ha completado una historia de usuario, además, asegura la transparencia y la calidad.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile - Scrum- Sprint Retrospective. El *Sprint Retrospective Meeting* (retrospectiva) es el último evento en un *Sprint* en Scrum. Es una oportunidad para el equipo de inspeccionarse a sí mismo, y crear un plan de mejora que se pondrá en marcha inmediatamente, en el siguiente Sprint.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile - Framework de procesos: un conjunto de prácticas concretas que se deben seguir para que un proceso sea coherente dentro de un marco en particular. Por ejemplo, Scrum requerirá el uso de ciclos de desarrollo (llamados *Sprints*) mientras que otros como XP contarían con sus propias “reglas” a seguir.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Scrum Master. Es el facilitador del equipo ágil, y un líder al servicio de quien lo necesite. Es uno de los roles dentro del equipo Scrum, se asegura de que el *framework* Scrum se desarrolle correctamente. Es un líder de servicio, que elimina impedimentos y ayuda al equipo de desarrollo a ser más productivo; guía y enseña al *Product Owner* en la gestión del *product backlog*.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile - Scrum- Product Owner. Es el portavoz del cliente. Su principal misión es encargarse de que exista una priorización clara de los objetivos a conseguir, con el propósito de maximizar el valor del trabajo que lleva a cabo el equipo.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile - Scrum-Sprint planning. El *Sprint Planning* es el primer evento de Scrum en dónde se planifican las tareas a realizar en el Sprint en curso. En esta reunión participan, de manera colaborativa, todo el equipo Scrum: *Scrum Master*, *Product Owner* y Equipo de Desarrollo.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://proyectosagiles.org/cliente-product-owner/> [137C]

Fuente: <https://www.beagilemyfriend.com/sprint-planning/> [138C]

Agile- Scrum-Daily. Es una reunión de no más de 15 minutos en la que cada miembro del equipo cubre de forma rápida y transparente qué hizo ayer, qué hará hoy y qué impedimentos están bloqueando su progreso.

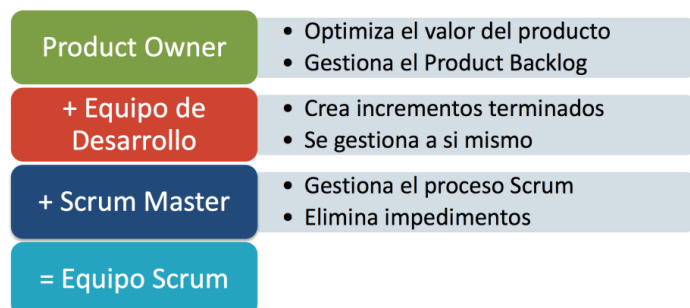
Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile- Scrum- Product backlog. Es una lista de tareas que describen todos los requisitos del proyecto. El orden natural del *product backlog* es en términos de valor de negocio.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Agile- Scrum- Roles en Scrum. Scrum prescribe tres roles: El *Product Owner*, el *Scrum Master* y el Equipo de desarrollo.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]



Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

AIA Document G202™-2013. Es un formulario que se coordina para su uso con AIA Document E203™ - 2013, *Building Information Modeling y Digital Data Protocol Exhibit*. Su propósito es documentar los protocolos y procedimientos acordados que regirán el desarrollo, transmisión, uso e intercambio de modelos de información de construcción en un proyecto. Establece los requisitos para el contenido del modelo en cinco niveles de desarrollo y los usos autorizados del contenido del modelo en cada nivel o fase de desarrollo. A través de una tabla completada para cada proyecto, el documento AIA G202-2013 asigna la autoría de cada elemento del modelo por hito del proyecto. G202 define la medida en que los usuarios del modelo pueden confiar en el contenido de este, aclara la propiedad del modelo y establece normas de modelado de la información de construcción y formatos de archivo.

Fuente: <https://www.aiacontracts.org/contract-documents/19016-project-bim-protocol> [1C]

AIM Model. Modelo de operaciones y mantenimiento. Modelo de información usado para gestionar, mantener y operar un inmueble o infraestructura.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Alliance (Alianza). En contrataciones público privadas, la contratación de alianzas contempla la entrega de importantes activos de capital, donde una agencia del sector público (el propietario) trabaja en colaboración con partes del sector privado (participantes no propietarios). Se requiere que todos los participantes trabajen juntos de buena fe, actuando con integridad y tomando las mejores decisiones para el proyecto. Trabajando como un equipo colaborativo e integrado, toman decisiones unánimes sobre todos los problemas clave de entrega de proyectos. La estructura de la alianza capitaliza las relaciones entre los Participantes, elimina las barreras organizativas y fomenta la integración efectiva con el Propietario.

Fuente: BIM Knowledge and Skills Framework, 2017. Australian Construction Industry Forum and Australasian Procurement and Construction Council [39A]

Análisis de Precio Unitario (APU). Demostración anticipada en un formato normalizado, aplicando un modelo matemático pre-establecido, de la estimación (“Razonable”) de los Costos ocasionados al realizar una actividad específica (Partida), en un Tiempo (Rendimiento) y con una metodología constructiva propuesta dentro del proceso de ejecución de una Obra. Contiene los Recursos para ejecutar la actividad (cantidad de la actividad), de acuerdo con un tiempo determinado. El rendimiento y la Cantidad para ejecutar arrojan la duración teórica de la Actividad, lo cual es muy útil para la planificación. Por supuesto, si está bien estimado el rendimiento y el APU.

Fuente: Control de Obras. *Análisis de Precios y Presupuestos*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Análisis de Sensibilidad. Es un cuadro resumen que muestra los valores de TIR para cualquier porcentaje de cambio previsible en cada una de las variables más relevantes de costos e ingresos del proyecto. Los análisis de sensibilidad tienen por finalidad mostrar los efectos que sobre la Tasa Interna de Retorno tendría una variación o cambio en el valor de una o más de las variables de costo o de ingreso que inciden en el proyecto (por ejemplo la tasa de interés, el volumen y/o el precio de ventas, el costo de la mano de obra, el de las materias primas, el de la tasa de impuestos, el monto del capital, etc.), y a la vez mostrar la holgura con que se cuenta para su realización ante eventuales variaciones de tales variables en el mercado.

Fuente: <http://www.businessdictionary.com/definition/technical-evaluation.html> [113C]

Análisis FODA (*Analysis FODA*). Si está en gestión de proyectos, el análisis FODA es uno de los términos de gestión de proyectos que debe conocer. FODA significa Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas. Antes de comenzar un proyecto, debe haber un análisis FODA para que pueda tener todos los términos requeridos del proyecto y pueda calcular los términos clave. El análisis FODA se refiere a la planificación mediante la cual calcula estos términos.

Fuente: <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/> [141C]

Application (Aplicación). En el campo de software, es un programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas, como los sistemas operativos (que hacen funcionar la computadora), las utilidades (que realizan tareas de mantenimiento o de uso general), y las herramientas de desarrollo de software (para crear programas informáticos). Ejemplo: *Microsoft Office, Chrome*, etc.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Aplicación Móvil (*Móvil Application*). Es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Las aplicaciones permiten al usuario efectuar un conjunto de tareas de cualquier tipo (profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etc.) facilitando las gestiones o actividades a desarrollar. Por lo general, se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, Windows Phone, entre otros.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Appointed Party (Parte Designada). El "proveedor de información sobre obras, bienes o servicios" se refiere a ISO 19650-1 (3.2.3).

Fuente: CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020 [34A]

Fuente: CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020 [35A]

Appointed Party (Parte Designada). Proveedor de información sobre obras, bienes o servicios.

Nota 1: Se debe identificar una parte designada líder para cada equipo de ejecución, pero esta puede ser la misma organización que uno de los equipos de tareas.

Nota 2: Este término se utiliza independientemente de que exista o no una cita formal por escrito.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Appointing Party (Parte Nominadora). El "receptor de información sobre obras, bienes o servicios de una parte principal designada" se refiere a la norma ISO 19650-1 (3.2.4). Una de las partes designantes puede ser un cliente, un diseñador, un contratista o un administrador / operador de activos.

Fuente: CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020 [34A]

Fuente: CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020 [35A]

Appointing Party (Parte Nominadora). Receptor de información sobre obras, bienes o servicios de una parte principal designada.

Nota: En algunos países, la parte nominadora puede denominarse cliente, propietario o empleador, pero la parte nominadora no se limita a estas funciones.

Nota: Este término se utiliza independientemente de que haya una cita formal entre las partes.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Appointment (Cita). Instrucción acordada para el suministro de información sobre obras, bienes o servicios.

Nota: Este término se utiliza independientemente de que haya o no una cita formal entre las partes.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Archicad Graphisoft. Es un software, de modelado de información de construcción (BIM, *Building Information Modeling*) disponible para sistemas operativos Macintosh y Windows. Permite al usuario un diseño paramétrico de los elementos, con un banco de datos que contiene el ciclo de vida completo de la construcción, desde el concepto hasta la edificación. Fue desarrollado por la empresa húngara Graphisoft®.

Fuente: <https://www.graphisoft.es/archicad/> [60D]

Architectural Model (Modelo Arquitectónico). Es uno de los modelos que componen el Proyecto, compuesto sólo por los componentes arquitectónicos del edificio.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Architectural Programming Software – APS (Software de Programación Arquitectónica – SPA). Una aplicación de software (basada en una base de datos) utilizada para analizar y gestionar datos sobre los requisitos espaciales de un edificio (tipo de función de habitación, proximidades requeridas a otras funciones, requisitos de servicio del edificio, superficie, etc.). También se utiliza para generar un programa espacial para el diseño de un proyecto y para evaluar las propuestas de diseño en relación con el breve.

Fuente: <https://www.wbdg.org/design-disciplines/architectural-programming> [149C]

Artificial Intelligence – AI (Inteligencia Artificial - IA). Se entiende como la IA, como aquellos algoritmos que se materializan en programas informáticos que, a su vez, corren sobre un hardware determinado, y que persiguen imitar el modo de funcionamiento del cerebro humano. Otro enfoque para acercarse al concepto de inteligencia artificial es el de las redes neuronales, en el cual algoritmos y máquinas intentan simular el comportamiento de las neuronas del cerebro humano. A partir de los ejemplos que observamos, es importante destacar que nos podremos encontrar con diversos tipos de inteligencia artificial, como ser: sistemas que piensan como los seres humanos (se ocupan de imitar el pensamiento humano, siendo un ejemplo las redes neuronales artificiales, que justamente imitan el funcionamiento del sistema nervioso), sistemas que actúan como los humanos (son aquellos que imitan el comportamiento del hombre, el ejemplo más claro es el del robot), sistemas que piensan de modo racional (se caracterizan por imitar el pensamiento lógico de los humanos, es decir, en una cuestión concreta razonan como expertos. Se los emplea especialmente a la hora de buscar mejoras en la calidad y en la rapidez de un servicio) y sistemas que actúan de manera racional (imitan de manera racional el comportamiento de una persona, siendo capaces de percibir el entorno y actuar en consecuencia). En el ámbito de las ciencias de la computación se denomina como inteligencia artificial a la facultad de razonamiento que ostenta un agente que no está vivo, tal es el caso de un robot, por citar uno de los ejemplos más populares, y que le fue conferida gracias al diseño y desarrollo de diversos procesos gestados por los seres humanos.

En un artículo publicado, “Diseño arquitectónico asistido por inteligencia artificial”, Jan Cudzik y Kacper Radziszewski discuten diferentes métodos para implementar algoritmos basados en inteligencia para mejorar las prácticas de diseño. Indican que los algoritmos evolutivos "se están convirtiendo en un tema de interés para artistas, diseñadores y arquitectos", y agregan que sus aplicaciones en el diseño arquitectónico han sido estudiadas durante mucho tiempo. Señalan que los algoritmos evolutivos pueden ayudar a los diseñadores a resolver problemas optimizando cosas como la topología estructural, las secciones transversales y la selección de materiales. Quizás la oportunidad más emocionante con algoritmos evolutivos inteligentes radica en las primeras fases de diseño. El algoritmo de “METABUILD” (<https://www.metabuild.io/about-us/>), por ejemplo, evalúa modelos y otros datos relacionados con el rendimiento energético, la iluminación y el confort térmico y la calidad del aire para generar opciones de diseño que cumplan o superen los objetivos de sostenibilidad. Evalúa los factores de rendimiento de costos para limitar los gastos del ciclo de vida y mantener la rentabilidad.

Los diseños que realmente tengan en cuenta la sostenibilidad, la comodidad y el costo tendrán en cuenta mejores edificios.

Fuente: <https://www.metabuild.io/unlocking-the-full-potential-of-bim-with-artificial-intelligence/> [100C]

Fuente: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/inteligencia-artificial.php> [101C]

Artificial Intelligence - AI (Inteligencia Artificial). Es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la

adquisición de información y las reglas para usar la información), el razonamiento (el uso de reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.

la inteligencia artificial (IA) es un área de la informática que enfatiza la creación de máquinas inteligentes que funcionan y reaccionan como los humanos. Algunos de Las computadoras de actividades con inteligencia artificial están diseñadas para incluir: Reconocimiento de voz, Aprendizaje, Planificación y Resolución de problemas.

Fuente: <https://www.techopedia.com/definition/190/artificial-intelligence-ai> [87C]

Fuente: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence> [88C]

As-Building (Como se está construyendo). Define el defecto y la desviación del modelo diseñado que ocurre durante la construcción. El modelo “As-Building” y su documentación adjunta se actualizan continuamente a medida que avanza la construcción. Esto permite que se revise la desviación con respecto a los siguientes paquetes y se realice una evaluación informada del impacto y la resolución.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

As-Built, model (Como se construyó). Modelo que recoge todas las modificaciones sufridas por los proyectos en el proceso de construcción, de manera que se pueda obtener un modelo BIM fiel a la realidad construida. También se define en la norma PAS 1192-2:2013 como los dibujos de registro y la documentación que define la desviación de la información diseñada que ocurre durante la construcción al final del proyecto.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://dbingenieros.com/index.php/es/2-uncategorised/11-proyectos-as-built> [3C]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

As-Built Model (Modelo As-built). Modelo que reúne los datos de las modificaciones realizadas en la construcción una vez culminado el proyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Asignar Recursos. Son recursos, las personas, el equipo y en general, cualquier elemento necesario para terminar el trabajo y cuya disponibilidad es limitada. Los elementos que no son limitados y que el proyecto consume, se denominan insumos y hacen parte de su costo, pero no tienen influencia en la duración de este. Se asignan recursos dentro de un proyecto, a las tareas individualmente. Determine la disponibilidad actual de personal y el tiempo que cada uno puede dedicar a su proyecto. Evite en lo posible asignar actividades a personas que deben ejecutar otras simultáneamente; trate de asignar el tiempo de cada persona a una actividad específica.

Fuente: **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos**. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Assembly (Ensamblaje). Según la PAS 1192-2: 2013: Grupo de componentes o tipos para permitir la reutilización de elementos de diseño o especificación estandarizados, mejorando la productividad del diseño y la entrega, así como proporcionar una ubicación para mantener las especificaciones y lecciones aprendidas de una manera simple y útil.

El contenido de los ensamblados puede tener atributos y clasificaciones. Estas propiedades pueden incluir datos clave que se adjuntan (al objeto) para su uso una vez que se coloca en un modelo y pueden incluir el costo, el programa, el mantenimiento y otra información clave.

Fuente: <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Assembly> [129C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

Assembly Code (Código de Ensamblaje). Es un método para organizar la información de construcción basada en elementos funcionales, o partes de una instalación caracterizada por sus funciones, sin tener en cuenta los materiales y métodos utilizados para llevarlos a cabo. Estos elementos a menudo se

denominan sistemas o conjuntos. Por ejemplo, Las familias del software Revit tienen un parámetro incorporado llamado “Código de Ensamblaje”. Por defecto, esta característica hace referencia al UniFormat.

Fuente: <https://bimchapters.blogspot.com/2019/02/revit-assembly-code-basics.html> [124C]

Fuente: <https://www.csiresources.org/standards/uniformat> [125C]

Asset (Activo). elemento, cosa o entidad que tiene valor potencial o real para una organización.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Asset Information Model - AIM (Modelo de Información de Activos). Modelo mediante el cual se gestiona, mantiene y opera un inmueble o infraestructura. Modelo de información (documentación, modelo gráfico y datos no gráficos) que apoya en el mantenimiento, la gestión y la operación de un activo a lo largo de su ciclo de vida. Se utiliza como un repositorio para toda la información sobre el activo, como un medio para acceder y enlazar con otros sistemas y como un medio para recibir y centralizar información de todos los intervinientes a lo largo de las etapas del proyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/aim-asset-information-model> [4C]

Asset Life Cycle (Ciclo de Vida de un Activo). Tiempo que transcurre desde que un activo es diseñado hasta el momento de su demolición o destrucción.

Fuente: <https://www.dudesolutions.com/resource/what-is-the-asset-lifecycle> [75B]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Attribute (Atributo). Propiedad de un objeto o entidad. En informática, un atributo es una especificación que define una propiedad de un objeto, elemento o archivo. También puede referirse o establecer el valor específico para una instancia determinada de los mismos.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Atributo BIM (*BIM Attribute*). Un dato que forma una descripción parcial de un objeto o entidad, donde las entidades y los objetos son sinónimos, es decir, elementos que tienen un estado, comportamiento e identidad única, es decir, algo sobre lo que podemos pensar o hablar, como una pared.

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

Authoring Software (**Software de Creación**). Aplicaciones informáticas que permiten crear modelos 3D enriquecidos con datos de su conjunto y de sus diferentes partes y que son empleadas para construir el modelo BIM original. Usualmente se conocen como plataformas de modelado.

Fuente: <https://formacion.entornobim.org/ebook/img/GlosarioTerminologiaBIM.pdf> [203C]

Autodesk®. Es una de las empresas más importantes de mundo dedicada al desarrollo de software de diseño en 2D, 3D y BIM para las industrias de manufacturas, infraestructuras, construcción, medios y entretenimiento y datos transmitidos vía inalámbrica.

Fuente: <https://www.autodesk.com/> [72D]

Avatar. Es una representación gráfica que se asocia a un usuario en particular para su identificación en un videojuego, foro de internet, etc. El avatar puede ser una fotografía, icono, gif (animado), figura o dibujo artístico y puede tomar forma tridimensional, como en juegos o mundos virtuales, o bidimensional, como icono en los foros de internet y otras comunidades en línea.

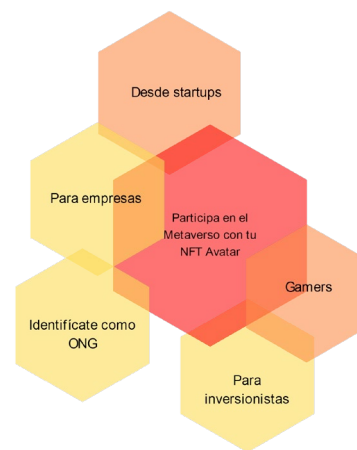
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Avatar_\(Internet\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Avatar_(Internet)) [150C]

Avatar en Informática. Es la representación gráfica que, en el ámbito de internet y las nuevas tecnologías de la comunicación, se asocia a un usuario para su identificación en el mundo virtual. Los avatares pueden ser fotografías, dibujos o, incluso, representaciones tridimensionales. Como tal, se pueden ver avatares en videojuegos, juegos de rol, foros de discusión, mensajería instantánea y plataformas de interacción como Twitter. Ya en los años 80 este nombre era utilizado en un juego de ordenador.

Fuente: <https://www.significados.com/avatar/> [151C]

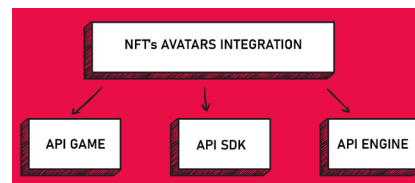
Avatar NFT. Representación virtual de nosotros mismos, en otras palabras, un personaje digital en formato “imagen de perfil” generado por algoritmos utilizados en la red para ofrecer una imagen visual nuestra; cada avatar es único en sus características, atributos y diseño, esto lo hace atractivo para el mundo de los NFT, pues cada usuario puede personalizar el suyo como guste con accesorios, ropa, peinados, entre otros. Algunas personas incluso se decantan por avatares más fantasiosos como animales, guerreros, personajes de ciencia ficción y otros utilizan avatares con características humanas idénticas a sí mismo. Los avatares NFT son una pieza fundamental para la identificación de los usuarios de una comunidad en un metaverso, donde estos representan la huella individual de cada persona y la mejor forma para destacar por tu creatividad. Los NFT’s avatares creados en multiplataformas son compatibles e integrables con otras aplicaciones en el metaverso según sean los intereses de los desarrolladores de manera que un activo adquirido en una plataforma podrá ser utilizado en diversas apps en el avatar.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]



Avatar - NFT Avatar Marketplace. Los activos digitales representan la fuente de atributos y características de los personajes en el metaverso para lo cual los creadores artísticos ofrecen sus piezas únicas en marketplaces que pueden ser adquiridos por usuarios finales y a la fecha algunos han sido vendidos hasta por millones de dólares.

Fuente: <https://mitsoftware.com/como-crear-avatares-nft-para-un-metaverso/> [152C]



Comentario de los autores del Diccionario BIM sobre los nuevos usos de los “Avatares” (enero de 2022): este concepto seguramente evolucionará próximamente en ciertos escenarios y de acuerdo a sus usos en diferentes plataformas, hasta que cada “Avatar” sea realmente una representación digital exacta de nosotros mismos, pero no solo visual, sino con las habilidades y atributos que permitan la identificación digital en términos de pre-metaverso, tales como email, datos personales (Nombre, DNI, Cédula, etc.), coordenadas de seguridad, claves y usuarios de todo tipo, etc. Esto planteará temas a resolver en el futuro inmediato, como son la efectiva seguridad de la información de cada identidad personal o corporativa (legislación asociada, tanto global como en cada país o región), el uso de esa información, el uso del dinero vinculado a claves digitales (que podrían estar asociadas a los atributos de los Avatares en compras, pago de servicios, juegos, etc.), los eventuales hackeos y robos de identidad, entre otros. Otro aspecto a considerar es ¿cómo voluntariamente se daría de alta un Avatar y sus datos asociados, una identidad digital registrada si ya se ha identificado digitalmente en algún Metaverso?

B

Base Line (Línea Base). En la gerencia de Proyectos, la línea base permite determinar en cualquier momento si estamos siguiendo el plan o no y que tanto nos desviamos de este, y, por ende, que tanto nos alejamos del cumplimiento de las metas u objetivos del proyecto. Para ellos se debe definir: La gestión del alcance, tiempo, costos, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados, calidad e integración, áreas del conocimiento establecidas por el *Project Management Institute* (PMI) en su compendio de buenas prácticas para la administración de proyectos conocido como la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®). Las Líneas Base del Proyecto son la referencia constante que el Director de Proyecto tendrá que monitorizar durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto para detectar y corregir las posibles fluctuaciones que pueda tener el Proyecto. Las Líneas Base del Proyecto permiten medir el progreso real del Proyecto.

La Línea Base: Establece el punto de partida y finalización de un proyecto, desde el punto de vista de lo Planificado. Permite tomar una fotografía de la planificación de un proyecto para luego ir midiendo avances y poder observar las variaciones de tiempo, recursos y costos que estén sucediendo.

Línea Base del Alcance. Es la versión aprobada del enunciado del alcance del proyecto, la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS) y su diccionario de la EDT/WBS asociado, es decir, define los objetivos en relación con los plazos. Una línea base puede cambiarse solo mediante procedimientos formales de control de cambios y se utiliza como base de comparación durante la realización de los procesos de Validar el Alcance y de Controlar el Alcance, así como de otros procesos de control.

¿Cuántas líneas de base se deberían guardar para hacer seguimiento y control? En principio se realiza una sola línea Base (Base Line). Pero si en el transcurrir del proyecto se presentara un % de Desviación superior al 10% (como opinión, ya que debería ser acordado previamente) se podría proponer una Re - Planificación autorizada por el cliente que daría pie a que se guardara una segunda línea base sin perder la primera. MS Project® permite hasta un máximo de diez (10) Líneas base

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Baseline - PMI (Línea Base). Versión aprobada de un producto de trabajo que solo puede cambiarse mediante procedimientos formales de control de cambios y que se usa como base de comparación con los resultados reales.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Benchmarking. El Benchmarking es un anglicismo que, en las ciencias de la administración de empresas, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar como “comparadores” o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

BEP del Contratista (Plan de Ejecución BIM del Contratista). Documento donde se ilustra en detalle cómo se gestionarán los aspectos del modelo de información durante las fases de

ejecución y planificación. El BEP es la respuesta del contratista a los requisitos contenidos en el EIR (*Employer's Information Requirements*).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.eadic.com/bep-el-plan-de-ejecucion-bim-demostrando-las-capacidades-desde-la-licitacion/> [104B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/es/bim-execution-plan/1/> [105B]

BEP Precontractual (Plan de Ejecución BIM Precontractual). Debe hacer referencia a cada uno de los requisitos del cliente, así como al PIP (*Project Implementation Plan*), los objetivos de colaboración y métodos de intercambio de la información, los hitos del proyecto a nivel de programa y la estrategia de entregables.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.eadic.com/bep-el-plan-de-ejecucion-bim-demostrando-las-capacidades-desde-la-licitacion/> [104B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/es/bim-execution-plan/1/> [105B]

BIG BIM. Panorama general de los procesos de negocio y los pasos necesarios para integrar los datos de todas partes para entender lo que se está haciendo en un contexto mundial más grande. Los requerimientos del negocio, los datos de la industria de construcción información geográfica y operaciones en tiempo real se cruzan para apoyar la toma de decisiones utilizando interfaces integradas a la medida de los usuarios y las necesidades individuales. Los datos y la información son los reyes. Con BIG BIM, los datos se alimentan desde repositorios distribuidos, compartibles, interoperables e interconectados para abarcar todo lo relacionado con los activos. Se crea o manipula los datos mediante un conjunto casi ilimitado de herramientas en un proceso sostenible que ya no está al margen de nada ni de nadie.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Big Data (Macrodatos, Datos masivos o Datos a gran escala). Big Data es un término que describe el gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados, que inundan los negocios cada día. Pero no es la cantidad de datos lo que es importante. Lo que importa con el Big Data es lo que las organizaciones hacen con los datos. Big Data se puede analizar para obtener ideas que conduzcan a mejores decisiones y movimientos de negocios estratégicos. Lo que hace que Big Data sea tan útil para muchas empresas es el hecho de que proporciona respuestas a muchas preguntas que las empresas ni siquiera sabían que tenían. En otras palabras, proporciona un punto de referencia. Con una cantidad tan grande de información, los datos pueden ser moldeados o probados de cualquier manera que la empresa considere adecuada. Al hacerlo, las organizaciones son capaces de identificar los problemas de una forma más comprensible. El BIM y Big Data unificados pretenden dar respuestas y sensibilizar sobre los nuevos roles profesionales ante la demanda de las empresas porque:

- Ofrece conocimiento a tiempo real del uso, gestión de consumos y energía.
- Empodera al usuario a través de la interacción con sistemas.
- Además, agrega información de cartera de inmuebles o a escala de ciudad.
- Mejora los diseños con el aprendizaje sobre el inmueble.
- Predice el comportamiento, situaciones de riesgo o alarma del inmueble y usuarios.
- Fiscaliza acciones a través de plataforma integrada a través de una vinculación electrónica y trazabilidad de los diferentes agentes.
- Simulación, propuesta y evaluación de acciones de operación o mantenimiento
- Dota de recursos técnicos para el volcado de información y la obtención de los datos con fiabilidad.

- Plasmación en un formato cuantificado para la segmentación de información y tratamiento administrativo.
- Mejora de las acciones sobre los inmuebles, instalaciones y ciudades
- Incluso, automatiza los procesos con los gestores del inmueble, la administración y relación usuarios.
- El modelo BIM y la herramienta Big Data integran los sistemas más complejos como la Smart City, movilidad e información.
- Mejora la adaptación a sistemas más novedosos y aumenta el confort, la calidad, la accesibilidad y la sostenibilidad, priorizando las acciones.
- Mejora la eficiencia energética con menores ratios consumos y emisiones; y con menores costes de operación.
- Existe mayor valor de desinversión.
- Y por último mejora tiempo de respuesta y reacción

BIM y Big Data aportan valor porque los datos cruzados generan información útil en la creación de valor empresarial.

Fuente: <https://www.powerdata.es/big-data> [5C]

Fuente: <https://www.campusbigdata.com/big-data-blog/item/120-el-bim-y-big-data-seran-fundamentales> [6C]

Bill of Quantities - BQ (Mediciones y Presupuesto). Costo de las unidades o Partidas que integran el proyecto. Conjunto de mediciones y precios de todas las unidades de obra que integran un proyecto y suelen incluir precios unitarios y presupuesto.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

BIM Academy: Organización global dedicada a la promoción de BIM y sus servicios asociados.

Fuente: <http://bimacademy.es/> [7C]

BIM Data Management (Gestión de Datos BIM). En un proceso BIM, la gestión de datos puede resultar extremadamente compleja porque los datos BIM, consta de muchos tipos de archivos diferentes; a menudo se distribuyen en múltiples soluciones de software, lo que dificulta mucho el intercambio y la colaboración; cambian continuamente durante la evolución del proyecto, lo que dificulta el seguimiento de los últimos cambios.

Fuente: <https://bimcorner.com/what-is-data-introduction-to-data-in-bim/> [201C]

BIM Data Management (Gestión de Datos BIM). Es un proceso que tiene como objetivo ordenar, sistematizar e integrar datos en los procesos de calidad del proyecto BIM. Este método de trabajo integrado aumenta tanto la calidad como la claridad, lo que a su vez se traduce en la reducción de costos de operación.

Fuente: <https://afry.com/en/service/bim-data-management> [202C]

BIM Legal. Un profesional capaz de explicar a los diferentes agentes que intervienen en el proceso lo que implica la firma de un contrato BIM, sus riesgos y limitaciones. Es un profesional que aportará seguridad a las relaciones derivadas del trabajo colaborativo BIM. Con la expansión del modelo BIM en el sector de la construcción se multiplicarán las complicaciones legales derivadas de lo construido y asociadas a los distintos agentes de la construcción. Los **proyectos BIM** serán cada vez más completos y complejos. Y las funciones de sus agentes estarán cada vez más delimitadas, por lo que debe existir un perfil profesional capaz de definir las competencias y responsabilidades legales de los diferentes agentes implicados.

Hacer un análisis jurídico preventivo sobre las vicisitudes de la incorporación al proyecto BIM de las innovaciones tecnológicas, compatibilidades e interoperabilidad nos ayudará a detectar y prevenir los potenciales conflictos y riesgos futuros. Así mismo, definir y saber identificar los derechos de Autor desde un inicio es clave en un proyecto BIM. Esto evitará potenciales problemas a futuro.

Fuente: <https://editeca.com/profesiones-bim-2018/> [94C]

BIM Little (BIM Pequeño). Procesos y metodología BIM implementados en pequeñas compañías.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

BIM Lonely (BIM Solitario). Utilización de herramientas BIM por los agentes intervinientes en un proyecto sin que exista interoperabilidad e intercambio de información entre los mismos.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

BIMer / BIMers. Término informal que se da a los profesionales u organizaciones que pertenecen a una Comunidad BIM donde comparten los mismos intereses, para difundir la metodología BIM, y conocer a otros Profesionales BIMers, colaborar con ellos en conocimientos, proyectos, potenciando así una red de contactos de trabajos colaborativos.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

BIM Management Office – BMO (Oficina de Gestión de BIM). La función del BMO está en administrar la coordinación de un proyecto BIM en lugar de la creación de los modelos BIM. Este rol es vital para el éxito de un Proyecto BIM, pero su función, tareas y responsabilidades son el principalmente dar soporte a los BIM Managers y coordinadores de las disciplinas durante el diseño y la entrega de los proyectos BIM; para poder dirigirlos con mejor calidad, buenas prácticas y añadiendo valor a través del aseguramiento de la calidad del proyecto.

Fuente: https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Te%CC%81rminos-BIM.pdf [25B]

BIM Management Plan - BMP (Plan de Gestión BIM). El BMP alinearé las necesidades y requisitos de la estrategia de adquisición del proyecto con los estándares técnicos, las habilidades de los miembros del equipo, la capacidad de la industria de la construcción y la madurez tecnológica. A través de este proceso, los miembros del equipo y la gerencia del proyecto acordarán conjuntamente cómo, cuándo, por qué, a qué nivel y para qué resultados del proyecto se utilizará BIM.

Fuente: <https://www.cfm.va.gov/til/bim/BIMGuide/bmp.htm> [9C]

BIM Manager (Gerente BIM / Director BIM). Persona responsable de liderar el proceso de Implementación de BIM dentro de una organización y apoyarlo en el desarrollo / entrega de nuevos servicios BIM y eficiencias basadas en modelos.

- Su función principal es la implementación del Proyecto BIM (ya elaborado), manejo de estándares, procesos y flujos de trabajo y la obtención de los objetivos empresariales en cuanto a tiempos, costos y calidad en el trabajo.
- Debe saber coordinar satisfactoriamente a todos los equipos, además de controlar los cambios, actualizaciones, verificar el fin del modelado y la entrega correcta de toda la información BIM.

Fuente: <https://itec.es/servicios/bim/libro-blanco-bim/> [12B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

BIM Manager (Gerente BIM / Director BIM). Persona de la organización del proyecto encargada que el modelo combinado de todas las disciplinas sea coherente y se ajuste a las reglas o normas aplicables. Perfil profesional que se encarga de garantizar que la información generada bajo metodología BIM fluya correctamente, que los procesos que se lleven a cabo correctamente, y que se cumplan las especificaciones requeridas por el cliente, es el gestor de la creación de la base de datos del proyecto a lo

largo de su ciclo de vida y la coordinación técnica de los modelos para su revisión y ejecución por parte de los equipos de diseño y construcción.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: <https://editeca.com/bim-manager/> [102C]

Fuente: <https://www.espaciobim.com/bim-manager/> [8C]

BIM Maturity Levels (Niveles de Madurez BIM). Modelo de análisis utilizado para medir la experiencia o madurez de una empresa que trabaja en BIM, Indicado normalmente con una tabla estática o interactiva, que evalúa el nivel de conocimientos y prácticas BIM de una organización o equipo de proyecto.

Es una de las herramientas estandarizadas para medir el grado de implantación (o madurez) BIM en un proyecto, son precisamente los *BIM Levels*. Se trata de una sencilla escala creada por el gobierno de Reino Unido (NBS) que permite reconocer rápidamente en qué fase se encuentra respecto al uso del BIM en los proyectos.

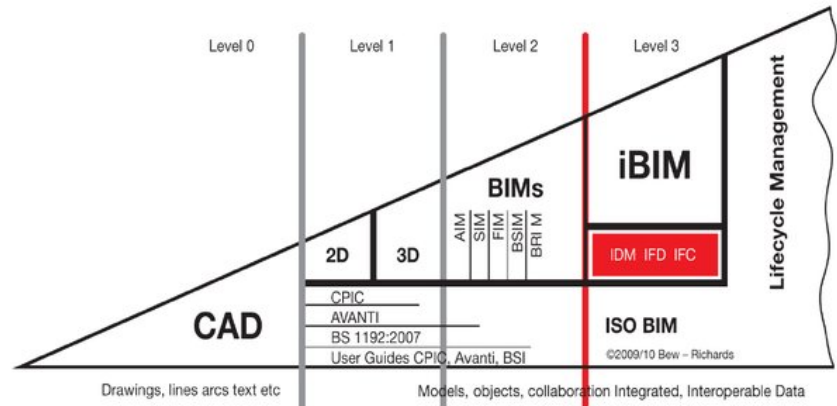
Esta escala viene determinada por cuatro niveles: **0, 1, 2 y 3**. Son progresivos y para alcanzar cada uno de ellos es necesario implantar nuevos procesos y mejorar los preexistentes.

Fuente: <https://www.arquiparados.com/t834-que-son-los-niveles-bim-bim-levels> [10C]

Fuente: <http://rogerbeaumont.net/niveles-de-madurez-bim-bim-maturity-levels/> [11C]

Fuente: <https://www.bimcommunity.com/news/load/343/arup-adopta-un-modelo-para-medir-la-madurez-del-bim-en-sus-proyectos> [12C]

Fuente: <https://bimportal.scottishfuturetrust.org.uk/level1> [13C]



BIM Programmer (Programador BIM). Es el profesional que desarrolla y personaliza el software para dar a poyo a la integración de los procesos BIM. Una de las claves del **BIM** es que éstas utilizan la programación definida para que los objetos funcionen. **El programador BIM** es una figura ya existente pero que en poco tiempo será una necesidad para las empresas que quieran adaptar el BIM aún más a su operativa y especialización.

Fuente: <https://editeca.com/profesiones-bim-2018/> [94C]

BIM Protocol - UK (Protocolo BIM). El objetivo clave del Protocolo es permitir la producción de modelos de información en etapas definidas de un proyecto. También es compatible con el trabajo colaborativo, requiere el nombramiento de un administrador de información y permite que los estándares comunes o las prácticas de trabajo se conviertan en un requisito contractual explícito. El Protocolo BIM crea obligaciones y derechos adicionales para el Empleador y la Parte o Partes contratadas. Se basa en la relación contractual directa entre el Empleador y el Proveedor. El Protocolo no tiene en cuenta los derechos o responsabilidades entre diferentes proveedores. Cuando un Proveedor depende de otro (o de un Subconsultor o Subcontratista) para cumplir con sus obligaciones, esas condiciones deben reflejarse en los acuerdos celebrados entre ellos (como se muestra a continuación).

BIM Protocol (UK): *The Protocol's key objective is to enable the production of information models at defined stages of a project. It also supports collaborative working, requires the appointment of an Information Manager and enables common standards or working practices to be made an explicit contractual requirement. The BIM Protocol creates additional obligations and rights for the Employer and the contracted Party or Parties. It's based on the direct contractual relationship between the Employer and the Supplier. The Protocol doesn't cater for any rights or liabilities between*

different Suppliers. Where a Supplier is dependent on another (or on a Sub-Consultant or Sub-Contractor) to fulfil their obligations, those conditions need to be reflected in the agreements made between them (as shown below).

Fuente: <https://www.thebim.com/video/bim-protocol-explained> [14C]

BIM Use. Un método para aplicar el Modelado de información de construcción durante el ciclo de vida de una instalación para lograr uno o más objetivos específicos.

BIM Use. *A method of applying Building Information Modeling during a facility's lifecycle to achieve one or more specific objectives.*

Fuente: BIM Project Execution Planning Guide [24A]

BIM Volume (Volumen BIM). PAS 1192-2: 2013 (ahora reemplazado por BS EN ISO 19650) define un "volumen" como: Subdivisión espacial manejable de un proyecto, definida por el "equipo del proyecto" como una subdivisión del proyecto general que permite que más de una persona trabaje en los modelos de proyecto simultáneamente y de manera coherente con el proceso de análisis y diseño.

Cada volumen está representado por un archivo de referencia separado, pero cuando se ven juntos, se puede representar el proyecto completo o parcial.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_volume [133C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

Budget at Completion (Presupuesto a la Conclusión – BAC): Es el monto total del presupuesto aprobado para un proyecto, que representa la suma planificada de todos los costos necesarios hasta su finalización. El BAC constituye la referencia financiera principal dentro del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM), ya que establece el límite contra el cual se comparan el avance real (EV/VEc), los costos incurridos (AC/ACc) y las variaciones de desempeño. En la gestión de proyectos de construcción, el BAC es esencial para evaluar la viabilidad económica y sirve como base para calcular indicadores de control como la Variación de Costo (Cost Variance – CV) y el Índice de Desempeño de Costo (Cost Performance Index – CPI).

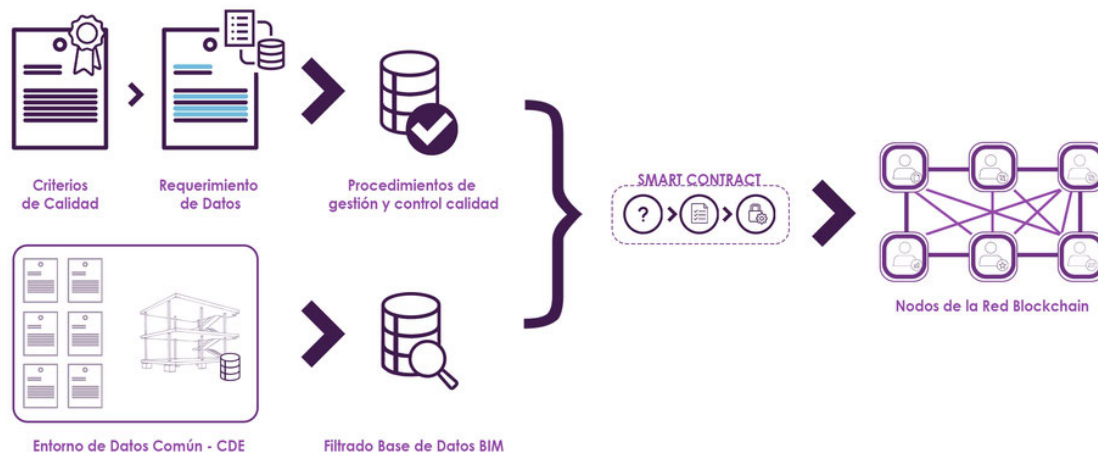
Budgeted Value Performance Method (DVP- Método de "Desempeño del Valor Presupuestado). Una adaptación estratégica e innovadora del Método del Valor Ganado (EVM), alineado con los marcos de gobernanza contractual modernos y el principio de tailoring (adaptación deliberada) de la Guía PMBOK® 7 del Project Management Institute (PMI), el DVP redefine el Costo Actual (AC) como el Costo Actual del Contratante (ACC), que representa el desembolso efectivo y aprobado por el ente contratante, inversor o dueño del capital. Su diseño aborda específicamente la perspectiva financiera del cliente o financiador (Contratante o dueño), optimizando la gobernanza financiera y el control de la inversión, al vincular el desempeño con el flujo real de inversión, sin requerir acceso a los costos internos del ejecutor. El DVP simplifica el control de proyectos y mitiga el riesgo financiero para el inversor al basar su gestión en desembolsos aprobados y en la estructura de su presupuesto, permitiendo un control efectivo del avance con base en su propio marco presupuestario.

Blockchain (Cadena de Bloques). Es una estructura de datos en la que la información contenida se agrupa en conjuntos (bloques) a los que se le añade metainformaciones relativas a otro bloque de la cadena anterior en una línea temporal, de manera que, gracias a técnicas criptográficas, la información contenida en un bloque solo puede ser repudiada o editada modificando todos los bloques posteriores. Esta tecnología permite el intercambio de información y transacciones entre dos o más participantes mediante una codificación completamente segura e irreversible. Esta transferencia no requiere de un intermediario centralizado que identifique y certifique la información, sino que está distribuida en múltiples participantes de la red blockchain (nodos) independientes que registran y validan sin que haya

necesidad de confianza entre ellos. Cada participante cuenta con una copia exacta de la información, permitiendo llevar a cabo transacciones trazables e infalsificables. Esa trazabilidad puede extenderse a cualquier cambio que se realiza sobre el modelo del proyecto. Por tanto, Blockchain garantiza un entorno colaborativo seguro y controlado alrededor de BIM.

Considerando que la arquitectura Blockchain está diseñada como una base de datos distribuida, ninguna de las partes involucradas estaría en una posición ventajosa sobre otra ya que Blockchain garantiza el principio de neutralidad sobre cualquier cambio realizado en el modelo. Blockchain actúa como fuente de confianza en la que los participantes del sistema están seguros al intercambiar información.

Otro grupo de aplicaciones interesantes de Blockchain en el mundo BIM viene derivado del uso de *Smart Contracts*, o contratos inteligentes. Con el uso de estos pequeños programas se puede dotar de cierta lógica de negocio al funcionamiento de Blockchain.



Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/blockchain-y-bim/> [15C]

Blockchain (Cadena de Bloques). Es una base de datos descentralizada, distribuida, compartida, encriptada, que sirve de registro público de información, inmutable e incorruptible, lo que a su turno permite que personas que no se conocen puedan acordar sobre la existencia de determinadas transacciones, sin tener que recurrir a una autoridad central que atestigüe lo ocurrido.

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

Blockchains Public (Cadenas de Bloques Públicas). Es una blockchain que cualquiera en el mundo puede leer, cualquier persona en el mundo puede enviar transacciones y esperar que se incluyan si son válidas, y cualquier persona en el mundo puede participar en el proceso de consenso: el proceso para determinar qué bloques se agregan a la cadena y cuál es el estado actual. Como sustituto de la confianza centralizada o casi centralizada, las cadenas de bloques públicas están protegidas por la criptoconomía: la combinación de incentivos económicos y verificación criptográfica mediante mecanismos como la prueba de trabajo o la prueba de participación, siguiendo el principio general de que el grado en que alguien puede influir en el proceso de consenso es proporcional a la cantidad de recursos económicos que puedan aportar. Estas cadenas de bloques generalmente se consideran "totalmente descentralizadas".

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

BMP de Diseño (*Design BMP*). El equipo de diseño presentará el BMP a VA para su revisión y aprobación antes del inicio del diseño esquemático. Como mínimo, el BMP deberá contener lo siguiente:

- La estrategia de adquisición del proyecto (DBB, DB, IDC) y cómo el "*Design BIM*" apoyará la actividad de entrega del proyecto
- Plan general para lograr los requisitos VA BIM

- c. Estrategia para alojar, transferir y acceder a datos entre disciplinas técnicas (uso de servidor modelo, extranet, acceso, seguridad, etc.) Una evaluación técnica de las opciones para satisfacer las necesidades técnicas de TI del tamaño y la complejidad del proyecto, y para proporcionar acceso por parte del Equipo de Diseño / Construcción y varias partes interesadas de VA, revisores, etc.
- d. Animaciones / gráficos que muestran los principales equipos de construcción y equipos médicos, reservas de espacio libre para operaciones, reparación, mantenimiento, reemplazo
- e. Animaciones / gráficos que muestran la funcionalidad de los problemas del personal médico (distancias de caminata de las enfermeras, líneas de visión entre enfermeras y pacientes, etc.), colas de pacientes y entregas de farmacia, suministro, procesamiento y entrega, etc.
- f. Software BIM propuesto para ser utilizado por cada miembro del equipo de disciplina técnica
- g. Estrategias de modelado energético
- h. El cronograma del proyecto se alineó con el desarrollo de BIM y las presentaciones de progreso según los Estándares de presentación de VA. Horario para incluir:
 - Programa de pruebas de compatibilidad de software (si es necesario)
 - Propuesta de talleres BIM y capacitación según sea necesario
 - BIM de progreso por envío de documento de diseño
- i. Estrategia para la importación de información PFD VA-SEPS y exportación de datos para Facility Management
- j. Formatos de archivo utilizados para la presentación de proyectos y el intercambio de archivos
- k. Protocolo de intercambio de archivos
- l. Estrategia para establecer y administrar el servidor de archivos compartidos
- m. Estrategia para la integración de COBie
- n. Documentación de cualquier desviación propuesta de los Estándares VA BIM para la aprobación VA
- o. El estado legal del modelo de diseño tendrá para la construcción (enlace, información, referencia, reutilización)
- p. Estrategia para actualizar y coordinar cambios durante la construcción en los archivos entregables del modelo BIM final
- q. Calificaciones de BIM, experiencia e información de contacto para lo siguiente: BIM Manager; Disciplina técnica Coordinadores principales de BIM para todas las disciplinas principales (Arquitecto, Civil, MEP, Estructural, etc.)

BMP de Construcción (*Construction BMP*). En la Oferta, el Contratista deberá presentar un Plan BEP de Construcción, que describa la estrategia y el cronograma para utilizar la Tecnología BIM para ejecutar actividades relacionadas con la construcción y la coordinación del proyecto. El BEP de Construcción abordará lo siguiente:

1. La estrategia de adquisición del proyecto (DBB, DB, IDC) y cómo el *Construction BIM* apoyará la actividad de entrega del proyecto. Cuando se utiliza una estrategia de ejecución de DBB, el BEP de construcción abordará la estrategia específica para la reutilización de BIM de diseño.
2. Estrategia para el cumplimiento de los requisitos del proyecto BA BIM.
3. Análisis de constructibilidad con BIM.
4. Estrategia para la compatibilidad de software, formatos de archivo, alojamiento, transferencia y acceso de datos entre comercios (uso de servidor modelo, extranet, seguridad de acceso, etc.) Una evaluación técnica de las opciones para satisfacer las necesidades técnicas de TI del tamaño y la complejidad del proyecto, y para proporcionar acceso por el Equipo de Diseño / Construcción y varias partes interesadas de VA, fabricantes, etc.
5. Propuesta de estrategia de coordinación comercial (detección de conflictos).
6. Uso propuesto de fabricación digital.
7. Actualización de las condiciones de construcción en *As-Built / Record BIM*.

8. Utilización de la programación 4D y la tecnología de secuenciación de la construcción.
9. Identificación del estado legal del modelo de diseño para la construcción: enlace, información, referencia, reutilización).
10. Lista de subcontratistas que utilizan fabricación digital.
11. Software BIM propuesto para ser utilizado por el constructor y los modeladores de fabricación.
12. Estrategia para asegurar que toda la información comercial sea modelada y coordinada.
13. Los talleres y capacitación BIM del subcontratista propuesto integrados en el cronograma del proyecto.
14. Integración de cambios de construcción y datos de puesta en servicio en BIM.
15. Estrategia para COBie / integración y presentaciones.
16. Documentación de cualquier desviación propuesta de los Estándares VA BIM para consideración de VA.
17. Estrategia para actualizar y coordinar cambios durante la construcción en el BIM As-built / Record.
18. Calificaciones de BIM, experiencia e información de contacto para el Gerente de BIM de construcción y Modeladores de fabricación de plomo para todos los oficios.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Budget (Presupuesto). Estimación aprobada para el proyecto o cualquier componente de la estructura de desglose del trabajo o cualquier actividad del cronograma.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Budgeting (Presupuesto). Un proceso utilizado para asignar el costo estimado de los recursos a las cuentas de costos (es decir, el presupuesto de costos) contra los cuales se medirá y evaluará el desempeño de los costos. La elaboración de presupuestos a menudo considera la transición de tiempo en relación con un cronograma y / o requisitos y restricciones financieras basadas en el tiempo.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Business Case (BC): Caso de negocio. Es un documento o herramienta que resume los principales aspectos de una acción comercial y suele utilizarse para justificar una inversión en un proyecto. El *Business Case* debe permitir a la organización (al nivel de dirección o gobernanza correspondiente) tomar las decisiones más importantes en relación con el proyecto: autorizar su inicio, parar el proyecto, confirmar el cierre, etc.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

C

Cad Standards (Estándares CAD). Son los estándares CAD generados por la *National CAD Standard de EE. UU.* (NCS) corresponden a un conjunto de normas y estándares de dibujo CAD recopilados en los estándares regulados por la NCS. Simplifica el intercambio de diseño de edificios y datos de construcción del desarrollo del proyecto a lo largo de la vida de una instalación. Coordina los esfuerzos de toda la industria al clasificar los datos de diseño de edificios electrónicos de manera consistente, lo que permite una comunicación optimizada entre los propietarios y los equipos de proyectos de diseño y construcción. El uso del NCS puede reducir los costos y producir una mayor eficiencia en el proceso de diseño y construcción.

Fuente: <https://www.nationalcadstandard.org/ncs6/> [16C]

Calidad en la Construcción. Conformidad con los requisitos establecidos. Es toda una disciplina o especialidad de la ingeniería civil o especialidades respectivas, que consiste en buscar cumplir los estándares nacionales e internacionales en diseño y construcción y de buenas prácticas constructivas,

así como el fiel cumplimiento de las especificaciones y requerimientos que pueda tener un proyecto. Consiste en la aplicación de Técnicas de Control de Calidad, dentro del proceso de Aseguramiento de la calidad de la obra.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Calidad según la Norma ISO 9000. grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Capacidad (*Capability*). Medida de habilidad para desempeñarse y funcionar. Esto se relaciona con la habilidad, el conocimiento o la experiencia para administrar la información.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Categoría (Autodesk-Revit®). Una categoría es un grupo de elementos que se utilizan para modelar o documentar un diseño de construcción. Ejemplos

Categorías de elementos de modelo: muros, vigas



Categorías de elementos de modelo: muros, vigas



Categorías de elementos de modelo: equipos mecánicos, terminales de aire

Categorías de elementos de anotación: etiquetas, notas de texto

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Revit/files/GUID-2480CA33-C0B9-46FD-9BDD-FDE75B513727-htm.html> [36C]

Certificación BREEAM. Método de evaluación y certificación de la sostenibilidad de la edificación que gestiona el *BuildingResearchEstablishment* (BRE), organización orientada a la investigación en el sector de la edificación en el mundo.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Certified Cost Professional - CCP (Profesional Certificado de Costo). Es un profesional experimentado con conocimientos avanzados y experiencia técnica para aplicar los principios generales y las mejores prácticas de Gestión de Costos Totales (TCM) en la planificación, ejecución y gestión de cualquier proyecto o programa organizacional.

Fuente: <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications> [18C]

Certified Cost Technician - CCT (Técnico Certificado de Costos). Es un técnico que desarrolla competencia en las habilidades básicas y el conocimiento de la administración de costos totales. Además, al proporcionar el alcance completo de la estimación, la planificación y el control de costos, el curso también le brinda una gran oportunidad para convertirse en un gerente de proyectos exitoso. Es un primer paso para ocupar una posición vital en un equipo de proyecto y para una carrera exitosa en ingeniería de costos o gestión (técnica) de proyectos.

Fuente: https://www.imfacademy.com/areasofexpertise/project_management/certified-cost-technician-cct.php [17C]

Fuente: <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications> [18C]

Certified Decision & Risk Management Professional - DRMP (Profesional de Gestión de Decisiones y Riesgos). Un DRMP es un **profesional de nivel superior** con experiencia empresarial en gestión de proyectos y activos del ciclo de vida con conocimientos y habilidades exhibidas que van desde **analítica** a **socio / psicológica** y **gestión**. Un DRMP también tiene una amplia **experiencia técnica** en herramientas y servicios especializados, tales como **análisis de decisiones**, **análisis de riesgos** e **incertidumbres de costos**, y **análisis de riesgos programados**. Los DRMP demuestran **fuertes habilidades de comunicación** para conectarse con todos los niveles de las partes interesadas del proyecto y son cada vez más empleados

por los propietarios y partes interesadas en su proceso de toma de decisiones, ya sea para una decisión de ir o no sobre un interés de inversión o la determinación de cantidades de contingencia de tiempo y costo para proyectos de capital.

Fuente: <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications> [18C]

Certified Earned Value Professional - EVP (Profesional de Valor Ganado). Un EVP es un profesional de con dominio demostrado del lenguaje contractual en relación con la aplicación de “*Earned Value*”, la organización del alcance de un proyecto en una estructura significativa para la ejecución; planificar, programar y presupuestar el trabajo del proyecto desde el inicio hasta el cierre utilizando una herramienta integrada de costo / cronograma; altamente competente en el monitoreo del progreso del proyecto para la medición del desempeño; un Sistema de Gestión del Valor Ganado (EVMS) y su componente de contabilidad relacionado utilizado para registrar los costos reales de un proyecto o actividad; generar informes relevantes, comprender y analizar la información reportada, utilizando datos de costos reales o conciliados con el sistema de contabilidad para la gestión de un proyecto o actividad; y gestionar el cambio en el alcance del trabajo y / o cualquier desviación, tendencia de rendimiento, o cambiar a un plan de control de proyecto aprobado o de referencia, a lo largo del ciclo de vida de un proyecto o cartera de proyectos en el sector público y / o privado. El EVP experimentado tendrá amplias experiencias en la interpretación de los datos / métricas de EV y posee las habilidades para proporcionar comunicaciones coherentes y relevantes (orales y escritas) a todos los niveles de los interesados del proyecto (internos y externos).

Fuente: <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045> [19C]

Certified Estimating Professional - CEP (Profesional de Estimación Certificado). Es un profesional con experiencia vital para contribuir a la evaluación económica de proyectos potenciales mediante el apoyo al desarrollo de presupuestos, requisitos de recursos del proyecto e ingeniería de valor. Al aplicar el cuerpo de conocimiento de estimación como se describe en la Práctica recomendada 46R-11 de AACE, el CEP estima los costos de un alcance determinado para asesorar a la gerencia sobre las decisiones de financiación de proyectos. La capacidad del CEP de comunicar claramente las estimaciones de costos, tanto verbales como escritas, a todos los interesados en el proyecto es fundamental para su éxito.

Fuente: <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications> [18C]

Certified Forensic Claims Consultant - CFCC (Consultor Forense Certificado de Reclamaciones). Un CFCC es un profesional experimentado en reclamos y un experto en testificación que trabaja en la resolución de disputas de construcción y en las arenas de soporte de litigios. Con énfasis en las reclamaciones derivadas de proyectos de diseño y construcción en países con derecho consuetudinario o derecho mixto, donde el derecho consuetudinario es parte del derecho mixto, el CFCC representa a profesionales y especialistas que cumplen con un conjunto exigente de preparación de reclamos y criterios de resolución de disputas que comprenden experiencia, educación y cumplimiento de los requisitos éticos aceptados por la industria.

Las áreas comunes de reclamos de construcción y análisis de ingeniería experto incluyen:

Análisis de programación de CPM / Análisis de retraso de CPM, Análisis de productividad laboral / pérdida de eficiencia, Análisis de defectos de construcción, Cuantificación / Evaluación de Daños.

Fuente: <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications> [18C]

Certified Planning & Scheduling Professional – PSP (Profesional de Planificación y Programación). Un PSP es un profesional calificado en planificación y programación con experiencia avanzada en planificación de proyectos y desarrollo, monitoreo, actualización, previsión y análisis de cronogramas de proyectos integrados. El PSP lidera el proceso de planificación y programación dentro del marco de Gestión de Costo Total (TCM) de AACE. Un PSP puede comunicarse de manera efectiva con todos los interesados del proyecto, tanto internos como externos.

Fuente: <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications> [18C]

CIC BIM Protocol (Protocolo BIM CIC). Documento que establece el marco jurídico que facilite y promueva el uso de BIM. Ha sido elaborado tras una amplia consulta con los miembros de la CIC (*Construction Industry Council - UK*) y con los usuarios finales en la industria de la construcción en general en el Reino Unido.

CIC BIM Protocol (Second Edition): 'Best Practice Guide for professional Indemnity Insurance when using Building Information Models' produced by Griffiths and Armour on behalf of the CIC and the BIM Task Group.

Fuente: <http://cic.org.uk/admin/resources/bim-protocol-2nd-edition-2.pdf> [20C]

Fuente: <http://cic.org.uk/> [42B]

Ciclo de Vida del Proyecto BIM (*Life Cycle of the Bim Project*). Un proyecto de construcción pasa por múltiples fases, desde su inicio hasta su demolición o deconstrucción. Es la serie de etapas por las que atraviesa un proyecto BIM desde su inicio. Incluye actividades tanto de pre-construcción (diseño, planificación, estimación de costos, etc.), como de post-construcción (ocupación, mantenimiento de la instalación, remodelación, entre otras). Las etapas son generalmente secuenciales, aunque pueden solaparse en el tiempo. Terminología aceptada generalmente: - PROYECTO - CONSTRUCCIÓN - USO / MANTENIMIENTO – DEMOLICIÓN. Etapas del proyecto BIM: - PRE-CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN, POST-CONSTRUCCIÓN, DE-CONSTRUCCIÓN.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT2-Personas-SG2.3-Roles.pdf> [21C]

Fuente: <http://www.espacioleanbim.com/episodio-10-efecto-del-bim-las-fases-del-ciclo-vida-proyecto/> [139C]

Ciclo de Vida del Proyecto (ISO 10006). Conjunto definido de fases desde el inicio hasta el fin del proyecto.

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es> [114C]

Ciclo de Vida Predictivo - del Proyecto (*Predictive Life Cycle*). Forma de ciclo de vida del proyecto en la cual el Alcance, el Tiempo y el Costo del proyecto se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida. Usualmente es el utilizado en los proyectos de obras de construcción.

El PMI llama a estos temas enfoques de planificación, son los siguientes: Predictivo, Iterativo, incremental, adaptativo e híbrido.

Fuente: *Project Management Institute, PMI*, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Fuente: <https://www.pmi.org/> [72C]

Ciudades Virtuales (*Virtual Cities*). El concepto de “**Ciudad Virtual**” puede ser interpretado muy ampliamente. Normalmente involucra tecnologías digitales, pero el sentido general del término “virtual” (“que tiene existencia aparente” según el diccionario de la RAE), se puede referir a cualquier descripción urbana o ciudad imaginaria. El plano virtual creó sus propias realidades, inicialmente a partir de videojuegos, por ejemplo, en donde las personas llevaban a cabo vidas alternas. Y si bien no eran tan inmersivas, esa tecnología ha evolucionado drásticamente desde 2021, con el concepto de “metaversos”. De acuerdo con Jorge Alor, CEO de la agencia BNN Digital, “son mundos alternativos que hemos construidos, donde hemos generado sistemas de convivencia social, intercambio de productos e incluso diversos ejemplos de actividad económica”. En marzo de 2021, por citar un caso inmobiliario, se vendió “la Casa de Marte” por más de 500,000 dólares en Ethereum, esta no se encuentra en el planeta rojo, sino que se trata de un Token No Fungible (NFT, por sus siglas en inglés), cuyo comprador puede utilizar como hogar dentro de un metaverso, como Decentraland o Somnium Space.

Ante un contexto tan turbulento, la respuesta más sensata, comentan los expertos, es mantener la mente abierta para recibir el futuro sin prejuicios, pues estas realidades tomarán cada vez más fuerza y, por lo tanto, impactarán principalmente en los valores de las generaciones menos ligadas a estos temas. Actualmente, “la vida de los niños transcurre en metaversos, como Minecraft o Roblo”, comenta Alor. “Todos ellos están acostumbrados a esos mundos y dentro de 10 o 15 años, van a estar listos para vivir o

trabajar en los metaversos”, que se seguirán desarrollando de la mano de inversores que confían en ellos. Para los nativos no digitales, gastar dinero en estos mundos resulta incomprensible, pero es algo común para las generaciones más jóvenes, como los centennials (suele decirse que los millenials son quienes nacieron de mediados de los 80 hasta el año 2000 y los centennials del 2000 en adelante), quienes ven normal comprar ropa para sus avatares en videojuegos y, de hecho, representa una evolución de ese mercado.

Fuente: <https://expansion.mx/tecnologia/2021/06/18/las-ciudades-virtuales-crean-negocios-y-vidas-digitales-alternas> [179C]

Clash Detection (Detección de Colisiones / Choques). Procedimiento con el que se pueden localizar las posibles interferencias entre los objetos de un modelo o al superponer varias disciplinas en un único modelo combinado. La detección de choques surge del hecho que, en el modelado BIM, no hay solo un modelo, sino varios, que finalmente están integrados en un modelo maestro compuesto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/clash-detection-in-bim> [22C]

Clasificación (*Classification*). Un sistema de Clasificación (en algunos países denominado Codificación) aplicado a proyectos BIM, establece un lenguaje común entre los agentes participantes, de manera que todos podrán localizar un tipo de componente determinado, o saber qué elementos forman parte de un sistema. Los sistemas de clasificación tienen una jerarquía que permite hacer agrupaciones de elementos de manera que, por ejemplo, las cimentaciones, columnas, vigas y aceros de un edificio forman su sistema estructural.

Se pueden adoptar diferentes sistemas de clasificación estándar internacionales como Uniclass, Omniclass, Unifomat, Masterformat, ETIM... etc., nacionales como GuBIMClass (sistema de clasificación funcional publicado actualmente en castellano) o creadas específicamente por el cliente o la industria para el proyecto concreto. Se indicará, si es un estándar público, o se describirá el o los sistemas de clasificación que se adoptarán para todos los elementos del modelo.

Las diferentes clasificaciones existían mucho antes que el BIM apareciera, con la principal intención de ordenar los presupuestos de obras. Esta jerarquización tenía por fin conseguir más fácilmente y más rápidamente el costo/coste de la construcción de las fases antes del proyecto. Para cada nivel jerárquico, entramos en un nivel de detalle más alto. La norma ISO 12006-2 explica este funcionamiento jerárquico.

En el BIM, los diferentes sistemas de clasificación se atribuyen a clases de objetos. Permiten nombrar, analizar y también facilitar la gestión. Es un procedimiento que consiste en reagrupar objetos que presentan características o componentes similares como, por ejemplo, el tipo de ventanas. El IFC se ha construido sobre este principio. La clasificación incluye también la nomenclatura general jerárquica utilizada, por ejemplo, seleccionar un producto eligiendo una familia, después una subfamilia de productos y acceder así a las propiedades que le afectan. Los sistemas de nomenclatura y clasificación están a menudo relacionados con un mercado. Esto permite tener en cuenta las especificidades técnicas asociadas.

En Europa, la Uniclass 2015 es la clasificación predominante, pero cada país tiene su propia clasificación. En Suecia es BSAB el que se utiliza principalmente, mientras que en Dinamarca se utiliza el CCS (*Cuneco Classification System*). En Alemania utilizan la clasificación VOD, en Luxemburgo se basan en el CRTI-B, y el sistema SfB, que es el sistema más antiguo que existe, se aplica en Inglaterra y en Bélgica. Este sistema es el origen de Uniclass.

A nivel internacional, el EPIC (*Electronic Product Information Cooperation*) ha sido el origen de la Tabla 23 de Omniclass, que junto a Masterformat y a Unifomat 2, predominan en Estados Unidos. Las clasificaciones más recientes proceden todas de la adaptación de clasificaciones antiguas.

“Lo correcto” en metodología BIM, es que todos los elementos que hay en un modelo BIM **tengan un código de clasificación**, esto ayudará a encontrarlos, ya que en muchos casos los modelos tienen miles de elementos. Por ejemplo, en el caso de Revit®, este código se suele poner en el campo “Assembly Code” de los elementos, aunque se puede poner en otro campo, según el criterio aplicado.

En BIM la clasificación resulta muy importante para poder tratar los datos y convertirlos en información práctica. La clasificación trata de mejorar la eficiencia en la gestión de los modelos, ya que permite tener todos sus elementos clasificados según los criterios adoptados previamente, ya sea por función, forma, material, precio, tarea en una planificación, etc. Es posible que se necesite utilizar varios sistemas, en cuyo caso se recomienda hacer una relación, indicando la utilización de cada uno de ellos.

5 Usos de Clasificar un Modelo IFC (*Building Smart Spanish Chapter*)

Los usos de las clasificaciones pueden ser muy numerosos, aunque siguen dependiendo de las capacidades del software para ejecutarlos. Los 5 usos que se consideran más interesantes son los siguientes:

Búsqueda y filtrado de información por clasificaciones: Siempre será más sencillo, en especial para el personal de administraciones públicas o promotores (que no tienen por qué conocer técnicamente la estructura jerárquica de elementos del IFC), buscar información relativa a clasificaciones conocidas que no por la estructura del propio formato (IfcProject > IfcBuilding > IfcBuildingStorey > IfcProduct > IfcElements).

Vinculación automática de elementos del modelo a actividades de obra: El poder automatizar la vinculación entre partidas de un Gantt y elementos BIM a través de información contenida en el propio IFC garantiza la continuidad de esa información dentro del IFC y no en una versión de software específico para gestión de plazos que dejará de utilizarse en cuanto termine la obra.

Vinculación automática de elementos del modelo a partidas presupuestarias: Exactamente lo mismo que con las actividades de obra, pero pensando en partidas presupuestarias.

Vinculación de información no gráfica y/o documentos a elementos BIM según clasificaciones: Más sencillo vincular un manual de mantenimiento a todos los elementos contenidos en una rama de la clasificación de presupuesto o un certificado de inspección junto con un parámetro de fecha a elementos contenidos en una clasificación para mantenimiento.

Facilitar la Gestión de Valor Ganado con Modelos BIM: Al relacionar los elementos tridimensionales con sus partidas presupuestarias y sus actividades de obra, se facilita la extracción de mediciones para poder llevar a cabo el control de producción de obra mediante la metodología del Valor Ganado (EVM).

Fuente: https://www.buildingsmart.es/2019/09/11/5-usos-de-clasificar-el-modelo-ifc/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter [92D]

Fuente: <https://www.bimandco.com/es/blog/9-las-clasificaciones-y-el-bim-dos-aliados-indisociables> [93D]

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Clasificar (*Classify*). En un modelo BIM, supone organizar los elementos que lo componen (todos ellos o sólo algunos). Pero para ello es imprescindible seleccionar previamente los criterios de Clasificación para dicha organización.

Fuente: https://www.buildingsmart.es/2019/09/11/5-usos-de-clasificar-el-modelo-ifc/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter [92D]

Closing Process Group (Grupo de Procesos de Cierre). Proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato. Esto suele estar muy asociado a temas de construcción, por su distinta naturaleza. En otros tipos de proyectos se maneja de otra manera.

Nota: El cierre del contrato ya no es uno de los procesos del PMBOK 6.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Cloud Computing (Computación en la Nube). Es un conjunto de principios y enfoques que permite proporcionar infraestructura informática, servicios, plataformas y aplicaciones (que provienen de la nube) a los usuarios, según las soliciten y a través de una red. Las nubes son grupos de recursos virtuales (por ejemplo, el potencial de procesamiento en bruto, el almacenamiento o las aplicaciones basadas en la nube) que se coordinan mediante un software de gestión y automatización, para que los usuarios puedan acceder a ellos según lo soliciten, a través de los portales de autoservicio a los que dan soporte el escalado automático y la asignación dinámica de recursos. El *Cloud Computing* permite que los departamentos de TI no pierdan tiempo ampliando las implementaciones personalizadas al darle a las unidades empresariales el poder para solicitar e implementar sus propios recursos. Las nubes y el *Cloud Computing* no son tecnologías en sí mismas. Para utilizarlos se necesitan sistemas operativos, software de virtualización y herramientas de automatización y gestión. Los sistemas operativos configuran las redes e interfaces de usuario host; la virtualización extrae los recursos y los agrupa en las nubes; el software de automatización asigna esos recursos, y las herramientas de gestión suministran nuevos entornos.

Fuente: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud> [92C]

Code (Código). Un sistema de referencia típicamente aplicado a los elementos de trabajo y estructuras de desglose de costos.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Código de Estado (*Status Code*). Metadatos que describen la idoneidad del contenido de un contenedor de información.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Codificación. Metodología que permite racionalizar la elaboración de presupuestos y establecer criterios de homologación para actividades similares, denominadas “Partidas” en forma de calcularles un precio para la actividad específica (Análisis de Precio Unitario).

A cada actividad (Partida) se le atribuyen características para identificarlas: código, descripción y unidad de medición. Estas codificaciones implican que la partida corresponde a una metodología constructiva con determinadas condiciones de ejecución (Especificaciones de Partidas) y a una calidad aceptada como Normativa. Es bueno destacar que las partidas que no estén normadas o que no posean código, requieren que se le efectúen sus respectivas especificaciones por parte del contratante para evitar problemas de ejecución. Por ejemplo, para el caso venezolano, las normas COVENIN de construcción, vigentes en 2021, para efectos de codificación y especificaciones de construcción se clasifican principalmente de la siguiente forma:

- **Parte I. CARRETERAS (COVENIN 2000-91)**
- **Parte II. EDIFICACIONES Suplemento No. 1 (2000-2:1999)**
- **Parte III. Obras Hidráulicas (COVENIN 2000-80)**

Fuente: *Cálculos Métricos para Obras Civiles*, Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [4A]

Colaboración. BIM es una metodología de trabajo colaborativa. Se deben definir los flujos de información y coordinación que hacen posible la colaboración dentro del proyecto. Hay que definir y designar las responsabilidades y los responsables de gestión de la información. Asimismo, también deben establecerse la nomenclatura y la estructura del contenido.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Common Data Environment - CDE (Entorno Común de Datos). Es un repositorio central donde se almacena la información del proyecto de construcción. Es la fuente de información aprobada para el proyecto para un proyecto dado, para la colección, gestión y diseminación de cada contenedor de información o modelo a través de la gestión de proceso. El contenido del CDE no está limitado a Activos creados en el Ambiente BIM, sino que también incluirá documentación, modelos geométricos e información no gráfica. En una sola fuente de información la colaboración entre los miembros del proyecto con certeza mejorará, se reducirá la cantidad de errores y la duplicidad de información.

Fuente: <http://blog.triart.com.do/2021/04/21/iso-19650-cde/> [181C]

Computación Perimetral (*Edge Computing*). Es un producto que facilita el procesamiento de datos en o cerca de la fuente de generación de datos.

Fuente: <https://programmerclick.com/article/7954130764/> [174C]

Computación Perimetral (*Edge Computing*). Permite procesar los datos producidos por dispositivos de IoT en la ubicación donde se generan.

Fuente: <https://grupogaratu.com/edge-computing-computacion-perimetral-que-es-ventajas/> [175C]

Computer Vision (Visión por Computadora). **Rama de la inteligencia artificial que permite a las máquinas interpretar y procesar imágenes y videos del mundo real, emulando la capacidad visual humana. En el ámbito de la construcción, se aplica a la inspección automatizada de obras, el reconocimiento de objetos y materiales, y la seguridad en los entornos laborales, facilitando la detección temprana de fallos, el control de calidad y la prevención de riesgos.**

Cómputos Métricos. Son las mediciones geométricas o de cantidades de una obra (medidas en: unidades, longitudes, áreas, volúmenes piezas, etc.), basadas en elementos como planos o dibujos del proyecto que representan una realidad a construir, bien sea planos digitales o impresos, para determinar cantidades de obra a ejecutar, que son la base de un presupuesto. También se llama computo métrico, a los determinados de una obra ejecutada para soportar una valuación, que también suele llamarse mediciones de obra ejecutada. Este concepto ha evolucionado mucho con el modelado CAD y BIM, ya que se puede determinar todas estas cantidades basadas en modelos paramétricos de todos los elementos del diseño. Esto es una especialidad, ya que no se requiere solo determinar los elementos, sino catalogarlos de acuerdo con una “Clasificación” determinada para poder construir las partidas y posteriormente los análisis de precios que conforman el presupuesto de una obra. Y además poder continuar con las dimensiones 4D y 5D del BIM.

Conexión Sináptica Neuronal (*Neuronal Synaptic Connection*). A través de la sinapsis se posibilita la comunicación de las neuronas en nuestro cerebro y genera las respuestas o estímulos de nuestro cuerpo y órganos. Con esta neurociencia, se está explorando la forma de curar enfermedades como el alzhéimer, o que una persona pueda controlar su teléfono móvil con el cerebro. Otras aplicaciones que tendrá esta conexión sináptica neuronal es la posibilidad de experimentar en el metaverso sensaciones como el gusto, tacto y olfato. Esta tecnología se encuentra en fase experimental y la creación de nuevas aplicaciones está solo al alcance de la imaginación.

Fuente: <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023> [220C]

Contenedor de Información (*Information Container*). Conjunto de información persistente denominado recuperable desde una jerarquía de almacenamiento de archivos, sistemas o aplicaciones. Los contenedores de información estructurada incluyen modelos geométricos, horarios y bases de datos. Los contenedores de información no estructurada incluyen documentación, videoclips y grabaciones de sonido.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Instancias en la elaboración de Cómputos Métricos para Obras

Estas instancias se pueden diferenciar, respecto a las obras, por el momento cuando se ejecutan (Antes-Durante-Después). Estas son las siguientes:

1. **Cómputos Métricos basados en Planos de proyecto de una obra (en físico):** son la base para el Presupuesto, es decir, son hechos “antes” de la obra.
2. **Cómputos basados en medios digitales:** cómputos métricos generados desde el modelo digital o Tridimensional CD - BIM, que sustituiría, en algunos casos a los generados por los planos físicos.
3. **Mediciones de Obra:** efectuada en campo, son la base para soportar las Valuaciones de obra ejecutada en un determinado lapso, se realizan “durante” la obra. También se pueden basar en modelos digitales.
4. **Auditoria de Obra:** evalúan cantidades y/o calidad. Realizadas después de ejecutada la obra, aunque puede haber control previo, es decir, sobre la obra en ejecución (mediciones sobre algo físico construido – As built).

Fuente: Cómputos Métricos para Obras Civiles, Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [4A]

Contrato (Contract). Un contrato es un acuerdo legal vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proveer el producto, servicio o resultado especificado y el comprador a pagar por él.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Controlar (Control). Comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Controlar el Alcance (Control Scope). Proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance, generados por variaciones en la ejecución, solicitud del cliente o por una evolución no esperada.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Controlar el Cronograma (Control Schedule). Proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

Nota: (Martín Serpa): el control se realiza para determinar si el valor de desempeño es el esperado, de lo contrario habrá cambios preventivos o correctivos, generalmente no debería haber un cambio de la línea base.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Control de Calidad (Quality Control). Proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Construcción Industrial / Construcción Industrializada (Industrial Construction / Industrialized Construction). Es la Industrialización de la Construcción y sus redes de suministro y manufacturación, permitiendo sistematizar procedimientos constructivos, alcanzar menores plazos de ejecución, disminución de costos, aumento de la seguridad, disminuye la acumulación de personas en la obra, minimiza residuos y emisiones, así como permite la obtención de una calidad estándar repetible.

Representa un desafío para la Integración de la prefabricación/industrialización desde etapas tempranas de los proyectos, vinculando la cadena de valor completa, desde el diseño, planificación, logística, montaje, con el aporte y colaboración de todos los actores, particularmente: Prefabricación de partes y piezas, Prefabricación modular para facilitar montaje en sitio, Logística de Kits de materiales (diseñados desde BIM).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Construcción Industrializada 4.0 (*Industrialized Construction 4.0*). Se refiere al uso de tecnologías y metodologías modernas en la industria de la construcción para mejorar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad. Implica el uso de herramientas digitales como *Building Information Modeling* (BIM), *Lean Construction* y técnicas de prefabricación/modularización para minimizar los residuos, optimizar los procesos y reducir los tiempos de construcción. Hay seminarios web, cursos y soluciones disponibles en el mercado que se adaptan a esta tendencia en la industria de la construcción. El concepto de Industria 4.0 se relaciona con la cuarta revolución industrial y está estrechamente asociado con el avance de las nuevas tecnologías o tecnologías de la Industria 4.0.

Fuente: <https://hubtecnologico.co/aditivm/category/construccion-4-0/> [192C]

Fuente: <https://www.cdt.cl/las-grandes-ventajas-de-la-construccion-industrializada/> [193C]

Construction 4.0 (Construcción 4.0). Es conceptualizar la construcción y asimilar para el sector los preceptos de la Industria 4.0. parte de una novedosa premisa donde las obras son vistas como fábricas productivas en las que se «fabrican» productos (edificios, carreteras, túneles, etc.) a través de medios productivos (maquinaria) y mediante métodos organizados (proyectos). Esta visión nos acerca a la industrialización de la construcción (Ver: Revolución Industrial de la Construcción), y con ello, a poder incorporar tecnologías que ya protagonizan relevantes innovaciones en otras industrias.

Fuente: <https://contart.es/la-construccion-4-0-no-es-solo-una-cuestion-de-tecnologia/> [95C]

Construction Aid (Medio Auxiliar). Recurso de la construcción que se utiliza como soporte. No será incorporado de forma permanente.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Construction Costs (Costos de Construcción). Los **costos de construcción** forman parte de los costos generales incurridos durante el desarrollo de un activo construido como un edificio. En términos muy generales, los **costos de construcción** serán aquellos costos incurridos por las obras de construcción en sí mismas, y en algunos proyectos puede determinarse por el valor del contrato con el contratista principal.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Construction_costs [25C]

Construction Management. According to the CMAA ("Construction Management Association of America" - www.cmaanet.org), Construction Management (CM) is a professional service that uses specialized project management techniques to manage planning, the design and construction of a project, from the beginning (pre-design) to the end (closing). Construction Management is a professional service that can control the time, cost, risk and quality of a project. CM is compatible with all project delivery systems, including design, bid creation, design, construction, CM at risk, etc. A Construction Manager ensures that the scope of work is skillfully accomplished and the project is delivered successfully.

Según la CMAA, la Gerencia de Construcción (Construction Management - CM) es un servicio profesional que utiliza técnicas especializadas de gestión de proyectos para gestionar la planificación, el diseño y la construcción de un proyecto, desde el inicio (pre-diseño) hasta final (cierre). La Gerencia de Construcción es un servicio profesional que puede controlar el tiempo, costo, riesgo y calidad de un proyecto. CM es compatible con todos los sistemas de entrega de proyectos, incluidos el diseño, la creación de ofertas, el

diseño, la construcción, el CM en riesgo, etc. Un Gerente de Construcción garantiza que el alcance del trabajo se cumpla hábilmente y el proyecto se entregue con éxito.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: "Construction Management Association of America" - www.cmaanet.org [23C]

Construction Model (Modelo Constructivo). Modelo BIM que utiliza el equipo de construcción para llevar a cabo el análisis constructivo; incluyendo en él los medios auxiliares a utilizar.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Construction Sequencing (Secuencia Constructiva). Se refiere al proceso de añadir la línea temporal, la misma puede ser incorporada tanto en el modelo de diseño y el de construcción.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Coopetición (*Coopetition*) o Coopetencia (de Coopetir). Es la colaboración oportunista entre diferentes actores económicos que son además competidores. El término es una mezcla o una fusión entre dos palabras, competición (concurrentia) y cooperación; se trata de una palabra-fusión, o sea de un neologismo que se genera uniendo el principio de una palabra con el fin de otra palabra.

La coo-petición o coo-petition (anglicismo) como una práctica hacia la armonía económica, política y social, y como origen de la evolución social de la humanidad, también hace alusión a la capacidad de las personas de utilizar la naturaleza competitiva humana y el deseo o necesidad de ayudar a otras personas, o grupos de personas, promoviendo orientar su capacidad intelectual, económica, productiva, de manera individual o colectiva, para generar ambientes o condiciones propicias para el desarrollo cultural, económico, político de los pueblos al margen de las creencias, convicciones dogmáticas, políticas, étnicas, como único propósito de mejorar las condiciones y promover el mejor uso o aprovechamiento de los recursos naturales, humanos y sociales, en la búsqueda de un bien superior y colectivo, es un juego, un juego social, quien más aporta, es quien más reconocimiento y valor obtiene.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coopetici%C3%B3n> [184C]

Coopetición (*Coopetition*) o Coopetencia (de Coopetir). Es la colaboración interesada entre diferentes empresas que son competidores dentro de un mismo mercado. También está enfocado hacia la armonía, política, económica y social, y como punto de partida de la evolución social, y a que evoca la capacidad de las personas para ayudar a otras promoviendo su capacidad intelectual, económica y productiva con el fin de la consecución de determinados objetivos.

Se trata de un juego matemático y social en el cual el que más aporta, es el que más reconocimiento y valor va a obtener.

En otras palabras, la competencia surge para crear sinergias, dejar a un lado las diferencias entre empresas y ponerse manos a la obra para colaborar con un objetivo bien marcado, como puede ser: la investigación, innovación, desarrollo de nuevos productos o vender.

Fuente: <https://cocosolution.com/que-es-la-coopetencia/> [184C]

Coordinate (Coordenada). Posición asociada a un activo, espacio, componente o montaje.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Costo. Costo y Coste se suelen usar como sinónimo en países latinoamericanos (prevalece la palabra costos, vinculada a su equivalente en inglés "Cost"), más no en España. Definición y diferenciación de sus usos en España / Latinoamérica /USA. RAE define Costo como 1.- "Cantidad que se da o se paga por algo. 2.- Gasto de manutención del trabajador cuando se añade al salario." En Venezuela y algunos países latinoamericanos, se utiliza este término en la estructura de los Análisis de Precios Unitarios (APU),

como el valor a erogar directamente (Costo Directo) atribuible a la ejecución de una actividad o Partida (Estructura de Costos de los Análisis de Precios, por ejemplo: Costos Directo de Materiales, Equipos y Mano de Obra). Es diferente al Gasto o al Costo Indirecto. En economía, el coste o costo son sinónimos, es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Coste: RAE define coste como “Gasto realizado para la obtención o adquisición de una cosa o de un servicio.” En España, “Coste” está asociado al “Costo Directo” de los Análisis de Precios Unitarios. En España, esto puede generar confusión cuando se habla con latinoamericanos, ya que Particularmente la RAE (Real Academia Española), tiene entre las definiciones de “Costo” como “Gasto de manutención del trabajador cuando se añade al salario”, lo cual aparentemente ha prevalecido en España para diferenciar de su uso con la palabra “Coste”.

De acuerdo con el “REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS” de España se considerarán Costes Directos:

- a) La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se considerarán costes indirectos: Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Cost Baseline (Línea Base de Costos). Versión aprobada del presupuesto del proyecto con fases de tiempo, excluida cualquier reserva de gestión, la cual solo puede cambiarse a través de procedimientos formales de control de cambios y se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Para efectos de control de proyectos de construcción, se suele controlar generalmente los costos directos (Materiales, equipos y mano de obra directa) que conforman la estructura de costos principal del presupuesto (sin gastos administrativos, utilidad u otros componentes).

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Fuente: <https://project-management-knowledge.com/definitions/c/cost-baseline/> [140C]

Cost Variance (Varianza del Costo – CV). Indicador del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM) que se obtiene al calcular la diferencia entre el Valor Ejecutado Contractual (EV/VEc) y el Costo Actual (AC), mediante la fórmula $CV = EV - AC$. El resultado muestra si el proyecto está por encima o por debajo del presupuesto: un valor positivo indica ahorro o eficiencia en costos, mientras que un valor negativo refleja sobrecostos respecto al trabajo realizado. En gestión de proyectos de construcción, el CV es esencial para evaluar el desempeño financiero y tomar decisiones correctivas oportunas en la administración de recursos.

Costos Indirectos (*Indirect Costs*). Según la AACE (*American Association of Cost Engineers*) Son los costos no directamente atribuibles a la finalización de una actividad, que generalmente se asignan o distribuyen en todas las actividades de forma predeterminada.

(1) En la construcción, los costos indirectos (de campo) son costos que no se convierten en una parte final de la instalación, pero que son necesarios para la finalización ordenada de la instalación y pueden incluir, entre otros, administración de campo, supervisión directa, herramientas de capital, costos iniciales, honorarios del contratista (utilidad), seguros, impuestos, etc.

(2) En la fabricación, son los costos que no se pueden asignar directamente al producto o proceso final, como los gastos generales y la mano de obra general, o los costos de las operaciones externas, como el transporte y la distribución. El costo indirecto de fabricación a veces incluye seguros, impuestos a la propiedad, mantenimiento, depreciación, empaque, almacenamiento y carga, entre otros.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Cost Performance Index - CPI (Índice de Desempeño del Costo – CPI). Medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.

Fuente: *Project Management Institute, PMI*, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Cost Performance Index (Índice de Desempeño del Costo – CPI): Indicador del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM) que mide la eficiencia en el uso de los recursos financieros de un proyecto. Se calcula mediante la fórmula $CPI = EV \div AC$, donde el Valor Ejecutado Contractual (EV/VEc) se compara con el Costo Actual (AC). Un valor de CPI mayor a 1 indica que el proyecto está generando más valor del que consume en costos (eficiencia), mientras que un valor menor a 1 refleja sobrecostos respecto al trabajo realizado. En gestión de proyectos de construcción, el CPI es esencial para evaluar el desempeño financiero y proyectar la viabilidad del presupuesto frente al avance real

CriptoActivo (*Cryptoactive*). Son el conjunto de activos digitales y nuevos bienes y servicios basados en la criptografía y la blockchain para su funcionamiento. Representan valores de los cuales se espera obtener un beneficio económico a corto, mediano o largo plazo. Los hay de muchos tipos, siendo los más comunes las criptomonedas y los tokens. También se pueden describir como un tipo de activo virtual, el cual tiene su origen en la criptografía. Son activos totalmente digitales e intangibles, los cuales pueden intercambiarse por bienes, servicios o dinero. Existen muchos criptoactivos diferentes, los cuales poseen características que los hacen distintos. Este tipo de activo tiene cierto riesgo porque en el mundo de la economía todos aquellos productos que no han tenido el suficiente tiempo para conocer cómo funcionan y ser regulados se consideran riesgosos. En este caso, los Gobiernos y Bancos Centrales de los diferentes países no están muy convencidos de que los Criptoactivos les beneficie. En consecuencia, no poder disponer de una trazabilidad en relación a la identidad de quién usa estos activos para realizar pagos o adquirir bienes y servicios, conlleva ciertos peligros. Detrás de los criptoactivos se podrían ocultar actividades ilegales, como el narcotráfico, la esclavitud, la venta de armas o el tráfico de animales exóticos sin autorización.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

CriptoActivo (*Cryptoactive*). Es un tipo de token especial que es emitido y comercializado dentro de una plataforma blockchain. Existen además, los llamados token de seguridad, que permiten pagar por bienes y servicios y en general aseguran retorno de inversión; token como activos, que básicamente representan el activo digital de una organización; los token de acciones que, en tanto acciones digitales, representan la posesión de acciones en una compañía; los token de recompensa, por su parte, son token emitidos en el contexto de un programa de fidelización y los token de dividendos, que son similares a los token de acciones pero en lugar de representar acciones propietarias representan un porcentaje de las ganancias de dicha organización.

Fuente: <https://forbes.co/2021/06/23/economia-y-finanzas/tokens-criptoactivos-y-criptomonedas-que-son-y-cuales-son-sus-diferencias/> [165C]

CriptoActivo – Tipos (Cryptoactive). **1.- Tokens:** están creados con el objetivo de intercambiarlos por bienes y servicios. Una gran parte de las criptomonedas están dentro de la categoría de tokens. Es el caso de BAT (*Basic Attention Token*). **2.- Criptomoneda:** suele ser una moneda digital que no pertenece a ningún Banco Central. La minería de este tipo de divisas se realiza a través de la verificación de transferencias de fondos y su finalidad es realizar pagos en determinadas plataformas.

Fuente: <https://www.egafutura.com/glosario/criptoactivos> [166C]

CriptoActivo – Tipos de acuerdo a su uso (Cryptoactive). **1.- Criptomonedas:** las unidades de valor por medio de las cuales se pueden realizar pagos o cualquier operación comercial. **2.- Commodities o Futuros:** Los que están diseñados como medio de inversión y para obtener ganancias a futuro. **3.- Tokens:** los generados por empresas privadas para el lanzamiento de proyectos y recaudar fondos de capital. Dado el amplio crecimiento y aceptación que vienen experimentando los diferentes Criptoactivos, seguirán apareciendo nuevos formatos. Incluso se habla hoy en día de la Gobernanza Digital como una evolución del gobierno electrónico, sustentada en la Criptografía y la Blockchain.

Fuente: <https://www.egafutura.com/glosario/criptoactivos> [167C]

CriptoActivo – Utilidad (Cryptoactive). Igual que los activos empresariales tienen un valor para la empresa, los Criptoactivos sirven para: a) Ser empleados como medio de intercambio y realizar transacciones. b) Utilizarlos como almacén de valor y respaldar otros activos con menor valor en el mercado. c) Disponerlos como unidad de cuenta y medir el valor de mercado de un activo.

Fuente: <https://www.egafutura.com/glosario/criptoactivos> [168C]

CriptoEconomía (Crypto Economy). Es un sistema económico que no está definido por límites geográficos, políticos o legales, sino por el uso de técnicas criptográficas para limitar conductas, en lugar de recurrir a terceros de confianza. Se trata de una disciplina que estudia los protocolos que gobiernan la producción, distribución y el consumo de bienes y servicios en una economía digital y descentralizada, analizando los diseños y características de dichos protocolos.

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

Criptografía (Cryptography). Es el conjunto de técnicas que protege comunicaciones frente a la presencia potencial de terceros observadores, sean estos gobiernos, empresas o personas. Tales métodos de encriptación permiten mantener tanto la confidencialidad de la comunicación como demostrar su autenticidad. El nivel más básico de encriptado online implica el uso de llaves públicas y privadas.

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

Criptografía (Cryptography). Es el ámbito de la criptología que se ocupa de las técnicas de cifrado o codificado destinadas a alterar las representaciones lingüísticas de ciertos mensajes con el fin de hacerlos ininteligibles a receptores no autorizados. Estas técnicas se utilizan tanto en el arte como en la ciencia y en la tecnología. Por tanto, el único objetivo de la criptografía era conseguir la confidencialidad de los mensajes, para lo cual se diseñaban sistemas de cifrado y códigos, y la única criptografía existente era la llamada criptografía clásica, donde se ocultaba tanto el algoritmo como la clave criptográfica.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Criptograf%C3%ADa> [159C]

Criptografía (Cryptography). Es la técnica que protege documentos y datos. Funciona a través de la utilización de cifras o códigos para escribir algo secreto en documentos y datos confidenciales que circulan en redes locales o en internet.

Fuente: <https://www.tecnologia-informatica.com/que-es-la-criptografia/> [160C]

Criptografía (*Cryptography*). Es el desarrollo de un conjunto de técnicas que permiten alterar y modificar mensajes o archivos con el objetivo de que no puedan ser leídos por todos aquellos usuarios que no estén autorizados a hacerlo.

Fuente: <https://nic.ar/es/enterate/novedades/que-es-criptografia> [161C]

CriptoMoneda (*Cryptocurrency*). Es un medio digital de intercambio que utiliza criptografía fuerte para asegurar las transacciones, controlar la creación de unidades adicionales y verificar la transferencia de activos usando tecnologías de registro distribuido. Las criptomonedas son un tipo de divisa alternativa o moneda digital. Las criptomonedas generalmente usan control descentralizado en lugar de una moneda digital de un banco central.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cripto moneda> [162C]

CriptoMoneda (*Cryptocurrency*). Es un activo digital que emplea un cifrado criptográfico para garantizar su titularidad y asegurar la integridad de las transacciones, y controlar la creación de unidades adicionales, es decir, evitar que alguien pueda hacer copias como se haría, por ejemplo, con una foto. Estas monedas no existen de forma física: se almacenan en una cartera digital.

Fuente: <https://www.santander.com/es/stories/guia-para-saber-que-son-las-criptomonedas> [163C]

CriptoMoneda (*Cryptocurrency*). Es un tipo de moneda digital que utiliza la criptografía para proporcionar un sistema de pagos seguro. Dichas técnicas de cifrado sirven para regular la generación de unidades monetarias y para verificar la transferencia de fondos.

Fuente: <https://www.euroinnovaformacion.com.ve/blog/que-es-la-criptomoneday-como-funciona> [164C]

Criterios de Diseño (*Design Principles*). Para crear el mejor diseño, sin importar el tipo de producto del que se trate, hay cinco factores que deben ser tomados en cuenta: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, competencia y creatividad.

Fuente: **Gerencia de la Construcción**. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Critical Path (Ruta Crítica). Secuencia de actividades que representa el camino más largo a través de un proyecto, lo cual determina la menor duración posible que permite terminar el proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Critical Path Method - CPM (Método de la Ruta Crítica). Método utilizado para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Cronograma del Proyecto (*Project Schedule*). Documento que muestra ordenadamente las diferentes tareas e hitos que forman el proyecto, las relaciones entre ellas, su duración, y el inicio y fin del proyecto (puede incluir otras informaciones). Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma. Cronograma / *Schedule*. Según la Guía del PMBOK, también se puede definir como: Salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Fuente: <https://www.pmi.org/> [72C]

Cuadros o Tablas de Control. Herramienta utilizada durante la etapa de seguimiento de la obra para descargar todos los avances reales de la obra. Esta herramienta permite llevar los registros y el mejor

control de la ejecución de la obra.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Curva de Avance Financiero. Es una herramienta que permite identificar de forma gráfica las variaciones o desviaciones positivas o negativas del costo total de la obra a una fecha de corte preestablecida. Esta curva se construye con valores acumulados y por lo general son representados de forma porcentual. Se suele referir a recursos monetarios (Bs, \$, etc.).

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Curva de Avance Físico. Es una herramienta que permite identificar de forma gráfica las variaciones o desviaciones positivas o negativas que pueda presentar la obra a una fecha de corte preestablecida. Esta curva se construye con valores acumulados y por lo general son representados de forma porcentual. Se suele referir a las Horas-Hombre del proyecto (HH), unidad asociada a los recursos y rendimiento de la partida.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Curva S (S-Curve). Es una representación gráfica de los costos acumulativos trazados en relación con el tiempo: Según se represente, en el eje de las “X” suele determinarse el tiempo y en el eje de las “Y” se puede expresar en Horas Hombre (HH), porcentaje de trabajo, montos ejecutados acumulados (Unidades monetarias: Bolívares, dólares, etc.) y otras cantidades. El nombre proviene de la forma en “S” de la curva (más uniforme al principio y al final, más pronunciado en el medio), de acuerdo con el comportamiento de los proyectos, que comienzan despacio, se aceleran exponencialmente en su fase intermedia y disminuye al final. Término que también se utiliza para la distribución acumulada de probabilidad, que consiste en el resultado de una simulación, una herramienta de análisis cuantitativo de riesgos.

Algunos Tipos de Curvas “S”:

En esta metodología se suelen emplear dos curvas, elaboradas con procedimientos similares, representando “Recursos” Vs “Tiempo”, las cuales sirven a propósitos de planificación ligeramente diferentes:

- a. La Curva “S” Económica, asociada al comportamiento financiero de la obra: Expresa el comportamiento económico del proyecto y se representa en unidades monetarias (Bolívares, dólares, etc.). Sirve para controlar las sumas monetarias invertidas en los materiales, mano de obra, equipos y los sub-contratos.
- b) La Curva “S” en Horas-Hombre (HH), asociada al comportamiento físico de la obra: Se emplea para programar y reprogramar la obra en el plazo previsto, ya que las HH se pueden relacionar con el avance físico de la obra. Representa Horas Hombre (recursos) y tiempo.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Cypherpunks. Grupo de personas que se dedican al activismo digital centrándose en proteger la privacidad y la seguridad de los usuarios digitales usando lo mejor que la criptografía puede ofrecer. Se le llama cypherpunk a cualquier activista que defiende el uso generalizado de una criptografía sólida. Todo ello con el objetivo de proteger la privacidad en línea. De hecho, aboga a que estas herramientas sean el común denominador de nuestra sociedad en línea, entendiendo que nuestro derecho a la privacidad es inviolable. Los grupos informales que originalmente se comunicaban a través de la lista de correo electrónico de Cypherpunks tenían como objetivo lograr la privacidad y la seguridad mediante el uso proactivo de la criptografía.

Fuente: <https://es.cointelegraph.com/explained/cypherpunks-the-movement-for-privacy-anonymity-and-cryptography> [180C]

D

Dashboard (Tablero de Mandos). Es una herramienta de gestión de la información que monitoriza, analiza y muestra de manera visual los indicadores clave de desempeño (KPI), métricas y datos fundamentales para hacer un seguimiento del estado de una empresa, un departamento, una campaña o un proceso específico.

Fuente: <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-dashboard> [186C]

Dashboard (Tablero de Mandos). Es una herramienta personalizable de visualización de datos, que ayuda a conectar tus archivos, servicios, API o archivos adjuntos, y muestra estos datos como tablas, tipos de gráficas u otras visualizaciones de datos al espectador y reduce el esfuerzo manual. El seguimiento en tiempo real de este tipo de datos reduce las horas de análisis y las largas líneas de comunicación que antes suponían un reto para las empresas.

Fuente: <https://tudashboard.com/que-es-un-dashboard/> [187C]

Data Capture (Captura de Datos). Cualquier forma de introducir datos a un sistema informático de forma sistematizada, para procesarlos y guardarlos.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Data Conundrum (Enigma de Datos). Problemática a la hora de imponer estándares en culturas distintas con circunstancias particulares en cada una de ellas.

Fuente: <https://formacion.entornobim.org/ebook/img/GlosarioTerminologiaBIM.pdf> [203C]

Data Drop (Caída de Datos). Para asegurarnos que los proyectos están debidamente validados y controlados a medida que se desarrollan, los datos se extraen del modelo en desarrollo y se presentan al cliente en hitos clave. Esta presentación de los datos se describe como *data drop*. Por lo general, las entregas de datos están alineadas con las etapas del proyecto, y la información requerida refleja el nivel de desarrollo que el proyecto debería haber llegado para esa etapa. Los requisitos de entrega de la información de datos variarán con la naturaleza del proyecto y de las necesidades del cliente, así como el estándar aplicado al proceso de modelado.

Para garantizar que los proyectos se validan y controlan adecuadamente a medida que se desarrollan, los datos se extraen del modelo de información del edificio en evolución y se envían al cliente en hitos clave. Este envío de datos se describe como una "caída de datos" o "intercambio de información". La naturaleza de las "caídas de datos" debe establecerse en los Requisitos de Información del Empleador (EIR).

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/data-exchange-on-bim-projects-what-are-data-drops> [29C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Data_drops_for_BIM [117B]

Data Exchange Specification (Especificación de Intercambio de Datos). Se trata de las especificaciones de formatos de archivos electrónicos que se utilizan para el intercambio de datos digitales entre diferentes aplicaciones de software BIM, facilitando de este modo la interoperabilidad.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/data-exchange-on-bim-projects-what-are-data-drops> [29C]

Data Hunter (Cazador de Datos). Un analista de información capaz de analizar y dar forma a las grandes cantidades de información recogida en un proceso BIM. El *Data Hunter* es una figura fundamental en el crecimiento de los diferentes sectores y profesionales en torno al BIM, ya que será el encargado de sacar conclusiones de todas estas grandes masas de datos.

Fuente: <https://editeca.com/profesiones-bim-2018/> [94C]

Data Sheet (Ficha / Hoja de Datos). Es un documento que resume el rendimiento y otras características técnicas de un producto, máquina, componente (por ejemplo, un componente electrónico), material, un subsistema (por ejemplo, una fuente de alimentación) o software en suficiente detalle que permite al ingeniero de diseño comprender el papel del componente en el sistema general. Una hoja de datos se utiliza generalmente para la comunicación técnica para describir las características técnicas de un artículo o producto. Puede ser publicado por el fabricante para ayudar a las personas a elegir productos o para ayudar a usarlos. Por el contrario, una especificación técnica es un conjunto explícito de requisitos que debe cumplir un material, producto o servicio.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Deconstrucción. Este es la traducción que propone Jacques Derrida del término alemán *Destruktion*, que Heidegger emplea en su libro *Ser y tiempo*. Derrida estima esta traducción como más pertinente que la traducción clásica de ‘destrucción’ en la medida en que no se trata tanto, dentro de la deconstrucción de la metafísica, de la reducción a la nada, como de mostrar cómo ella se ha abatido. La idea de deconstrucción se emplea en el terreno de la filosofía y de la teoría literaria con referencia al acto y el resultado de deconstruir. Este verbo, que procede del vocablo francés *déconstruire*, alude a desmontar, a través de un análisis intelectual, una cierta estructura conceptual.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Deconstruir. Deshacer analíticamente los elementos que constituyen una estructura conceptual.

Fuente: Diccionario de la Real Academia Española (RAE) [27A]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Es una función de inteligencia artificial que imita el funcionamiento del cerebro humano al procesar datos y crear patrones para su uso en la toma de decisiones. El aprendizaje profundo es un subconjunto del aprendizaje automático en Inteligencia Artificial (IA) que tiene redes capaces de aprender sin supervisión a partir de datos no estructurados o sin etiquetar. También conocido como “aprendizaje neuronal profundo” o red neuronal profunda.

Fuente: <https://www.investopedia.com/terms/d/deep-learning.asp> [91C]

Deliverables (Entregables). Cualquier producto medible y verificable que se elabora y proporciona al cliente para completar un proyecto o parte de un proyecto. El avance del trabajo en el proyecto debe ser medido monitoreando el avance en los entregables.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Deliverables (Entregables). Para cada tarea o proyecto, existe un compromiso de resultado / salida requerido que se entregará a los usuarios. Esa salida requerida se conoce como entregables. Entregable se refiere al objetivo perceptible o imperceptible que es lo más importante para un proyecto exitoso. Un documento, un informe, un producto final o un bloque de proyecto son los mejores ejemplos de entregables. Se puede clasificar en términos de software, hardware y documentos de diseño.

Fuente: <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/> [141C]

Delivery Methods (Sistemas de Contratación). Existen distintas modalidades de contratación, de las cuales, las más comunes son:

- DBB (*Design Bid Build*): el promotor contrata de forma separada el diseño y la obra tras un concurso de ofertas.
- DB (*Design Build*): se contrata conjuntamente el diseño y la construcción del edificio.

- DBO (*Design Build Operate*): se contrata una empresa que será la responsable del diseño, la construcción y finalmente la operación del inmueble durante un período de tiempo determinado.
- CM (*Construction Management*): contrata a un profesional o empresa que le represente y gestione todos los procesos de contratación, diseño y construcción.
- IPD (*Integrated Project Delivery*): alianza colaborativa entre personas, sistemas, estructuras económicas y estudios en un proceso que aprovechan el talento y las ideas de todos los participantes para optimizar los resultados del proyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Derecho aplicado al BIM: Combina una parte del derecho tradicional de la construcción con el derecho basado en las nuevas tecnologías. Son muchos los interrogantes que se plantean cuando hablamos de BIM y sus repercusiones legales en proyectos, por ejemplo:

¿Qué tipo de contrato y cláusulas básicas o ad-hoc hay que añadir?

¿Cuál es la legislación aplicable al proyecto BIM, público o privado?

¿A quién le pertenece el Copyright del Modelo?

¿Qué softwares, formatos de archivos y versiones son las que se utilizarán?

¿Qué protocolo, estándar o nivel de detalle o desarrollo se aplica al modelo?

¿Qué responsabilidades existen sobre el volcado de datos y roles de acceso a datos y fases?

¿Qué tipo de seguro y vicisitudes he de añadir como garantía al contrato?

¿Quiénes y cómo auditarán el modelo?

¿Quién y cómo gestionará el mantenimiento del proyecto?

¿Cuál es el nivel de integridad de datos electrónicos del modelo?

¿Cómo hacer un análisis de riesgo jurídico sobre el modelo y proveedores?

¿En caso de conflicto o controversias cómo se ha de actuar?

¿Cómo reclamar la indemnización en caso de incumplimiento contractual?

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Derecho Contractual BIM (*ConsensusDOCS BIM*). En ConsensusDocs se incluyen 41 asociaciones comerciales; publica más de 100 documentos contractuales escritos en colaboración, que abordan todos los métodos de entrega del proyecto, y están escritos en el interés del proyecto de construcción BIM. ConsensusDocs es uno de los líderes en contratos de construcción, con la publicación de documentos publicados conocidos, incluida la primera entrega tripartita o integrada de proyectos estándar, el Acuerdo tripartito 300 y el primer documento estándar para abordar de manera integral las ramificaciones legales del uso de la información BIM.

ConsensusDOCS publicó un Anexo de modelado de información de construcción (BIM), que marca un paso significativo en la utilización de BIM como herramienta de colaboración en el futuro de la construcción. Según AGC (*The Associated General Contractors of America*), el Anexo BIM “*ConsensusDOCS 301*” es el primer documento estándar de la industria que aborda globalmente las incertidumbres legales asociadas con la utilización de BIM.

Fuente: <https://www.nasbp.org/consensusdocs/home> [98C]

Fuente: <https://www.consensusdocs.org/pricing/> [99C]

Derecho de Análisis de Riesgo Jurídico BIM. El riesgo es un elemento que acompaña a todo proyecto; poder medirlo mediante un estudio de viabilidad jurídica y operativa estableciendo una estrategia de prevención en la fase de negociación es clave para evitar potenciales fracasos.

Esto requiere analizar a los proveedores de los servicios BIM, su capacidad operativa y la garantía jurídica que ofrecen para poder exigir en el contrato las mejores condiciones.

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Derecho de la Competencia Desleal en BIM. Trabajar en BIM no excluye que terceros operadores incurran en prácticas desleales que alteran la igualdad en la oferta de productos y servicios. Estos terceros, cuando utilizan softwares ilegales para el desarrollo de proyectos BIM alteran los precios, generan publicidad ilícita induciendo al engaño o error, entre otras acciones, generan una práctica ilegal que se considera desleal.

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Derecho de la Construcción y Contratos BIM. Edificar contemplando la tecnología y/o metodología BIM (*Building Information Modeling*) en contratos conlleva ampliar el campo de análisis y escenarios jurídicos público o privado de las distintas acciones, tecnologías aplicables, actores y roles, responsabilidades, calidades exigibles, la integridad de datos en las distintas fases de diseño, accesibilidad y confidencialidad de datos y no competencia, ejecución y mantenimiento de un proyecto, permisos de seguridad, fijación de protocolos y estándares, niveles de desarrollo y detalles por etapas, entre otros escenarios.

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Derecho de Mediación y Reclamación judicial o extrajudicial BIM. Trabajar con BIM no excluye el incumplimiento contractual en entrega de calidades del modelo o proyecto, incorporación de datos incorrectos o suplantación de información, incumplimiento de plazos de entrega, responsabilidad profesional, defectos de construcción, vicios ocultos o reparaciones defectuosas entre otras posibles reclamaciones.

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Derecho en Nuevas Tecnologías BIM. Trabajar con BIM lleva a tener en cuenta nuevas tecnología, muchas de ellas disruptivas que pueden ser aplicables en las distintas fases del proyecto. Tales tecnologías son combinables con BIM, tales como la impresión 3D, realidad virtual, realidad aumentada, escáner 3D de nube de puntos, nuevos software o hardware, *blockchain* entre otros. Hacer un análisis jurídico preventivo sobre las vicisitudes de la incorporación al proyecto BIM de las innovaciones tecnológicas, compatibilidades e interoperabilidad ayudará a detectar y prevenir los potenciales conflictos y riesgos futuros

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Derecho en Propiedad Intelectual BIM. Definir y saber identificar los derechos de Autor desde un inicio es clave en un proyecto BIM. Esto evitará potenciales problemas y demandas a futuro.

Fuente: <https://bimlegal.net/> [96C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues> [97C]

Desarrollo Sostenible (*Sustainable Development*). Es el modo de progreso que mantiene ese delicado equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana.

Fuente: <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/> [217C]

Desarrollo Sostenible (*Sustainable Development*). El desarrollo sostenible requiere un enfoque integral que tome en consideración las preocupaciones ambientales junto con el desarrollo económico.

Fuente: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad> [218C]

Design Intent Model (Modelo de Anteproyecto). Modelo de información utilizado por los diseñadores del edificio en la fase del anteproyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Design Model (Modelo de Proyecto). En él se definen, determinan y justifican de manera técnica las soluciones aplicadas a cada fase de trabajo, según la normativa que rige cada fase de trabajo.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Desplazamiento del Alcance (*Scope Creep*). El aumento del alcance es el crecimiento descontrolado o continuo en el alcance de un proyecto debido a cambios o detalles indefinidos en los requisitos, la función y las características de un proyecto BIM y los usos del BIM. Esto puede ocurrir cuando el alcance de un proyecto no está adecuadamente definido, documentado o controlado.

Si el presupuesto, los recursos y el cronograma aumentan junto con el alcance, el cambio generalmente se considera una adición aceptable al proyecto y no se usa el término "Desplazamiento del Alcance".

Fuente: BIM Knowledge and Skills Framework, 2017. Australian Construction Industry Forum and Australasian Procurement and Construction Council [39A]

Desviación de Programa (*Schedule Variance - SV*). También conocida como Variación de Plazo o Variación del Cronograma. Es un indicador sobre la eficiencia en el avance de la programación. Compara el avance real del proyecto según los costos previstos con avance previsto originalmente en un instante dado del proyecto. De acuerdo con publicaciones consultadas, para que sea útil la SV de la evaluación de la desviación del programa del proyecto, debe haberse completado por lo menos el 20% del proyecto. La Desviación del Programa o Cronograma / *Schedule Variance* (SV), es una medida de rendimiento del cronograma en un proyecto. Es una diferencia algebraica entre el Valor Ganado (EV) y el Valor Planificado (PV).

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Diagrama de Gantt. Es la representación gráfica de la estrategia empleada para la ejecución de una obra, donde cada actividad o tarea se representa mediante una barra horizontal que define fecha de inicio y fecha de fin de dicha tarea (duración). Es una herramienta muy utilizada para visualizar la ejecución del proyecto, su objetivo es el de mostrar el tiempo programado, las fechas de iniciación y terminación para las diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo determinado.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Diccionario (*Dictionary*). Repertorio en forma de libro o en soporte electrónico en el que se recogen, según un orden determinado, las palabras o expresiones de una o más lenguas, o de una materia concreta, acompañadas de su definición, equivalencia, explicación y referencias en el caso de ser necesario.

Fuente: <https://www.rae.es/> [122C]

Diccionario BIM (*BIM Dictionary*). Iniciativa de publicación venezolana, que presenta una recopilación de Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del *Building Information Modeling* para Proyectos, Obras de Construcción y Activos. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager con amplia colaboración de profesionales nacionales e internacionales. Depósito Legal No. DC2019001302, ISBN No. 978-980-18-0702-5. Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019.

Digital Plan of Work - dPoW (Plan de Trabajo Digital). Programa genérico de fases, roles, responsabilidades, activos y atributos, disponible en forma computable. Referencia: PAS 8536-1:2015, Reunión informativa para el diseño y la construcción. Parte 1: Código de práctica para la gestión de instalaciones (infraestructura de edificios).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bim-level2.org/en/digital-plans-of-work/> [31C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-the-digital-plan-of-work> [32C]

Digital Twin (Gemelo Digital). Es una réplica o modelo virtual de un objeto, producto, proceso o servicio, generado a través de la información obtenida mediante aplicaciones de software, sensores o automatismos y que simula el comportamiento de su homólogo real con el fin de monitorearlo para analizar su comportamiento en determinadas situaciones y mejorar su eficacia. Pocos pensaban que el concepto definido por la NASA en el año 2012 se convertiría en una de las piezas claves en el desarrollo de la Industria 4.0 actual. No consiste solo en hacer una copia virtual, sino que es necesario que se produzca un intercambio de información real para poder adaptar el modelo. Actualmente la Industria 4.0 es capaz de procesar cantidad de datos y variables que cuando se está en la fase de diseño son difíciles de imaginar sin una previsualización. Además, la creación de un Gemelo Digital ayudará también en el proceso de comunicación y planificación en la fase de construcción.

El esquema de trabajo “Digital Twin” se compone de dos partes, la primera el Sistema u objeto real y la segunda, la réplica virtual que contiene toda la información del sistema físico, de ahí la denominación “gemelos”, ya que son espejos el uno del otro. La visión tradicional ha sido considerar los edificios terminados como objetos estáticos, mientras que el gemelo digital los está repensando para lo que son: objetos dinámicos.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.pbctoday.co.uk/news/bim-news/digital-twin-construction/59073/> [37B]

Digital Twin (Gemelo Digital). Es una representación digital de un activo físico. Por lo general, creado en paralelo a su contraparte física, abarca todas las fases del ciclo de vida Planificar-Construir-Operar-Integrar. En la fase de planificación y diseño de un proyecto, *Digital Twin* es un método para una mejor planificación, diseño y construcción de un proyecto. En las fases posteriores del ciclo de vida, los Gemelos Digitales brindan beneficios a largo plazo para el rendimiento de los activos, la optimización y las oportunidades de confiabilidad. Alternativamente, los gemelos digitales también se pueden crear después de que ya exista una versión física, durante su fase de uso, lo que significa que los activos físicos se pueden digitalizar cuando están en funcionamiento.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Digitalización (Digitization). Es el proceso mediante el cual, algo real (físico, tangible) es pasado a datos digitales para que pueda ser manejado mediante computadoras, modelándolo, modificándolo y/o aprovechándolo para diferentes propósitos, generalmente distintos de su cometido o función originales.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Digitalización (Digitization). La digitalización es el proceso de transformar procesos analógicos y formas físicas en digitales. Considera no solo el escaneo de documentos de papel, sino también el uso del almacenamiento en la nube para guardar todos tus archivos importantes, que eliminan la necesidad de archivadores anticuados. Todo aquello que antes hacíamos sin conexión y en papel ahora se volvió completamente digital gracias a la digitalización y tecnologías digitales mucho más eficaces. El término digitalización, a pesar de ser bastante transparente, se usa para describir el proceso general de volverse digital; es decir, mover el plan de marketing empresarial a un futuro más digital.

Fuente: <https://experience.dropbox.com/es-la/resources/what-is-digitization> [211C]

Digitalización (*Digitization*). Es la migración de un formato de trabajo tradicional al uso de tecnologías digitales, con el fin de elevar la eficiencia y productividad al realizar una tarea. Este fenómeno se basa en convertir la información en valores numéricos que pueden ser procesados por ordenadores.

Fuente: <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-digitalizacion-empresas> [212C]

Digitalización (*Digitization*). Es el procedimiento mediante el cual, ciertas operaciones pueden comenzar a efectuarse a través de los medios digitales, como ordenadores o smartphones, normalmente con la ayuda de una conexión a Internet.

De igual modo, la digitalización se refiere a un cambio de formato, de artículos o documentos, de lo físico a lo digital. Es decir, los archivos dejan de estar en papel para trasladarse a una pantalla. Es un proceso que no solo se realiza desde las empresas o instituciones. Se trata más bien de un cambio en la manera en que las personas gestionamos todo tipo de información, desde la financiera o bancaria hasta archivos de fotos que ya no se imprimen para colocar en un álbum. En cambio, ahora las fotos suelen guardarse en archivo digital y pueden subirse, por ejemplo, a la nube.

Fuente: <https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html> [213C]

Digitalización (*Digitization*). Es el proceso de conversión de medios analógicos a digitales. El formato digital utiliza los dígitos 1 y 0 para interpretar los datos recibidos y enviados, es decir, la información se genera bajo la tecnología computacional.

La música, la fotografía o el cine, por ejemplo, antes se reproducían en medios analógicos y ahora se almacenan mayoritariamente en unidades digitales. Por lo que se dice que se “ha digitalizado”.

Lo mismo ha pasado en las empresas, en las que cada vez se usa menos el formato sobre papel y la mayoría de los documentos y procesos se han digitalizado. Así pues, la digitalización en el sector empresarial significa la representación digital de la empresa actual con la ayuda de medios digitales.

Fuente: <https://www.holded.com/es/blog/que-es-la-digitalizacion> [214C]

Dimensiones BIM. Cuando nos referimos a BIM, se habla de diferentes dimensiones, usualmente, 3D, 4D, 5D, 6D y 7D. Todas ellas son la esencia de flujo de trabajo BIM. Después del año 2002, la evolución fue vertiginosa al consolidarse el concepto de las 7 Dimensiones del BIM. Las primeras dos dimensiones de BIM se encargan de las tareas iniciales de investigación, planeamiento, implementación y procesamiento de datos en los softwares respectivos, mientras que las siguientes dimensiones agregan la profundidad del trabajo a través de información adicional para el desarrollo y gestión del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Las distintas etapas de diseño, construcción y gestión de una infraestructura, junto con las fases de mantenimiento y desmantelamiento, transcurren inmersas en una dinámica de trabajo en la que, al presente, pueden destacarse 7 dimensiones diferentes. Planteadas estas consideraciones, la aplicación y definición de BIM adquiere una nueva “dimensión”. Se puede aplicar el concepto clásico del BIM para nuevos proyectos a construir desde cero, que transitan desde su inicio las 7 dimensiones. Pero también se podría ampliar el rango de su aplicación metodológica aplicando el BIM para edificaciones existentes, generando el modelo 3D mediante técnicas de escaneo y nube de puntos o tecnologías afines y la integración al modelo virtual, tal como se concibe actualmente.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 1D del BIM: La Idea / Concepción de la Idea del Proyecto. Todo proyecto parte de una idea inicial. En esta primera dimensión se produce el origen del proyecto, incluyendo la determinación de la localización, las condiciones iniciales de la infraestructura, estudios de mercado, estudios preliminares de factibilidad económica, primeros esquemas y estimaciones. Contempla el tema de revisión de leyes y estándares aplicables para evaluar la viabilidad del proyecto.

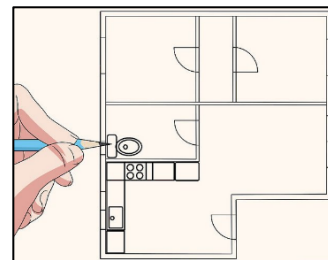


Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

Fuente: file:///C:/Users/user/Downloads/sjbim%20n1401.pdf [84C]

Dimensión 2D del BIM: El Plano / El Boceto. En esta fase se determinan las características genéricas del proyecto. Esta dimensión puede incluir la modelación 2D (CAD) y es compatible con la forma de trabajar gestionando físicamente documentos (dibujo de plano por plano). Puede ser una buena base para la implementación del resto de las dimensiones, especialmente la 3D, si se trabaja desde un principio con software compatible con el modelado BIM 3D. Abarca el tema de la contratación, la definición del ámbito colaborativo y sostenibilidad del proyecto (estudio económico y financiero, tasa de retorno, entre otros).



La creación de dibujos en 2D puede y debe ser generada en gran medida dentro de un proyecto BIM. Si se requieren planos 2D, se derivan de los modelos 3D. El modelo tridimensional es el principal modelo de cambio y tiene prioridad en los casos de conflicto.

La creación de dibujos en 2D puede y debe ser generada en gran medida dentro de un proyecto BIM. Si se requieren planos 2D, se derivan de los modelos 3D. El modelo tridimensional es el principal modelo de cambio y tiene prioridad en los casos de conflicto.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

Fuente: file:///C:/Users/user/Downloads/sjbim%20n1401.pdf [84C]

Dimensión 3D del BIM. Visualización de Geometría y Volumetría / Modelo de Información del Edificio (Modeling). Es un modelo orientado a objetos (columnas, vigas, muros, etc.) que representa toda la información geométrica del proyecto de forma integrada, con parametrización de sus componentes.

Esto significa, entre otras cosas, que cada punto de este cuerpo y su posición en el espacio puede ser representada por un vector cuyos componentes definen las coordenadas. Esto permite determinar matemáticamente las relaciones e intersecciones espaciales de los objetos.



Inicialmente representará la información del diseño arquitectónico (o civil si por ejemplo es una vialidad) y de cada una de las ingenierías involucradas, lo que permitirá obtener una representación geométrica detallada de cada parte de la edificación (edificio, obra y/o construcción) dentro de un medio de información integrada. No solo se podrá, en forma virtual y anticipada, ver el edificio en tres dimensiones, también se pueden actualizar las vistas durante todo el ciclo de vida del proyecto, mejorando la comunicación, que permite reducir iteraciones, efectuar correcciones, así como la detección de interferencias / colisiones (Clash Detection). Algunas de las tareas que se pueden llevar a cabo durante esta fase son (ejemplo para edificios): Modelado de Arquitectura; Modelado de Ingeniería Estructural; Modelado de

Especialidades (Eléctrica, Metálica, Sanitaria, Mecánicas); Análisis de Colisiones o Interferencias; Mediciones; Cálculos Métricos para la futura estimación de costos (costes) del proyecto (conexión del modelo con software de Presupuestos y la Planificación a efectos de evaluar rendimientos y duraciones para generar costos).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

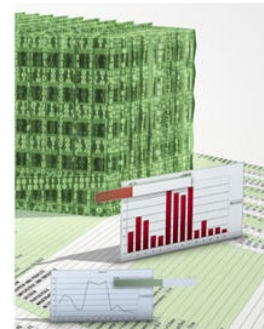
Dimensión 4D del BIM. El Tiempo / Planificación (*Scheduling*). Al modelo 3D se agrega la dimensión del tiempo, mediante la integración del cronograma de actividades y de trabajo. Esto significa enlazar objetos tridimensionales con información relacionada con el tiempo. Permite controlar la dinámica del proyecto, realizar simulaciones de las diferentes fases de construcción y diseñar el plan de ejecución. Se basa en el control de logística del proyecto durante la ejecución, logrando que sea más predecible el resultado, y el producto final sea más seguro y eficiente. Durante esta etapa se pueden llevar a cabo las tareas de simulación de las fases de construcción / producción; Diseño y simulación de zona de faena; Diseño de Plan de Ejecución (Diagrama de Gantt / Redes / Línea Base del Proyecto) y Diseño Prefabricación / Fabricación de piezas, equipos y prototipos.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]



Dimensión 5D del BIM: El Costo (*Estimating*). Abarca la estimación y control de costos (determinación del presupuesto) y estimación de gastos, orientada a mejorar la rentabilidad del proyecto. Se asocian cantidades de insumos (materiales, equipos y personal) a las estructuras de costos para la construcción. Adicionalmente se podría organizar gastos y estimar costos operativos para la fase de uso y mantenimiento, logrando que los ejecutores y/o futuros operadores tengan mayor control sobre toda la información contable y financiera del proyecto. En esta dimensión se elabora presupuestos iniciales y estimados que conllevan a los presupuestos de contratación y ejecución, permitiendo hacer comparaciones entre distintos modelos de costos para su control. Los programas de mediciones y presupuestos 5D, empiezan leyendo los elementos, materiales y atributos que influyen en la medición desde el modelo 3D (bien sea directamente o de tablas extraídas del modelo 3D e importadas a software especializado), para asociar los ítems deseados a las partidas de la base de Datos de precios que se utilice, para así adaptar los textos y descripciones de las partidas a la realidad del proyecto que se está presupuestando.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]



Dimensión 6D del BIM. Sostenibilidad y Eficiencia Energética / Simulación (*Sustainability*).

Dimensión que implica simulaciones con el fin de realizar análisis energéticos y de sostenibilidad. Esta dimensión permite conocer cómo será el comportamiento energético del proyecto antes que se tomen decisiones importantes y comience la construcción, determinando si el edificio es eficiente o cumple los requisitos necesarios para una determinada certificación energética, logrando optimizar procesos importantes, en tiempo real, tales como futuras inspecciones, reparaciones, remodelaciones, etc.

La sexta dimensión de BIM no solo trata del ahorro energético y el diseño sostenible, sino también del concepto de ingeniería de valor (*Value Engineering*), que consiste en la



optimización de los sistemas constructivos e instalaciones, de forma que, con modificaciones estratégicas, en sistemas o equipos empleados, se obtienen reducciones significativas de los costos, tanto en fase de construcción como en la futura fase de explotación, sin perder la esencia del proyecto.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 7D del BIM. Gestión del Ciclo de Vida del Activo (Facility Management).

Dimensión que implica el uso de los modelos con el fin de prever o realizar las actividades y procesos de mantenimiento y operaciones durante todo el ciclo de vida del edificio o infraestructura. Permite gestionar el ciclo de vida de un proyecto y sus servicios asociados, además del control logístico y operacional del proyecto durante el uso y mantenimiento de la vida útil, logrando la optimización de los procesos importantes tales como inspecciones, reparaciones, mantenimientos, etc.

La 7D hace referencia a la Gestión del Activo construido, una vez finalizada la obra. La correcta implementación de esta dimensión permite la aplicación del “Asset Management” (Gerencia de Activos) correspondiente a la gestión del patrimonio o de activos basada en principios como el conocimiento, la planificación, la organización y la gestión integrada (ejemplo: ISO 55000, ISO 55000-1). Debe contener toda la información necesaria para el funcionamiento del edificio, como las instrucciones de mantenimiento y funcionamiento, los datos de garantía, la información del fabricante y los contactos. Esto permite a los operadores de edificios gestionar el mantenimiento y el servicio basado en BIM. En conclusión, tiene como objetivo optimizar el rendimiento de dichos activos y minimizar su costo, así como mejorar el servicio ofrecido.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

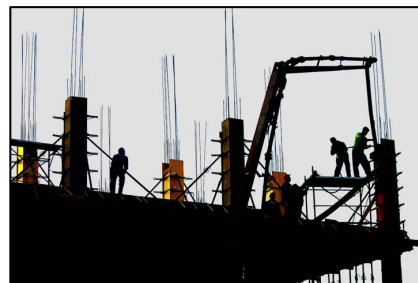


Dimensiones adicionales BIM (propuesta de dimensiones adicionales para BIM): Aunque tal vez pueda ser incluidas en otras dimensiones, por su importancia y gestión del conocimiento, se considera, respetando criterios diferentes, que se deberían considerar dimensiones adicionales.

Dimensión 8D del BIM. Seguridad, Riesgos y Aspectos Legales en la Construcción. Seguridad y Salud (o *Health Safety*) para evaluación de Riesgos en la construcción o en las Intervenciones / Rehabilitaciones. Ante los avances y nuevas aplicaciones del BIM, se plantea la necesidad de crear esta dimensión específica del BIM, denominada “evaluación de riesgos”, tanto en nuevas construcciones como en la Rehabilitación de infraestructuras existentes (para este caso, basado en modelos 3D originados desde nube de puntos, escaneo digital o técnicas similares).

La construcción es una de las actividades civiles e industriales humanas más peligrosa, después de la guerra, dado que causa muchas muertes y lesiones. No solamente es importante la existencia de la 8D enfocado por el daño humano que puede causar, sino también los eventuales riesgos adicionales, como el que pudiesen representar la obra en sí misma (una obra que comprometa el ambiente afecte el entorno, por ejemplo), o generarse durante la ejecución de la obra, particularmente en la intervención de la naturaleza y patrimonios de la humanidad (incendio de la Iglesia de *Notre Dame*, por ejemplo). Consideramos que 8D que considera el riesgo, una necesidad.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sep. 2019 [1A]



Dimensión 9D del BIM: Gerencia de la Construcción / Rehabilitación. Propuesta de dimensión adicional para BIM en la construcción de campo propiamente dicha, incluyendo los procesos de industrialización y aplicación de procesos de optimización de las Gerencia de Obra, remodelaciones, grandes intervenciones, especialmente de bienes patrimoniales y “deconstrucción”.



Esta es la verdadera etapa de construcción en campo, es decir la implementación/ejecución del proyecto BIM, una vez definida su fase de diseño, Planificación y consideradas sus otras dimensiones. Abarca la aplicación de principios de Gerencia de Proyectos, incluyendo, de ser el caso, filosofía *PMBOK-Construction Extension del PMI*, Métodos Lean, *Lean Construction (Last Planner System)*, entre otras formas gerenciales, así como la Construcción industrializada, uso de realidad virtual en todas sus formas y otras técnicas, Inspección, Supervisión, Control y aseguramiento de la Calidad (imprescindible como objetivo fundamental de la construcción) y Administración de Obras. Muchos de estas técnicas, en forma conjunta o aislada, vienen utilizándose en la Gerencia de la Construcción con anterioridad a la metodología BIM.

Como se indicó anteriormente, en el caso de obras nuevas, el modelo BIM parte del proyecto original basado en software 3D paramétrico, de ser rehabilitaciones, reparaciones o procesos de “deconstrucción”, el modelo 3D tendría que levantarse con técnicas de escaneo (tradicional o mediante drones) y/o nube de puntos. La correcta aplicación de esta dimensión constructiva permitirá la elaboración del Modelo *As Built*, que dará paso al gemelo digital y a la continuidad del proceso BIM, como es la Gestión del activo y la inserción de este modelo en las Ciudades inteligentes, objeto de nuestra propuesta de 10D.

Esta dimensión sería el enlace con la metodología tradicional de construcción, sin la aplicación de BIM, el cual se ha aplicado y se continúa aplicando en muchas obras, ya que particularmente el autor considera que el BIM es una nueva metodología que realmente mejora y soporta a la Gerencia de la Construcción, no la sustituye.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Dimensión 10D del BIM. Modelo *As Built* / Construcción del Gemelo Digital (*Digital Twin*). Propuesta de dimensión adicionales para BIM, dada la importancia que han adquirido conceptos como las Ciudades Inteligentes y el CIM (Modelado de la Información de la Ciudad), se hace necesario la evolución de la Base de Datos generada por el modelo BIM hacia la construcción del Gemelo Digital. Por la complejidad de su desarrollo, se sugiere sea considerado en esta nueva dimensión.



El monitoreo en tiempo real de un sitio de construcción por medio de un gemelo digital permite verificar que el trabajo completado sea consistente con los planes y especificaciones. Igualmente, es posible realizar un seguimiento de los cambios en un modelo según se construye, diariamente y por hora, y en caso de cualquier desviación, se pueden tomar medidas inmediatas. Además, se puede verificar en un gemelo digital la condición del concreto, las posibles grietas en las columnas o cualquier desplazamiento de material en el sitio de construcción. Tales descubrimientos llevan a inspecciones adicionales y los problemas se detectan más rápido, lo que lleva a soluciones más efectivas.

El término *As-Built* o “Como Construido”, es la documentación final de cómo ha quedado la construcción (en físico y/o digital, según el caso), que se entrega al cliente una vez que la ejecución del proyecto ha terminado. Uno de los objetivos finales de esta metodología es ofrecer al cliente un modelo BIM *As-Built* con toda la información relevante para la gestión y mantenimiento de la infraestructura. Además, es una información fundamental para la elaboración del Gemelo Digital de la obra construida.

Adicionalmente, el levantamiento del Gemelo Digital de edificios ya construidos permite que el Gestor tenga toda la información relacionada con el edificio, disponible en tiempo real, asociada a un expediente de vida que incluye su concepción, diseño, construcción, mantenimiento y operación del activo. Si está bien instrumentado, proporcionaría acceso instantáneo a toda la información sobre un sitio de construcción (mediante sensores / IoT).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sep. 2019 [1A]

Propuestas de “BIM Academy” para nuevas dimensiones BIM

8D “AS BUILD REAL, NIVELES DE DETALLE LOD”. Flujos de trabajo para conseguir un As Built real del activo construido. Requerimientos de información y los consiguientes niveles de detalle y escala de trabajo para conseguirlo. Herramientas innovadoras para hacer levantamientos: laser scans, drones, realidad aumentada”.

9D LEAN CONSTRUCTION: metodología de trabajo empleada para la realización eficaz del proceso BIM dentro de una estructura de producción en el sector de la construcción y la explotación de su digitalización.

10D. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA. Obstáculos actuales ante la productividad del sector de la construcción. Con el uso de la filosofía Lean en un entorno BIM se persigue la mejora de la productividad en cada una de las fases del ciclo de vida de una construcción: la parte del diseño, la de ejecución y la posterior gestión de la infraestructura o equipamientos. “Porque la construcción industrializada es el objetivo”.

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

Nota: la propuesta del “Diccionario BIM”, coincide con la respetable propuesta de “BIM Academy” en la necesidad de diferenciar nuevas dimensiones BIM para el proceso constructivo y su finalización (As Built), solo cambia en su numeración, lo cual es una diferencia intrascendente, sumándonos a ella de ser la opción imperante.

Disciplina (Discipline). Cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los objetos que forman parte del BIM dependiendo de su función principal.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Diseño Conceptual (Conceptual Design). La fase del proceso de diseño en la que se determina el alcance general y la naturaleza del proyecto en respuesta al sitio, las consideraciones de planificación y el resumen, el presupuesto y el programa del cliente.

Fuente: BIM Knowledge and Skills Framework, 2017. Australian Construction Industry Forum and Australasian Procurement and Construction Council [39A]

Diseño Esquemático (Schematic Design). La fase del proceso de diseño en la que se determina la disposición general del proyecto, incluidos los tamaños indicativos de la sala y el diseño, la forma general del edificio y su relación con el sitio.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Diseño Generativo (Generative Design). Se refiere a un proceso de diseño en el que se utiliza software basado en inteligencia artificial para generar múltiples opciones de diseño en un proceso iterativo. Las opciones de diseño son producidas en función de ciertas restricciones de diseño que son definidas con anterioridad. Las opciones generadas a menudo presentan formas que son difíciles de idear para los diseñadores humanos, lo que permite encontrar nuevas soluciones innovadoras y más eficientes en términos de materiales y producción. El diseño generativo se aplica en campos como la ingeniería, la arquitectura y el diseño de productos. El diseño generativo promete revolucionar la forma en que se

desarrollan soluciones de diseño, y su creciente popularidad demuestra una tendencia hacia la automatización y la inteligencia artificial en el mundo del diseño.

Fuente: <https://www.ptc.com/es/technologies/cad/generative-design> [190C]

Diseño Generativo (*Generative Design*). Es un proceso de exploración de diseño iterativo que utiliza un programa de software impulsado por IA para generar una gama de soluciones de diseño que cumplen con un conjunto de restricciones. A diferencia del diseño tradicional, en el que el proceso comienza con un modelo basado en los conocimientos del ingeniero, el diseño generativo comienza con unos parámetros de diseño y utiliza la IA para crear el modelo.

Al modificar los parámetros de diseño en un ciclo de retroalimentación cada vez más refinado, los ingenieros pueden encontrar soluciones de diseño muy optimizadas y personalizadas para una amplia gama de desafíos de ingeniería, como la creación de componentes de producto más ligeros, fuertes y rentables.

Fuente: <https://formlabs.com/es/blog/diseño-generativo/> [191C]

Document Management System - DMS (Sistema de Gestión de Documentos). Es un sistema integrado para el manejo del flujo de trabajo y el espacio de trabajo para proporcionar una colaboración efectiva en equipo. Debe estar alineado con los estándares BS 1192 o ISO. Asegura que toda la documentación del proyecto se almacene de forma segura y se ubique en un lugar de fácil acceso.

Fuente: <https://www.clearboxbim.com/products/dms> [33C]

Document Repository (Repositorio de Documentos). Lugar de almacenamiento digital de datos.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Domótica. La domótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema. Los objetos conectados a los que hace referencia la definición son todos los dispositivos de la casa con conexión a internet. Y el principal objetivo de esta tecnología es mejorar la calidad de vida y la comodidad de los usuarios, pero no sólo eso, sino que además facilita una gestión eficiente de la energía, lo que se refleja en un ahorro en la facturación de consumos.

Fuente: <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica> [34C]

Fuente: <https://www.idae.es/> [35C]

E

EAC (Estimate at Completion) o Estimación al Finalizar. Una proyección del costo total que tendrá el proyecto al finalizar, basada en el desempeño actual. Sirve para anticipar si el proyecto se mantendrá dentro del presupuesto o si habrá sobrecostos. Es una herramienta de pronóstico dinámico que se recalcula periódicamente a medida que avanza el proyecto, incorporando el rendimiento real hasta la fecha y las expectativas sobre el trabajo restante. Existe diferentes fórmulas de EAC, que reflejan distintas "filosofías" o expectativas sobre cómo se comportará el proyecto en el futuro (basadas en el desempeño).

Earned Value Management (Gestión del Valor Ganado). Metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Earned Value (Valor Ejecutado Contractual – VEc). Indicador central del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM) que mide el valor del trabajo efectivamente realizado en un proyecto, expresado en términos del presupuesto aprobado para dicho trabajo. El VEc permite evaluar el desempeño comparando lo ejecutado contra lo planificado y lo realmente gastado, ofreciendo una visión objetiva del avance. En gestión de proyectos de construcción, este concepto es clave para determinar si el proyecto está adelantado, atrasado o dentro de los parámetros de costo y tiempo establecidos.

EcoEficiencia (*Eco-efficiency*). Distribución de bienes con precios competitivos y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales de bienes y la intensidad de recursos consumidos durante el ciclo de vida completo, llevando todo esto a un nivel al menos en línea con la capacidad de carga de la Tierra.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Ecosistema Digital (*Digital Ecosystem*). Un ecosistema digital es el ambiente de tácticas digitales que juntas logran un solo propósito: generar tráfico calificado, convertir visitas a leads, calificar leads, consentir a los prospectos y generar venta.

A grandes rasgos, un ecosistema digital hace referencia a las adaptaciones internas de una empresa y a la red de colaboraciones que se establecen para ofrecer mejores servicios o productos (de manera virtual y principalmente con ayuda de la tecnología informática). Así genera una interacción en línea entre empresas, asociados y consumidores, generando un beneficio para todos.

Fuente: <https://blog.hubspot.es/marketing/como-armar-tu-ecosistema-digital> [224C]

e-Governance (e-Gobernanza). Transformación en la interacción de la Gestión Pública, articulando los actores estratégicos involucrados (Estado, Sociedad Civil y Sector Privado), con la finalidad de cumplir eficazmente sus competencias y ofrecer cooperación para crear Calidad, Valor Público y uso óptimo de los recursos, apoyado en tecnologías digitales. Es un término utilizado comúnmente para designar el “Gobierno Electrónico”, usualmente asociado a la eficacia, la calidad y la buena orientación de la intervención del Estado con medios tecnológicos y la Digitalización de la Información.

El Programa de Gobierno Electrónico (ONU - UNITAR) apoya el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte del Sector Público con la aspiración de mejorar la información y los servicios, fomentar la contribución del público al proceso de toma de decisiones y hacer que el gobierno sea más responsable y eficaz.

Fuente: <https://www.unitar.org/event/es/programme-area/e-governance> [178C]

e – Government (e – Gobierno / Gobierno Electrónico). Es el uso de dispositivos tecnológicos de comunicación, como computadoras e Internet para proporcionar servicios públicos a ciudadanos y otras personas en un país o región. El Gobierno Electrónico ofrece nuevas oportunidades para un acceso ciudadano más directo y conveniente al gobierno, y para la provisión de servicios gubernamentales directamente a los ciudadanos. El término consiste en las interacciones digitales entre un ciudadano y su gobierno, entre gobiernos y otras agencias gubernamentales, entre gobierno y ciudadanos, entre gobierno y empleados, entre gobierno y empresas. Esta interacción consiste en que los ciudadanos se comuniquen con todos los niveles de Gobierno (ciudad, estado/ provincia, nacional e internacional), facilitando la participación ciudadana en la gobernanza utilizando Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y reingeniería de procesos comerciales (BPR). Los ideales de interacción del ciudadano que incorporan estas tecnologías, incluyen valores progresivos, participación ubicua, geolocalización y educación del público.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Ejemplar (Autodesk-Revit®). Los ejemplares son los elementos reales (individuales) que se colocan en el proyecto y tienen ubicaciones específicas en la construcción (ejemplares de modelo) o en el plano de dibujo (ejemplares de anotación).

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Revit/files/GUID-2480CA33-C0B9-46FD-9BDD-FDE75B513727-htm.html> [106C]

Electronic Document Management System - EDMS (Sistema Electrónico de Gestión de Documento). Sistema de almacenamiento, recuperación, compartición y gestión en general de documentos digitales.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Elemento (Autodesk-Revit®). Al crear un proyecto, se añaden al diseño elementos de construcción paramétricos. Revit® clasifica elementos por categorías, familias y tipos.



Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Revit/files/GUID-2480CA33-C0B9-46FD-9BDD-FDE75B513727-htm.html> [106C]

Entorno Común de Datos (*Common Data Environment - CDE*). Es un repositorio central donde se almacena la información del proyecto de construcción. Es la fuente de información aprobada para el proyecto para un proyecto dado, para la colección, gestión y diseminación de cada contenedor de información o modelo a través de la gestión de proceso. El contenido del CDE no está limitado a Activos creados en el Ambiente BIM, sino que también incluirá documentación, modelos geométricos e información no gráfica. En una sola fuente de información la colaboración entre los miembros del proyecto con certeza mejorará, se reducirá la cantidad de errores y la duplicidad de información.

Fuente: <http://blog.triart.com.do/2021/04/21/iso-19650-cde/> [181C]

Entornos Virtuales Colaborativos (*Collaborative Virtual Environments*). Es un espacio en el que varias personas interactúan entre sí, a menudo en distintos lugares. El objetivo es que estas personas puedan compartir ideas y experiencias en un entorno cooperativo - de ahí el nombre.

Ejemplos de estos entornos son:

- Marketing: interacción con los consumidores
- La formación en situaciones peligrosas / dañinas

- Entretenimiento social, por ejemplo, en juegos de varios jugadores

Los beneficios de estos entornos son nuevas formas de comunicación y cooperación: permiten a los participantes desarrollar nuevas formas de utilizar los datos que posteriormente se utilizarán en el mundo real.

Esta es una forma dinámica e innovadora de trabajar ya que permite a las personas interactuar, cambiar o modificar los datos dentro de estos entornos. Está en contraste con la manera estática, lineal de trabajo en el que la información se transmite de una persona a otra y niega la oportunidad de explorar.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Equipo de Entrega (*Delivery Team*). Un equipo de entrega puede ser de cualquier tamaño, desde una persona que realiza todas las funciones necesarias, hasta equipos de tareas complejos y de varias capas. El tamaño y la estructura de cada equipo de entrega responden a la escala y complejidad de las actividades de gestión de activos o entrega de proyectos.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Equipo de Trabajo (*Task Team*). Individuos reunidos para realizar una tarea específica.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Espacio (*Space*). Extensión tridimensional limitada definida física o nocionalmente.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Estimate to Complete (Estimado para Completar – ETC): indicador del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM) que representa el costo proyectado necesario para finalizar el trabajo pendiente de un proyecto. El ETC estima cuánto se requerirá gastar, a partir de la fecha de corte, para completar las actividades restantes según el desempeño actual y las condiciones previstas. En gestión de proyectos de construcción, este valor es clave para anticipar necesidades financieras, ajustar presupuestos y calcular métricas complementarias como el Estimate at Completion (EAC), que combina el costo ya incurrido con el estimado para completar, ofreciendo una visión integral del costo final esperado.

Etapas del Ciclo de Vida del Proyecto BIM (*Life Cycle Stage of the BIM Project*). Serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su desactivación. Las fases pueden ser secuenciales o solaparse en el tiempo, tienen un inicio y un fin, y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT2-Personas-SG2.3-Roles.pdf> [21C]

EUBIM. Un enfoque paneuropeo a las mejores prácticas en BIM (modelado de información de construcción). Reuniendo los esfuerzos nacionales en un enfoque europeo común y alineado para desarrollar un sector de construcción digital de clase mundial.

Fuente: <http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-00-ES-TRA-00.pdf> [107C]

European BIM Summit (EBS). Organizado por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona, *BIM Academy* y *buildingSMART*, el EBS es un evento anual de referencia mundial donde se exponen de forma ejecutiva los principales avances en las metodologías BIM, Lean e IPD y casos de estudio de referencia donde se han aplicado. Nacido en 2015, se ha convertido en la reunión anual de los gurús y profesionales referentes dentro de los Entornos BIM. Desde 2018, el EBS presenta en cada edición el Informe modelo de la implantación BIM en los países de la Comunidad Europea, Europa y el resto del mundo bajo el nombre de EU BIM Observatory.

Fuente: <http://europeanbimsummit.com> [127C]

Fuente: <https://europeanbimsummit.com/eu-bim-observatory/> [128C]

Evil BIM (BIM Malvado). Según publicaciones consultadas en las redes y estudios revisados, como una libre interpretación, medio humorística, se puede entender como “Mal BIM / BIM Malvado”, entre otras cosas, cuando se comienza diciéndole al Cliente que BIM es un software. Algunas de las acciones, que, entre humor y seriedad, arrojan un *Evil BIM* son las siguientes:

1. Cuando un propietario solicita "BIM" sin entender lo que está pidiendo (No tener claro que es un BEP ni el CDE), únicamente porque un proveedor de tecnología ha promovido beneficios BIM sin fin.
2. No es suficiente BIM: Cuando no se crea suficiente BIM y los usos de BIM acordados no se pueden completar a fondo, por ejemplo: coordinación proactiva, estimación de cantidades precisa o el programa 4D perfecto.
3. Demasiado BIM: Cuando los equipos producen más BIM de los que pueden usar los clientes / usuarios finales, hacer cualquier cosa que no sea necesaria es un desperdicio.
4. Lineamientos de modelado poco claros: Cuando los equipos del proyecto no tienen claro qué BIM deberían modelar y, a veces, modelan incorrectamente el alcance de los demás (¿quién se supone que modela las luces: Arquitecto, Interiores, Ingeniero Eléctrico, Contratista?).
5. Proyectar Choques (*clash*) innecesarios: Cuando todos los BIM de MEP comienzan al mismo tiempo, uno, dos tres, "BIM", los equipos sin saberlo modelan choques en lugar de modelar utilizando un flujo de trabajo de prevención de choques priorizado.
6. Acuerdos de alcance maligno: Cuando un equipo acuerda intencionalmente un alcance BIM preciso pero incorrecto. sabiendo que emitirá órdenes de cambio más tarde.
7. Modelado de mala calidad: Cuando los equipos crean y comparten modelos de baja calidad que finalmente aumentarán el retrabajo y aumentarán los costos.
8. Contratos de hoja de cálculo BIM: Cuando los equipos usan una hoja de cálculo con números para contraer niveles de riesgo BIM confusos y poco definidos.
9. Solicitudes "LOD 500 + COBie": Cuando un equipo de diseño se siente presionado a decir "ok", aceptando la solicitud de un propietario de LOD 500 más entregables de COBie para todo el proyecto en lugar de que las personas adecuadas acepten lo que es importante.
10. Contratación a 2D: Pretendiendo tener objetivos 3D y BIM claros en un proyecto, pero solo contratando entregas 2D.

Fuente: <https://www.lodplanner.com/bim-challenges-potential/> [114C]

Executing Process Group (Grupo de Procesos de Ejecución). Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Explainable Artificial Intelligence (Inteligencia Artificial Explicable – XAI). **Enfoque dentro de la inteligencia artificial que busca hacer comprensibles y transparentes los procesos de decisión de los modelos algorítmicos. A diferencia de los sistemas de “caja negra”, la IA explicable permite interpretar cómo y por qué se generan determinados resultados, lo que es fundamental para garantizar confianza, trazabilidad y responsabilidad en ámbitos críticos como el diseño arquitectónico, la gestión de proyectos y la toma de decisiones estratégicas en construcción.**

EXPRESS. Lenguaje de modelado de datos estándar para datos de productos. EXPRESS se formaliza en el estándar ISO para el intercambio de productos modelo STEP (ISO 10303) y su fuente: ISO 10303-11.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

EXPRESS-G. Una notación gráfica estándar para modelos de información. Es un compañero útil del lenguaje EXPRESS para mostrar definiciones de entidad y tipo, relaciones y cardinalidad. Esta notación gráfica admite un subconjunto del lenguaje EXPRESS. Es un método para representar gráficamente modelos basados en EXPRESS.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

F

Fabricación Aditiva (*Additive Manufacturing*). Es un proceso de producción industrial que permite construir objetos tridimensionales mediante la adición de material capa por capa. También se le conoce como fabricación por adición o impresión 3D. La tecnología de fabricación aditiva tiene un gran potencial en distintas industrias, como la automotriz, la aeroespacial, la médica y la de la construcción, entre otras.

Fuente: <https://edimar.com/fabricacion-aditiva-que-es/> [189C]

Facility Management (Gestión de Instalaciones). La operación y mantenimiento es una actividad profesional que abarca múltiples disciplinas para garantizar la funcionalidad del proyecto construido mediante la integración de personas, lugares, procesos y tecnología. Donde el manejo del activo es el objetivo principal y poder darle el mantenimiento necesario de una forma fácil y basado en documentos heredados de la fase construcción. El término *Facility Management* es similar al de ‘gestión de propiedad’, pero a menudo se aplica solamente a grandes propiedades o propiedades comerciales en las que la gestión y el funcionamiento es más complejo. Algunos de estos aspectos se pueden mantener con los programas informáticos de gestión de datos avanzada.

Fuente: <https://www.ifma.org/about/what-is-facility-management> [57B]

Familia. Grupo de objetos pertenecientes a una misma categoría que contiene reglas paramétricas de generación para obtener modelos geométricos análogos que indiquen tipología, cantidad y características técnicas del elemento contenido en la familia.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Familias (Autodesk-Revit®). Las familias son clases de elementos en una categoría. Una familia agrupa elementos con un conjunto de parámetros comunes (propiedades), la misma utilización y representación gráfica similar. Los distintos elementos de una familia pueden tener diferentes valores en algunas o todas sus propiedades, pero tienen el mismo conjunto de propiedades (sus nombres y significados).

Ejemplos:

- La categoría Mobiliario incluye familias y tipos de familia que puede usar para crear varios muebles, como escritorios, sillas y armarios.
- La categoría Pilar estructural incluye familias y tipos de familia que puede utilizar para crear diversos pilares de ala ancha, hormigón prefabricado, angular u otros.
- La categoría Rociador incluye familias y tipos de familia que puede utilizar para crear diferentes sistemas de rociadores húmedos y secos.

Aunque estas familias tengan un propósito diferente y estén compuestas de materiales diferentes, tienen un uso relacionado. Cada tipo en la familia tiene una representación gráfica relacionada y un conjunto idéntico de parámetros, los parámetros de tipo de familia.

Cuando se crea un elemento en un proyecto con una familia y un tipo de familia específico, se puede crear un ejemplar del elemento. Cada ejemplar de elemento tiene un conjunto de propiedades, en el que puede cambiar algunos parámetros de elemento independientes de los parámetros de tipo de familia. Estos cambios se aplican solo al ejemplar del elemento, el único elemento en el proyecto. Si cambia los parámetros de tipo de familia, los cambios se aplicarán a todos los ejemplares de elemento que haya creado con ese tipo.

Los tres tipos de familia en Revit® son: familias de sistema, familias cargables y familias in situ. La mayoría de los elementos que se crean en los proyectos son familias de sistema o cargables. Las familias de cargables se pueden combinar para crear familias anidadas y compartidas. Los elementos no estándar o personalizados se crean mediante familias in situ.

Familias de Sistema. No se pueden cargar ni crear como archivos independientes.

Las familias de sistema crean elementos básicos, como los que se pueden ensamblar en un emplazamiento de construcción.

Ejemplos:

- Muros, cubiertas, suelos
- Conductos, tuberías

Los parámetros de sistema, que afectan al entorno del proyecto e incluyen tipos para niveles, rejillas, planos de dibujo y ventanas gráficas, también son familias de sistema.

Las familias de sistema están predefinidas en Revit®. No se cargan en los proyectos desde archivos externos, ni se guardan en ubicaciones externas al proyecto.

Familias Cargables. Se pueden cargar en un proyecto y crear a partir de plantillas de familia. Puede especificar el conjunto de propiedades y la representación gráfica de la familia. Las familias cargables se utilizan para crear:

- Componentes de edificación que normalmente se adquieren e instalan en un edificio y sus inmediaciones, como ventanas, puertas, muebles de obra, instalaciones, mobiliario y vegetación
- Componentes del sistema que normalmente se adquieren e instalan en un edificio, como calderas calentadoras de agua, unidades de tratamiento del aire y aparatos sanitarios
- Ciertos elementos de anotación que se suelen personalizar, como símbolos y cuadros de rotulación

Al ser tan personalizables, las familias cargables son las que se crean y modifican con mayor frecuencia en Revit®. A diferencia de las familias de sistema, las cargables se crean en archivos RFA externos y se importan a los proyectos o se cargan en ellos. Para las familias cargables que contienen muchos tipos, puede crear y utilizar catálogos de tipos a fin de cargar únicamente los tipos que se necesitan para un proyecto.

Familias in situ. Los elementos in situ son elementos exclusivos que el usuario crea cuando necesita un componente exclusivo y específico de un proyecto. Puede crear geometría in situ de modo que haga referencia a otra geometría de proyecto y que cambie de tamaño o se ajuste a los cambios que se produzcan en la geometría a la que haga referencia. Cuando se crea un elemento in situ, Revit® crea para ese elemento una familia compuesta de un solo tipo de familia.

Para la creación de un elemento in situ se usan muchas de las herramientas del Editor de familias utilizadas para crear familias cargables. A diferencia de las familias de componentes y las familias estándar, las familias in situ no permiten la duplicación de tipos de familia para crear varios tipos.

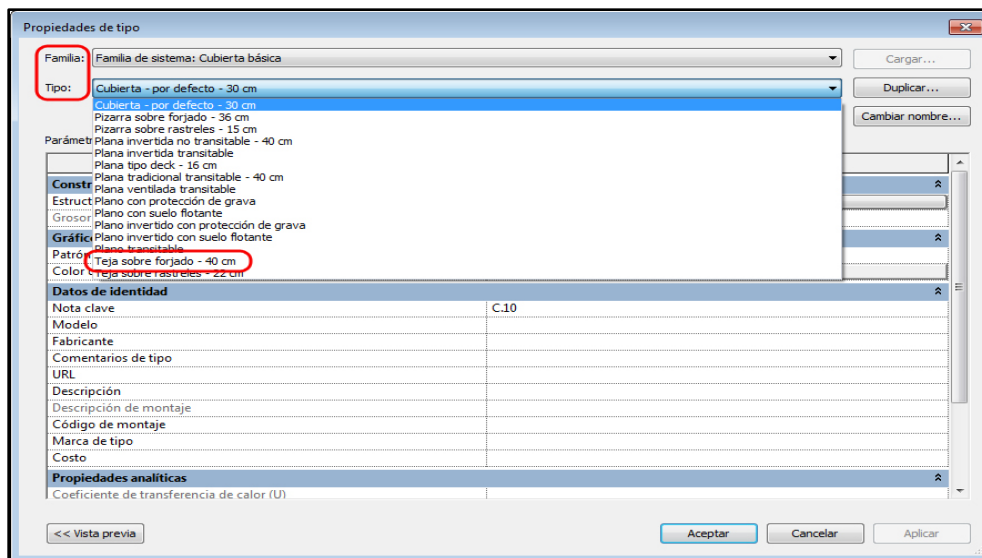
Tipo: Cada familia puede tener varios tipos. Un tipo puede ser un tamaño específico de una familia, por ejemplo, un cuadro de rotulación 30" X 42" o A0. También se considera tipo un estilo, como el estilo alineado o angular por defecto para cotas.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ESP/Revit-Model/files/GUID-6DDC1D52-E847-4835-8F9A-466531E5FD29-htm.html> [36C]

Familias Revit® (Otra definición). Es un conjunto de elementos con características y aspecto muy similares. Después, dentro de la familia, se hace otra clasificación, por tipos. Y dentro de los tipos, están los ejemplares. Ejemplo un mueble archivador, con cinco Gavetas. Cada gaveta es una familia de Revit®. A su vez, cada Gaveta tienes muchas carpetas. Estas carpetas son los tipos. Y dentro de cada carpeta, hay un catálogo con más elementos, que en este caso son cada uno de los elementos insertados.

Fuente: <https://cursorevit.com/familias-revit/> [37C]



Las categorías engloban varias familias.

Siguiendo con un ejemplo, ¿a qué corresponde el mueble archivador?: a las categorías. Igual que el mueble tiene varios cajones, las categorías tienen varias familias. Pero estas familias deben tener algo en común. No puedes meter en la misma categoría muros y puertas.

Para que la oficina esté ordenada, todo lo que hay en los cajones de un mueble tiene que estar relacionado: por fechas, clientes, etc. dependiendo de los trabajos realizados. Continuando el ejemplo, la categoría serían cubiertas, porque dentro de cubiertas tienes muchísimas opciones. Es decir, muchas familias de Revit®.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ESP/Revit-Model/files/GUID-6DDC1D52-E847-4835-8F9A-466531E5FD29-htm.html> [36C]

Fase de Entrega (Delivery Phase). Parte del ciclo de vida, durante el cual un activo es diseñado, construido y encargado. La fase de entrega normalmente refleja un enfoque basado en etapas para un proyecto.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Fase del Proyecto (ISO 10006). División del *ciclo de vida del proyecto* en conjuntos manejables de actividades, tales como concepción, desarrollo, realización y finalización.

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es> [115C]

Fases del Ciclo de Vida utilizando Metodología BIM (Phases of the Life Cycle using BIM Methodology). El desarrollo de un proyecto BIM implica procesos que marcan la evolución del proyecto desde la declaración del problema hasta la solución ejecutiva. Ninguna de las etapas de desarrollo puede obviarse sin poner en peligro la integridad del proyecto. Estas fases son las siguientes: Evaluación de la

necesidades y objetivos, Viabilidad, Diseño conceptual, Planificación del diseño, Control del diseño, Planificación de la construcción, Control de la construcción, Inspección final, entrega y recepción de la obra, Garantía, Vida útil, Modernización y/o Cambio de Uso (Puede generar un nuevo Proyecto Edificatorio), Demolición. Recuperación y reciclado (Deconstrucción).

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT2-Personas-SG2.3-Roles.pdf> [21C]

Fuente: <https://www.bimcommunity.com/news/load/107/las-5-fases-de-un-proyecto-en-bim> [108C]

Fase Operacional (*Operational Phase*). parte del ciclo de vida, durante el cual se utiliza, opera y mantiene un activo.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Federación (*Federation*). Creación de un modelo de información compuesto a partir de contenedores de información separados. Los contenedores de información separados utilizados durante la federación pueden provenir de diferentes equipos de tareas.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Federated Model (Modelo Federado). Aquel que se compone de la adición de varios modelos de diferentes disciplinas, que han de ser trabajados de forma independiente para que se puedan producir los cambios en el modelo federado. Es un modelo combinado de información de construcción que se ha compilado fusionando varios modelos diferentes en uno (o importando un modelo en otro).

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-a-federated-building-information-model> [38C]

Ficha Técnica / Hoja Técnica / Hoja de Datos (*Data Sheet*). También ficha de características u hoja de características, es un documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente (por ejemplo, un componente electrónico) o subsistema (por ejemplo, una fuente de alimentación) con el suficiente detalle para ser utilizado por un ingeniero de diseño y diseñar el componente en un sistema.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fichero Nativo (*Model file*). Formato propietario nativo de una plataforma concreta de software cuya estructura y definición depende de una entidad privada, por oposición a formatos abiertos.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Fifth Industrial Revolution / 5.0 Revolutions (Quinta Revolución Industrial - 5.0). Esta revolución tecnológica pretende potenciar la transformación del sector industrial en espacios inteligentes basados en IoT y en computación cognitiva. En este sentido, esta tecnología trata de unir máquinas y humanos o, en otras palabras, desarrollar la Inteligencia Artificial para que pueda realizar procesos similares a los que ejecuta el pensamiento humano.

La Industria 5.0 pone el énfasis en la colaboración entre máquinas y humanos para mejorar la productividad y la eficiencia. Por ello, se busca captar el mejor talento del ámbito de la ingeniería sin olvidar a los perfiles emergentes en la Industria 5.0. Habrá un mayor nivel de colaboración entre los trabajadores y los robots industriales, cuya tecnología de avanzada los vuelve cada vez mejor equipados para trabajar en conjunto con la inteligencia humana.

Fuente: <https://oasys-sw.com/que-es-la-industria-5-0-y-cual-es-su-objetivo/> [146C]

Fuente: <https://es.totvs.com/blog/que-es-la-industria-5-0-conoce-a-la-manufactura-del-futuro-en-4-datos-clave/> [147C]

Flujo de Caja (*Cash Flow*). Herramienta que permite visualizar de forma gráfica los desembolsos financieros requeridos por la obra conforme a la estrategia constructiva aplicada a la obra.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Flujo de Trabajo BIM (*BIM Workflow*). Se refiere a las principales actividades sucesivas que deben realizarse, las puertas de decisión que deben atravesarse y los hitos de entrega que deseamos alcanzar. Podemos dividir los flujos de trabajo BIM en dos tipos principales: internos o colaborativos. Cualquier flujo de trabajo BIM suele ser parte de un proceso más grande y es posible que deba ir acompañado de varios procedimientos documentados a medida que cumple objetivos estratégicos u operativos.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Fourth Industrial Revolution / 4.0 Revolutions (Cuarta Revolución Industrial - 4.0). Comenzó a principios de este siglo XXI y tuvo como base la revolución digital. Está caracterizada por un Internet mucho más móvil y global, por sensores más pequeños y más potentes, y por inteligencia artificial y aprendizaje automático se soporta en una gama de nuevas tecnologías que fusionan los mundos físico, digital y biológico, impactando en todas las disciplinas, economías e industrias, e incluso desafiando ideas sobre lo que significa el ser humano. La cuarta transformación industrial en la construcción trae consigo una marcada tendencia hacia una reformulación de los modelos de negocio, haciendo del uso de BIM, la inteligencia artificial, la digitalización, de los robots, de las impresoras 3D, los drones, de la realidad virtual, de la internet de las cosas, de la nanotecnología, del uso de nuevos materiales, entre otros avances, es decir la definitiva industrialización de la construcción. Todo esto generará un cambio en la forma como hacemos y pensamos las cosas en la industria de la construcción, el cambio deberá empezar por las personas involucradas, porque la tecnología ya existe y está disponible para ser usada.

Fuente: <https://destinonegocio.com/mx/gestion-mx/que-es-la-cuarta-revolucion-industrial/> [85C]

Fuente: <https://www.salesforce.com/mx/blog/2018/4/Que-es-la-Cuarta-Revolucion-Industrial.html> [86C]

Fotogrametría (*Photogrammetry*). Uso de modelo que representa el proceso automático o semiautomático de generar modelos 3D a través de análisis de imágenes y fotografías.

Fuente: *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020* [34A]

Fuente: *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020* [35A]

Full Design Model (Modelo Final de Diseño). Modelo final del equipo de diseño, es con el que el equipo cuenta antes del inicio de las obras.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

G

Gantt Chart (Diagrama de Gantt). Diagrama de barras con información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización.

Fuente: *Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed* [13A]

Fuente: *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017* [23A]

General Contractor – GC (Contratista General). El contratista general (término aplicable en los Estados Unidos) supervisa las operaciones diarias del sitio de construcción para mantener la calidad, la seguridad y la gestión de proveedores y comercios. El contratista general es responsable de terminar un proyecto dentro de un plazo específico y un presupuesto asignado. Un contratista general es una parte con la responsabilidad de supervisar un proyecto de construcción y es quien celebra el contrato principal con el propietario.

Fuente: <https://www.agc.org/about-us> [144C]

Generative Design (Diseño Generativo). Creación automática de soluciones de modelos alternativos basados en rangos de entradas y metas de salida.

Generative Adversarial Networks (Redes Generativas Antagónicas – GAN). Modelo de aprendizaje profundo compuesto por dos redes neuronales que compiten entre sí, un generador, que crea datos sintéticos (imágenes, videos o modelos), y un discriminador, que evalúa su autenticidad frente a datos reales. Esta dinámica permite producir resultados altamente realistas y se aplica en diseño generativo, simulaciones arquitectónicas y en la creación de entornos virtuales, aportando innovación en procesos de diseño y visualización dentro de la construcción y la ingeniería.

GEOBIM (GIS + BIM = GEOBIM). Término referido al análisis de cómo la alineación geoespacial y el BIM mejoran la colaboración, la eficiencia y el rendimiento de un edificio/infraestructura a lo largo del ciclo de vida, desde la fase de diseño, la construcción hasta la fase de operación y mantenimiento.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://geobim.es/> [39C]

Fuente: <https://www.opengeospatial.org/node/2887> [40C]

Geo-ingeniería. Va desde la captura de información necesaria para un proyecto en un entorno geoespacial hasta ponerlo en funcionamiento para los propósitos con que fue conceptualizado. Si se tiene en cuenta que la geo-localización se volvió un ingrediente intrínseco de todos los negocios, y que la visión de Niveles del BIM obliga a pensar que el alcance de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) se quedaría corto si consideramos el límite de su siguiente paso que es la Operación. Un alcance más amplio requiere tener en cuenta el impacto actual de la digitalización de los procesos, que desborda la construcción de infraestructuras y se amplía hacia los negocios que no siempre tienen una representación física, que no solo se vinculan en la interoperabilidad secuencial de datos sino en la integración paralela e iterativa de procesos.

Fuente: https://www.geofumadas.com/re-definiendo-el-concepto-geo-ingenieria/amp/?__twitter_impression=true [142C]

Gerencia (*Management*). Es la función de un equipo debidamente estructurado para actuar con sentido de proyección hacia el futuro, donde el Gerente cumple el papel de estrategia de la organización. La Gerencia no debe entenderse como un mecanismo de análisis de situaciones, sólo con el fin de facilitar la escogencia entre diversas alternativas. Por el contrario, se trata de un proceso que se inicia con la determinación del propósito básico de la organización, y se extiende a través de un complejo proceso de Planes, Procedimientos y Programas, concebidos en forma integrada y orientados al logro de los objetivos de la organización. Otras definiciones formales de Gerencia:

- Es la ciencia que enseña la más eficiente forma de conducir las empresas hacia metas previamente fijadas (J. Ariansen).
- Es un proceso social que lleva la responsabilidad de planear y regular las operaciones de una empresa para lograr un propósito dado (L. Brech).
- Es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar las operaciones de una empresa (H. Fayol).
- Es la dirección de un organismo social y su efectividad en alcanzar sus objetivos, fundada en la habilidad de coordinar a sus integrantes (Koontz y O'Donnell).
- Es el arte o técnica de dirigir e inspirar a los demás con base en un profundo y claro conocimiento de la naturaleza humana (J.D. Mooney).
- Es organizar, ordenar, coordinar y controlar a trabajadores entrenados y responsables, con el fin que en conjunto realice una tarea específica (F. Tannanbaum).
- Es una técnica mediante la cual se determinan y realizan tareas para lograr propósitos y objetivos de un grupo humano en particular (J. Robinson).

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Gerencia de la Construcción (*Construction Management*). Es la función de planificar, coordinar y supervisar acertadamente las fases de construcción de un Proyecto de Ingeniería para ejecutar la Obra correspondiente, alcanzando satisfactoriamente los objetivos establecidos. Esto implica la aplicación de estándares de Gerencia de Proyectos. Gerencia de la Construcción "...es el conjunto de actividades realizadas para velar por el uso eficiente de recursos en la ejecución de una Obra o Proyecto de Construcción".

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Construction Management Definition. According to CMAA ("Construction Management Association of America" - www.cmaanet.org), construction management is 'a service that implements specialized, project management methods to manage the design, construction and the planning of a project, from its start to its end'. The project management process in construction can be extremely perplexed but its main core is always the same. The coordination, planning, and completion of a project regardless of its type (e.g. commercial, residential, industrial, agricultural, heavy civil). Solid construction management requires good real-time communication between the various project stakeholders. What makes construction management so challenging is the need for thorough knowledge of a vast number of areas such as budgeting, business, law, and mediation. At the end of the day, though, the only thing that matters is the delivery of a successful construction project to the client.

Gerencia de la Construcción: Según la CMAA ("Construction Management Association of America" - www.cmaanet.org), la Gerencia de Construcción (*Construction Management - CM*) es un servicio profesional que utiliza técnicas especializadas de gestión de proyectos para gestionar la planificación, el diseño y la construcción de un proyecto, desde el inicio (pre-diseño) hasta final (cierre). La Gerencia de Construcción es un servicio profesional que puede controlar el tiempo, costo, riesgo y calidad de un proyecto. CM es compatible con todos los sistemas de entrega de proyectos, incluidos el diseño, la creación de ofertas, el diseño, la construcción, el CM en riesgo, etc. Un Gerente de Construcción garantiza que el alcance del trabajo se cumpla hábilmente y el proyecto se entregue con éxito.

Fuente: www.cmaanet.org [23C]

Gerencia de la Construcción. Aplicado a la construcción, la denominación o uso del término para la ejecución de proyectos específicos a esta área, puede corresponder a Director de Proyecto, Gerente de Proyecto o Gerente de la Construcción. Su uso está asociado a la estructura (organigrama) de la empresa que ejecute el proyecto, al tipo de organización que se genere para su desarrollo, al país y sus leyes, a la "moda" en el uso de términos y a la forma como se estructuren las diferentes relaciones en el proyecto. También se aplica a la "forma" de contratación de la dirección de la obra. En conclusión, la jerarquía del Gerente o Director, lo establece el organigrama particular de la empresa y las funciones asociadas al cargo y no solamente el término que se emplee en su denominación. Es por ello que consideramos intrascendente, desde el punto de vista lingüístico, esta diferenciación, pero aclaramos que el Gerente de la Construcción puede ser equivalente al Director de la Construcción o viceversa, según su ubicación en la pirámide de decisiones de la empresa u organismo. En general se puede decir que el Gerente de la Construcción, es la persona encargada o responsable de llevar adelante una obra. La Gerencia de la Construcción es la aplicación de una serie de principios que deben ser aplicados para culminar con éxito una determinada obra. Estos principios son el conocimiento de los procesos constructivos, combinados con la aplicación de técnicas en la Dirección de Proyectos. Entendiendo que puede haber opiniones o posiciones diferentes sobre la conveniencia o no del uso de los términos Gerencia, Dirección, entre otros, se ha escogido "Gerencia de la Construcción" para desarrollar este texto, pidiéndole comprensión al lector al respecto, en el caso de opinar diferente. ¿Quién es el Gerente de la Construcción? La magnitud de la obra define su perfil, pero usualmente está asociado a la dirección de un equipo de trabajo, liderado por un Ingeniero Civil. Para obras pequeñas o normales, suele aplicarse al Ingeniero Residente de la Obra,

ampliándose las exigencias en función de la complejidad de la obra. También puede estar identificado, como se indicó anteriormente, según el organigrama de la empresa constructora. La Gerencia de la Construcción es la función de planificar, coordinar y supervisar acertadamente las fases de construcción de un Proyecto de Ingeniería para ejecutar la Obra correspondiente, alcanzando satisfactoriamente los objetivos establecidos. Esto implica la aplicación de estándares de Gerencia de Proyectos. Otra definición de Gerencia de la Construcción: "...es el conjunto de actividades realizadas para velar por el uso eficiente de recursos en la ejecución de una Obra o Proyecto de Construcción".

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Gerencia del Tiempo (Proyectos). La Gerencia del Tiempo incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto dentro del lapso previsto (puntualidad). Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen lo siguiente:

Definición de las Actividades: Identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto.

Establecimiento de la Secuencia de las Actividades: Identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma.

Estimación de Recursos de las Actividades: Estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

Estimación de la Duración de las Actividades: Estima la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma. Las estimaciones de la duración de la actividad son valoraciones cuantitativas de la cantidad probable de períodos laborables que serán necesarios para completar una actividad del cronograma. Las estimaciones de la duración de la actividad incluyen alguna indicación del rango de resultados posibles. Hay dos categorías principales de restricciones de tiempo que se tienen en cuenta durante el desarrollo del cronograma: fechas impuestas e hitos.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Gestión del Valor Ganado - GVG (*Earned Value Management, EVM*). Proporciona un enfoque para medir el desempeño del proyecto a partir de la comparación de su avance real frente al planeado, permitiendo evaluar tendencias para formular pronósticos. Para implementar la GVG en un proyecto es necesario definir la Línea Base de Medición del Desempeño (*Performance Measurement Baseline, PMB*), que integra la descripción del trabajo a realizar (alcance), los plazos para su realización (cronograma) y el cálculo de sus costos y de los recursos requeridos para su ejecución (costo). Valor Ganado: es un enfoque en el que se supervisa el plan del proyecto, el trabajo real y el valor del trabajo completado para ver si un proyecto está marchando de acuerdo con lo programado. El Valor Ganado muestra la cantidad de presupuesto y tiempo que se debería haber gastado, considerando la cantidad de trabajo realizado hasta ahora. Este sistema tiene una importante aplicación en el Control de Obras de Construcción. Está basada en la guía PMBOK® del PMI (*Project Management Institute*) y particularmente en la recomendación ANSI (*American National Standards Institute*) "*Practice Standard for Earned Value Management*" (Documento: PMI-978-1-930699-42-7).

Definición: La Gerencia del Valor Ganado es una técnica de Gestión de proyectos que permite controlar la ejecución de un proyecto a través de su presupuesto y de su Cronograma de ejecución. Esta metodología se emplea para el Análisis del rendimiento de un determinado proyecto. Su principal utilidad es que permite medir y hacer un seguimiento conjunto del rendimiento de los costos y del calendario de ejecución.

Resumen de las Nomenclaturas asociadas a la Gestión del Valor Ganado:

BCWS: *Budgeted Cost of Work Scheduled* (También llamado *Planned Value, PV*).

CPTP: Costo Presupuestado del Trabajo Programado.

BCWP: *Budgeted Cost of Work Performed* (También llamado EV).

CPTR: Costo Presupuestado del Trabajo Realizado o “Valor Ganado”.

ACWP: *Actual Cost of Work Performed* (También llamado AC). Costo Real del Trabajo realizado.

CRTR: Costo Real del Trabajo Realizado. También llamado Costo Actual del Trabajo Realizado (CATR).

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Fuente: <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045> [19C]

Gobernabilidad (*Government*). Es la capacidad del gobierno para cumplir con sus funciones, ejercer su autoridad y controlar las acciones de sus gobernados, mientras la Gobernanza, “es el proceso de interacción entre actores estratégicos” (Hoberman, 2017).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Gobernanza (*Governance*). Se define como “las interacciones y acuerdos entre gobernantes y gobernados, para generar oportunidades y solucionar los problemas de los ciudadanos, y para construir las instituciones y normas necesarias para generar esos cambios”. Es decir, que la gobernanza implica que las personas puedan participar en las decisiones que les aseguran una vida digna. Para eso, los ciudadanos necesitan que exista libertad de expresión y asociación, respeto y fortalecimiento de los derechos humanos; y estar informados sobre lo que los gobernantes deciden y hacen.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. La Guía del PMBOK® Sexta edición describe los Procesos de la Dirección de Proyectos empleados para cumplir con los objetivos del proyecto. Los Procesos de la Dirección de Proyectos se agrupan en cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Proceso(s) realizado(s) para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Proceso(s) requerido(s) para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Proceso(s) realizado(s) para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Proceso(s) requerido(s) para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Fuente: <https://www.pmi.org/> [72C]

Guantes Hápticos (*Haptic Gloves*): Son parte del equipo que se está utilizando en el desarrollo de una amplia gama de dispositivos de realidad virtual. Esencialmente, el guante háptico es un mecanismo con forma de mano humana. Como con cualquier guante, los guantes hápticos permiten la inserción de la mano humana y el movimiento fácil de los dedos. Sin embargo, los guantes hápticos también contienen cableado electrónico y dispositivos que ayudan a estimular la sensación y permiten una interfaz con imágenes electrónicas. La función de los guantes hápticos generalmente se basa en dos aplicaciones principales. En un tipo de actividad interactiva, los guantes permiten al usuario recibir estimulación a lo largo de la punta de los dedos que imita el contacto físico real con un objeto u otra persona. Las sensaciones están conectadas a una simulación electrónica, como en un videojuego. La tecnología

háptica permite que la persona que usa los guantes no solo vea la simulación virtual, sino que también interactúe físicamente con ella.

Fuente: <https://www.netinbag.com/es/technology/what-are-haptic-gloves.html> [182C]

Video: <https://youtu.be/h5WzF1ch3ww>

GuBIMClass. Sistema de clasificación unificado de elementos constructivos diseñado para la industria de la construcción en España (Originario de Cataluña). Actualmente, el sistema proporciona una clasificación de los elementos de acuerdo con su función principal. El sistema GuBIMClass va dirigido principalmente a ser usado en entornos BIM.

Fuente: <https://gubimclass.org/es/> [43C]

H

Herramientas de Autor (*Author Tools*). Las herramientas de creación de BIM son herramientas que los diseñadores, los equipos de conversión de 2D a 3D y los subcontratistas utilizan para crear el modelo real. Estas herramientas se pueden utilizar desde la fase de diseño hasta la fase de documentación de la construcción. BIM no se trata de un programa o proveedor de software en particular, implica colaboración, interoperabilidad, flujos de trabajo circulares, coordinación de proyectos, etc.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Hito (*Milestone*). Una actividad o evento de duración cero que se utiliza para denotar un punto particular en el tiempo para referencia o medición. Los hitos no son actividades verdaderas, ya que no consumen tiempo ni recursos. A menudo se utiliza para informes de resumen de gestión. Un hito debe ser capaz de validarse al cumplir con todos los elementos prescritos en una lista de verificación definitoria según lo acordado con las partes interesadas.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Hito (*Milestone*). El patrocinador del proyecto, el cliente del proyecto u otros interesados a menudo determinan eventos clave o hitos principales que afectan a la finalización de ciertos productos entregables para una fecha específica. Una vez que han sido programadas, estas fechas pasan a ser las esperadas y sólo pueden modificarse a través de cambios aprobados. Los hitos también pueden utilizarse para indicar interfaces con trabajos fuera del proyecto. Tales trabajos normalmente no están incluidos en la base de datos del proyecto, y los hitos con fechas restringidas pueden proporcionar la interfaz de cronograma apropiada.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Histograma de Recursos. Es una Herramienta que permite visualizar de forma gráfica la cantidad de unidad de recurso que se requiere a lo largo del ciclo de la obra.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Hologram (Holograma). Una imagen que parece ser 3D y que se puede ver a simple vista. La holografía es la ciencia y la práctica de hacer hologramas, una grabación fotográfica de un campo de luz, en lugar de una imagen formada por una lente.

Fuente: CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020 [34A]

Fuente: CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020 [35A]

Horas-Hombre (HH). Es la unidad de medida que se emplea en gestión de proyectos para medir los esfuerzos necesarios para completar una tarea. Al estar directamente asociadas con el rendimiento diario de la partida y con la cantidad de unidades a producir diariamente (si el APU está bien elaborado),

generan un importante elemento de control de la meta física de cada partida del presupuesto, que llamaremos "Hora-Hombre" (HH), y a su Costo "Hora-Hombre-Recurso". Al convertir todas las unidades a producir a una misma unidad (HH), se pueden sumar todas las cantidades de horas hombre de cada partida, arrojando el total de Horas Hombre del Presupuesto, que a su vez representaría la meta física a alcanzar, siendo relativamente independiente de los costos del presupuesto (si no se varían las condiciones del APU). Esta forma es más objetiva que tradicionales o antiguas metodologías de control ("ponderación"), que se presenta, por ejemplo, ante la imposibilidad de sumar cantidades de m³ con m² y Kg. y de asignarle porcentajes de importancia (ponderación) a cada una de esas partidas del presupuesto, para luego sumarlas e interpretar que representan el 100% de la meta física del presupuesto. Este último modelo, aunque efectivo en el pasado, activamente presenta muchos inconvenientes ante el avance de la tecnología y de los modelados tipo BIM.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

I

IfcClassification. Una "Clasificación Ifc se utiliza para la disposición de los objetos en una clase o categoría de acuerdo con un propósito común o su posesión de características comunes. Gestiona información propia de la clasificación como fecha de edición, descripción de la clasificación, entre otros datos. *IfcClassification* identifica el sistema de clasificación o la fuente de donde se deriva una notación de clasificación. El objetivo es minimizar el número de objetos *IfcClassification* contenidos en un modelo IFC. Idealmente, cada sistema de clasificación o fuente utilizada debe tener solo un objeto *IfcClassification*. Sin embargo, debido a que se permite la clasificación múltiple, puede haber muchos objetos *IfcClassification* utilizados, cada uno de los cuales identifica un sistema o fuente de clasificación diferente.

Fuente: https://www.buildingsmart.es/2019/09/11/5-usos-de-clasificar-el-modelo-ifc/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter [92D]

IfcClassificationReference. Es una referencia a un sistema de clasificación o fuente (ver *IfcClassification*). También se proporciona una clave opcional *ItemReference* heredada para permitir referencias más específicas a los elementos de clasificación (o tablas) por tipo. El atributo de *nombre* heredado permite una designación interpretable humana de una notación de clasificación (o código); consulte la definición de uso de "Clasificación ligera". Es donde se escribe el nodo de cada clasificación asociada a cada elemento del modelo.

Fuente: https://www.buildingsmart.es/2019/09/11/5-usos-de-clasificar-el-modelo-ifc/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter [92D]

Impresión 3D (3D Print). La impresión 3D es un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de un material determinado.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Información del Proyecto (Project Information). Información producida o utilizada en un proyecto particular.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Information Exchange (IE). *Information passed from one party to another in the BIM process. The parties involved should agree upon and understand what information will be exchanged. These are often in the form of deliverables from a process that will be required as a resource for future processes.* **Intercambio de Información.** Información transmitida de una parte a otra en el proceso BIM. Las partes involucradas deben acordar y comprender qué información se intercambiará. Estos a menudo se presentan en forma de entregables de un proceso que se requerirá como un recurso para procesos futuros.

Fuente: The Uses of BIM, Classifying and Selecting BIM Uses [26A]

Information Manager (Administrador de Información). En el Protocolo BIM de CIC (*Construction Industry Council*) se refiere y se prevé el nombramiento de un "Administrador de información" por parte del dueño del proyecto. Es un director de proyecto, que se encarga de gestionar las entregas utilizando procedimientos y métodos de BIM.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Information Management (Gestión de la Información). Tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Information Management Systems (Sistemas de Gestión de la Información). Instalaciones, procesos y procedimientos utilizados para recopilar, almacenar y distribuir información entre productores y consumidores de información en formato físico o electrónico.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Information Model. Modelo de Información. Estructura de información gráfica. En ella se incluyen las relaciones, restricciones, parámetros, operaciones y propiedades del activo y es lo que da sentido a la información.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Ingeniería Concurrente (*Concurrent Engineering*). La ingeniería concurrente es un esfuerzo sistemático para un diseño integrado, concurrente del producto y de su correspondiente proceso de fabricación y servicio. Pretende que los encargados del desarrollo desde un principio, tengan en cuenta todos los elementos del ciclo de vida del producto, desde el diseño conceptual hasta su disponibilidad, incluyendo calidad, costo y necesidad de los usuarios.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Ingeniería de Valor (*Value Engineering*). Es una metodología para resolver problemas y/o reducir costos, al mismo tiempo que mejora los requerimientos de desempeño/calidad. Puede aplicarse a cualquier negocio o sector económico, incluyendo la industria, el gobierno, la construcción y los servicios.

En términos generales, estos procesos consisten de una aplicación profesional y un enfoque ordenado de trabajo en equipo, que se orienta al análisis de la función de costos para mejorar el valor del producto y facilitar el diseño, sistema o servicio. Su utilización es considerada como una estrategia de negocios muy exitosa a largo plazo.

Para mejorar dicha característica de valor, la Metodología del Valor persigue el incremento de la satisfacción del cliente o usuario, así como agregar valor a su inversión.

La **FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION** la define como: "La aplicación sistemática de técnicas reconocidas por un equipo multidisciplinario que identifica la función de un producto o servicio; establece un valor para esa función; genera alternativas mediante la aplicación del pensamiento creativo; y proporciona las funciones necesarias para alcanzar el objetivo original del proyecto, confiablemente, y al más bajo costo para su ciclo de vida, sin sacrificar la seguridad o la calidad requerida, ni los atributos medioambientales del proyecto".

Fuente: <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=182&IdBoletin=60> [143C]

Initiating Process Group (Grupo de Procesos de Inicio). Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Inmótica. El concepto de **Domótica** extendido a un conjunto de viviendas (un edificio, por ejemplo) llegamos a la Inmótica. Por este término entendemos la incorporación al equipamiento de edificios de uso terciario o industrial (oficinas, edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares), de sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones, con el objetivo de reducir el consumo de energía mejorando la eficiencia energética, aumentar el confort y la seguridad de estos. Entenderemos que un edificio es «inteligente» si incorpora sistemas de información en todo el edificio, ofreciendo servicios avanzados de la actividad y de las telecomunicaciones. Con control automatizado, monitorización, gestión y mantenimiento de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma óptima e integrada, local y remotamente. Diseñados con suficiente flexibilidad como para que sea sencilla y económicamente rentable la implantación de futuros sistemas.

Fuente: <http://catedratelefonica.unex.es/urbotica-la-domotica-en-la-ciudad/> [44C]

Integrated Model (Modelo Integrado). Nivel de Madurez BIM 3 británico. Es la integración de la información del proyecto de las distintas disciplinas, en el que se trabaja de forma colaborativa.

Es un modelo BIM que agrega varios modelos de mono-disciplina en uno. A diferencia del modelo federado, un modelo integrado combina todas las propiedades de los modelos individuales en una sola base de datos. Los modelos integrados son de muchos tipos, incluidos los Modelos de Diseño (modelos DM), los Modelos de Construcción (Modelos CM), los Modelos de Operación (Modelos OM) o los Modelos Completos del Ciclo de Vida del proyecto (modelos DCOM).

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Intercambio de Información (*Information Exchange*). Acto de satisfacer un requisito de información o parte de este.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Instrumentación y Control de Procesos. Es una especialidad de la ingeniería que combina, a su vez, distintas ramas, entre las que destacan: sistemas de control, automatización, electrónica e informática. Su principal aplicación y propósito es el análisis, diseño y automatización de procesos de manufactura de la mayor parte de las áreas industriales: petróleo y gas, generación de energía eléctrica, textil, alimentaria, automovilística, entre otras.

Fuente: *Gerencia de la Construcción*. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos (*Artificial Intelligence in Project Management*). Una de las características propias de la Inteligencia Artificial es su capacidad para la gestión masiva de datos. Ya Kai-Fu Lee (*Sinovation Ventures*) lo menciona como el primer paso para que el desarrollo de la Inteligencia Artificial se lleve a cabo. Básicamente que el combustible que alimenta la Inteligencia Artificial son los datos. En otras palabras, hablamos de que el Big Data hace que la Inteligencia Artificial aprenda de todos los datos que éste le ofrece y que tome decisiones, basadas estadísticamente en ellos.

La Gestión de Proyectos BIM es una gran base de datos en sí misma. El gerente de proyecto debe tratar con una cantidad masiva de datos, tales como: información básica del proyecto (nombre del proyecto, cliente, Modelos 3D y otras dimensiones, localización del proyecto, código del proyecto, responsables de proyecto, nube de puntos, entre otros), relación de riesgos y oportunidades para el proyecto, datos sobre otros *stakeholders*, datos sobre el cronograma de actividades del proyecto (comienzo y fin de los trabajos, duración de las actividades, recursos a utilizar, progreso del proyecto, restricciones de proyecto, etc.),

presupuesto y costos del proyecto, fabricantes y subcontratistas, garantía, órdenes de cambio, y mucho más. Es por esta cantidad de datos que la Inteligencia Artificial podría llegar a ser parte de la gestión de proyectos muy pronto.

¿Cómo cambiará la Inteligencia Artificial el mundo de la Planificación y Control de Proyectos?: La Inteligencia Artificial se alimenta de gran cantidad de datos, que organiza y utiliza a través de algoritmos propios para la toma de decisiones. En un proyecto hay un área que destaca por encima del resto en cuanto a cantidad de datos se refiere. Estamos hablando del Cronograma de Proyecto. Éste se considera una gran base de datos. El cronograma incluye desde la estructura de trabajo, datos generales del proyecto, códigos de identificación de actividades, recursos, presupuesto, costes y miles de datos más. La Inteligencia Artificial, gracias al aprendizaje automático (en inglés, *Machine Learning*) y al aprendizaje profundo (en inglés, *deep learning*) será capaz de aprender de los datos As-Built de cada uno de los proyectos que vayan concluyéndose. De este modo, todas y cada una de las lecciones aprendidas durante proyectos ejecutados, y gracias a un tratamiento estadístico de los datos, hará posible que los proyectos futuros se planifiquen y ajusten desde un principio a una realidad futura que a priori desconocemos. Planificar mediante Inteligencia Artificial hará reducir considerablemente el riesgo y la incertidumbre del proyecto.

Fuente: <https://project2080.com/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-proyectos/> [109C]

Interoperabilidad (*Interoperability*). Es la capacidad de dos o más sistemas para intercambiar información, lo que significa que las interfaces de un producto o sistema pueden entenderse completamente cuando se trabaja con otros productos o sistemas sin ninguna restricción. La interoperabilidad se considera uno de los pilares del trabajo con BIM ya que debemos asegurarnos de que la información sea intercambiable entre todos los stakeholders.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Interoperabilidad (*Interoperability*). Con respecto al software, se utiliza para describir la capacidad de diferentes programas para intercambiar datos a través de un conjunto común de formatos de intercambio, para leer y escribir los mismos formatos de archivo y para usar los mismos protocolos. La interoperabilidad depende de que los desarrolladores de software adopten estándares acordados al crear sus aplicaciones. La interoperabilidad se ve facilitada por los estándares abiertos.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

J

Just In Time (Justo a Tiempo). Sistema logístico impulsado por la demanda real. Producir bajo demanda de modo tal que para cuando un cliente pida el producto ya haya una unidad de este servida para él. Filosofía que busca la eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución. Se basa en que tanto el material intermedio como los productos acabados deben estar en su sitio justo cuando sea necesario y no antes. Además, la cantidad de material intermedio, como de producto terminado, debe ser la justa para satisfacer las necesidades del cliente.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

JOB - AACE (Trabajo). Grupo de operaciones contiguas relacionadas por la similitud de funciones que pueden ser completadas por uno o más trabajadores sin interferencia o demora.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

K

Kaizen 改善. Es un vocablo de origen japonés que se suele traducir como “cambio a mejor” o “mejora”. El uso común de su traducción al castellano es “mejora continua” o “mejoramiento continuo”. Su metodología de aplicación desde el punto de vista gerencial es conocido como la MCCT: la Mejora Continua hasta la Calidad Total. Generalmente se trata el Kaizen como una estrategia o metodología de calidad en la empresa y en el trabajo, tanto individual como colectivo. Kaizen es hoy una palabra muy relevante en varios idiomas, ya que se trata de la filosofía asociada a casi todos los sistemas de producción industrial en el mundo.

KAI significa ‘cambio’.

ZEN significa ‘bueno’.

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo, y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias. Al hacer Kaizen los trabajadores van a ir mejorando los estándares de la empresa, y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel para alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa. El Kaizen utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PDCA por sus siglas en inglés:

Plan (Planear): en esta fase el equipo pone su meta, analiza el problema y define el plan de acción.

Do (Hacer): una vez que tienen el plan de acción, éste se ejecuta y se registra.

Check (Verificar): luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.

Act (Actuar): una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Key Note (Nota Clave). Las notas clave se usan típicamente para documentos de construcción. Las notas clave también proporcionan una forma de administrar datos estructurados y agregar información inteligente a un modelo BIM. En el caso del software Revit, este tiene tres tipos de notas clave:

- Notas clave de elementos, que puede asignar a cualquier elemento o componente de detalle.
- Notas clave de material, que puede asignar a un material.
- Notas clave de usuario, que son notas clave que no tienen asociación. A menudo puede usarlos para abordar problemas de documentación.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/simplecontent/content/building-architecture-advanced-parameters-revit-i--E2-80-93-keynotes.html> [126C]

L

Labor (Trabajo). Esfuerzo gastado por personas expresado en sueldos o salarios. Generalmente clasificado como directo o indirecto. La mano de obra directa se aplica para cumplir los objetivos del proyecto y es un elemento principal utilizado en la determinación de costos, fijación de precios y ganancias; La mano de obra indirecta es un componente del costo indirecto, como los gastos generales o generales y administrativos.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Labor Burden (Carga de Trabajo). Beneficios adicionales más impuestos y seguros que el empleador debe pagar por ley en función de la nómina laboral, en nombre o en beneficio de la mano de obra (en algunos países, estos incluyen beneficios de jubilación del gobierno, impuestos de seguro de desempleo y compensación para trabajadores).

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Labor Cost: Coste (España) - Costo (Latinoamérica) de Trabajo

- a. Costo Laboral, Trabajo descubierto (*BARE LABOR*): Salario bruto directo pagado al trabajador.
- b. Costo laboral, Trabajo cargado (*BURDENED LABOR*): Salarios directos brutos pagados al trabajador, más la carga laboral.
- c. Costo laboral, Todo en el trabajo (*ALL IN LABOR*): Salarios directos brutos pagados al trabajador, más la carga laboral, más los indirectos de campo, más el costo general y administrativo, más las ganancias.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Labor Productivity (Productividad Laboral). Medida de la producción en relación con la entrada de mano de obra. En economía, ingeniería industrial y gestión del valor ganado, las medidas de cantidad / horas de trabajo son comunes (los valores más altos reflejan una mayor productividad o eficiencia). En la estimación de costos, son comunes las medidas inversas, como horas / cantidad de trabajo u horas unitarias (donde los valores más bajos reflejan una mayor productividad o eficiencia). Independientemente de la medida utilizada, la productividad laboral (o eficiencia) mejora al aumentar la producción para una hora de trabajo determinada o al disminuir las horas de trabajo para una producción determinada.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Last Planner® (Último Planificador) / *Last Planner System*. Es un sistema de control que mejora sustancialmente el cumplimiento de actividades y la correcta utilización de recursos de los proyectos de construcción. Fue desarrollado originalmente por Ballard y Howell, fundadores del *Lean Construction Institute*. Actualmente, está siendo utilizado por cientos de constructoras alrededor del mundo. imprescindible en los proyectos de construcción. Su principio básico se basa en aumentar el cumplimiento de las actividades de construcción mediante la disminución de la incertidumbre asociada a la planificación.

Fuente: <https://www.leanconstruction.org/> [70B]

Fuente: <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/last-planner> [13B]

Lead BIM Coordinator (Coordinador Principal de BIM). Persona que desempeña un papel de intermediario entre el Gerente de BIM y el equipo de modelado. Implementa los estándares y protocolos de modelado del Gerente BIM y se ocupa de la coordinación diaria de los miembros del equipo para lograr los objetivos del proyecto.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Lean Construction (Construcción Ligera o Aligerada). Filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (eliminación o reducción de pérdidas). Las técnicas de planificación y control de *Lean Construction* reducen el desperdicio al mejorar la confiabilidad del flujo de trabajo. El punto de partida es mejorar la fiabilidad de las tareas a nivel del equipo de trabajo. Esto contrasta con los enfoques de gestión actuales que se basan en planes a nivel de proyecto para gestionar contratos en lugar de gestionar el trabajo. Al carecer de un flujo de trabajo predecible, los equipos de diseño, los equipos de campo o las unidades de producción similares deben adoptar una estrategia de flexibilidad para mantenerse ocupados. Este método de trabajo brinda una nueva perspectiva sobre lo que significa planificar un

trabajo de construcción. Desarrolla una mejor comprensión del impacto que tiene la variabilidad en el rendimiento posterior, y con *Last Planner*® puede proteger a los grupos de trabajo de la incertidumbre y, por lo tanto, mejorar el rendimiento de la unidad de producción y el rendimiento general del sistema. *Lean Design and Construction* es una respuesta a la insatisfacción de los clientes y la cadena de suministro con los resultados en la industria de la construcción. La eficiencia y productividad laboral de la construcción ha disminuido, mientras que la eficiencia laboral en otras áreas se ha duplicado o más desde la década de 1960. Actualmente, el 70% de los proyectos supera el presupuesto y se entregan tarde. La industria todavía genera muchas muertes y miles de lesiones por año.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.leanconstruction.org/> [70B]

Fuente: <https://revistadigital.inesem.es/disenio-y-artes-graficas/lean-construction/> [46C]

Fuente: <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/lean-construction> [47C]

Lean Construction Institute - LCI (Instituto de Construcción Ligera o Aligerada). Organización Norteamericana, pero de carácter global, fue Fundada en 1997. *Lean Construction Institute* (LCI) busca mejorar las industrias de la construcción y el diseño a través de enfoques "Lean" (ligeros) para el diseño y entrega de proyectos. La base de miembros de LCI está compuesta por propietarios, la comunidad de diseño (arquitectos, ingenieros y empresas de ingeniería), contratistas generales y contratistas comerciales.

Fuente: <https://www.leanconstruction.org/> [70B]

Lección. En lectura, acción de leer. Inteligencia de un texto, según parecer de quien lo lee o interpreta, o según cada una de las distintas maneras en que se halla escrito.

El concepto de lección (del latín *lectio*) tiene varios usos y significados. Una de las acepciones más habituales hace referencia a la instrucción de conocimientos teóricos y/o prácticos que un maestro hace a sus discípulos o alumnos.

Fuente: <https://www.rae.es/> [122C]

Fuente: <https://definicion.de/leccion/> [123C]

Legal Status of the Design Model to Construction (Estado Legal del Modelo de Diseño para la Construcción):

- Unión (*Binding*): imposición de una obligación legal (contractual) entre el / los autor(es) y el / los destinatario(s). Se utiliza en este contexto para referirse a un Modelo de diseño que representa lo que debe construirse según los términos del contrato.
- Informativo (*Informational*): un modelo de diseño que transmite información no vinculante relevante para el proyecto que puede ser útil para sus destinatarios. No se hacen afirmaciones formales sobre su precisión y se proporciona "tal cual".
- Referencia (*Reference*): Un modelo de diseño destinado a fines de 'solo lectura', como el registro del desarrollo del modelo en diferentes etapas del proyecto o la detección de conflictos. Una vez que los Modelos de diseño se denominen 'Referencia', no se editarán más. Los modelos de diseño de referencia se pueden utilizar como base para la preparación de ofertas, pero no pueden formar parte de los documentos del contrato. Un modelo tiene que ser designado 'Enlace' para este propósito. Los modelos de referencia deberán ser lo suficientemente precisos para su propósito previsto.
- Reutilización (*Reuse*): un modelo de diseño autorizado por sus autores para modificación o desarrollo posterior por parte de sus destinatarios.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Levels of BIM Maturity (Niveles de Madurez BIM). Nivel de conocimientos y prácticas BIM en una empresa, organismo o equipo de proyecto. Niveles definidos de madurez BIM en las diferentes

etapas de trabajo en los proyectos BIM, que van del rango 0 a 3 (*Level 0 BIM, Level 1 BIM, Level 2 BIM, Level 3*).

Fuente: <https://www.trace-software.com/blog/elec-calc-bim-maturity-model-and-bim-levels/#> [48C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-levels-explained> [49C]

Fuente: <https://www.united-bim.com/bim-maturity-levels-explained-level-0-1-2-3/> [50C]

Levels of BIM Maturity 0 (Nivel de Madurez BIM 0). No hay colaboración. Sólo se trabaja con CAD 2D. La salida y la distribución de la información es a través de papel o archivos electrónicos, o una mezcla de ambos. Es una forma de trabajar camino a la obsolescencia.

Fuente: NBS National BIM Report 2017 [19A]

Fuente: <https://www.united-bim.com/bim-maturity-levels-explained-level-0-1-2-3/> [50C]

Levels of BIM Maturity 1 (Nivel de Madurez BIM 1). Una mezcla de CAD 3D para el trabajo de concepto, y 2D para la elaboración de la documentación de la aprobación legal e Información de producción. El intercambio electrónico de datos se lleva a cabo desde un entorno de datos común (CDE), a menudo gestionado por el contratista. Hay muy poca colaboración (o ninguna) entre diferentes disciplinas, ya que cada cual publica y mantiene sus propios datos. Para alcanzar el Nivel 1 BIM, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Se deben describir los roles y responsabilidades de todos los interesados, Protocolo CIC (Consejo de la Industria de la construcción - UK)
- Se debe adoptar una convención de nomenclatura estandarizada (Uniclass 2015)
- Creación y mantenimiento de códigos específicos del proyecto y coordinación espacial (IFC)
- Adopción de Entorno de datos comunes del sistema de gestión de documentos electrónicos para compartir información entre todos los equipos
- Configurar una jerarquía de información adecuada que admita CDE y el repositorio de documentos

Fuente: NBS National BIM Report 2017 [19A]

Fuente: <https://www.united-bim.com/bim-maturity-levels-explained-level-0-1-2-3/> [50C]

Levels of BIM Maturity 2 (Nivel de Madurez BIM 2). Se distingue por el trabajo colaborativo y requiere "un proceso de intercambio de información que sea específico para ese proyecto y coordinado entre varios sistemas y participantes del proyecto". Cualquier software de CAD que use cada parte debe ser capaz de exportar a uno de los formatos de archivo comunes, como IFC (clase de base de la industria) o COBie. Este es el método de trabajo que se ha establecido como un objetivo mínimo por parte del gobierno del Reino Unido para trabajos en el sector público.

Fuente: NBS National BIM Report 2017 [19A]

Fuente: <https://www.united-bim.com/bim-maturity-levels-explained-level-0-1-2-3/> [50C]

Fuente: https://www.scottishfuturetrust.org.uk/files/publications/Scottish_BIM_Implementation_Plan_Sept_15.pdf [88B]

Levels of BIM Maturity 3 (Nivel de Madurez BIM 3). A menudo denominado "OpenBIM". El nivel 3 aún no se ha definido completamente al año 2019, sin embargo, la visión de esto se describe en el Plan Estratégico del Nivel 3 del Gobierno del Reino Unido. Dentro de este plan, establecieron las siguientes 'medidas clave' que deben garantizarse:

- La creación de un conjunto de nuevos estándares internacionales de 'Datos abiertos' que allanarán el camino para compartir fácilmente los datos en todo el mercado.
- El establecimiento de un nuevo marco contractual para los proyectos que se han adquirido con BIM para garantizar la coherencia, evitar confusiones y fomentar el trabajo abierto y colaborativo.
- La creación de un entorno cultural cooperativo que busca aprender y compartir.
- Capacitar al cliente del sector público en el uso de técnicas BIM como, requisitos de datos, métodos operativos y procesos contractuales.
- Impulsar el crecimiento nacional e internacional y los empleos en tecnología y construcción.

Fuente: <https://www.trace-software.com/blog/elec-calc-bim-maturity-model-and-bim-levels/#> [48C]

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-levels-explained> [49C]

Life Cycle (Ciclo de Vida). Vida del activo desde la definición de sus requisitos hasta la terminación de su uso, cubriendo su concepción, desarrollo, operación, soporte de mantenimiento y disposición.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Life Cycle - LC (Ciclo de Vida). Referente a la operación de un edificio a lo largo de toda su vida, en otras palabras, no sólo a la operación de un edificio funcional, sino también teniendo en cuenta el diseño, instalación, puesta en marcha, operación y demolición o restauración del edificio donde se consideran los valores de costos a lo largo de las fases de un proyecto donde, según algunas estimaciones del 5% representa la fase de diseño el 15% la fase construcción y el 80% la fase de operación y mantenimiento.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Life-Cycle Assesment (Valoración del Ciclo de Vida). Análisis del ciclo de vida, es una herramienta de diseño que investiga y evalúa el impacto ambiental del proyecto durante todas las etapas de su existencia, en términos de materiales y energía. En este análisis se cuantifica el uso de recursos como energía, materiales, agua y emisiones ambientales como las salidas al aire, agua y suelo. Metodología para medir la cantidad de emisiones que un objeto produce, durante todas las fases de su ciclo de vida.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Life Cycle Costing (Costos del Ciclo de Vida). Consideración de todos los costos al diseñar el producto de un proyecto, incluidos los costos desde el concepto, la implementación y el inicio, hasta el desmantelamiento. Generalmente se usa para tomar decisiones entre alternativas.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Level of Use - LOU (Nivel de Uso). Indica que para la definición de un nivel de detalle de modelos BIM, es necesario definir y especificar los usos del modelo. La especificación está basada en las diferentes etapas del modelo en la cual se encuentra quien lo manipula y tener claro la finalidad de ese modelo y su uso. Se define de donde viene la información y quien toma las decisiones del modelo acerca de que se va a realizar con el mismo.

Fuente: https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Terminos-BIM.pdf [25B]

Low-Code (Código Bajo). El concepto Low Code fue acuñado en torno a 2014 por la agencia de investigación de mercados Forrester Research en un informe sobre nuevas plataformas de desarrollo de aplicaciones orientadas al usuario. El desarrollo sin código surgió con fuerza ante la progresiva simplificación de las herramientas tecnológicas, la demanda de soluciones web cada vez más baratas y la escasa oferta de programadores cualificados con las competencias digitales específicas.

El movimiento No Code o Low Code es una filosofía digital que permite a cualquier persona crear aplicaciones y programas sin necesidad de saber programación. Es lo que se conoce como “programación sin código” o “programación visual”. Es decir, un desarrollo que prescinde de lenguajes de codificación para que la creación sea un proceso más sencillo e intuitivo. Las tecnologías No Code y Low Code van ganando importancia dentro del sector de la inteligencia artificial, una tendencia que permitirá usar y entender la IA a más gente.

En una sociedad con una actividad digital cada vez más intensa y una dependencia mayor de las aplicaciones móviles, el low code ha supuesto un paso adelante sin retorno en este sentido. El desarrollo

de “código bajo” y la programación sin código resuelven la necesidad de cantidad de ciudadanos, empresarios y empleados de colocar contenido propio en distintos entornos de forma autónoma y sin que les suponga una enorme inversión de tiempo y dinero.

Fuente: <https://www.iberdrola.com/innovacion/low-code#:~:text=El%20movimiento%20no%20code%20o,%E2%80%9D%20o%20%E2%80%9Cprogramaci%C3%B3n%20visual%E2%80%9D.>

[221C]

Low-Code (Código Bajo). El Low-Code es un método para diseñar y desarrollar aplicaciones usando herramientas gráficas intuitivas y funcionalidades incorporadas que reducen los requisitos de programación tradicionales (o pro-code). La programación pro-code sigue siendo parte del proceso de desarrollo, pero el desarrollo Low-Code ofrece una experiencia aumentada y simplificada que ayuda a los usuarios a comenzar a crear rápidamente.

Fuente: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/low-code/what-is-low-code-no-code.html#:~:text=Low%2Dcode%20o%20no%2Dcode,desarrolladores%20tradicionales%20que%20describen%20c%C3%B3digo>

[222C]

M

Machine Learning (Aprendizaje Automático o Aprendizaje de Máquina). Nació como una idea ambiciosa de la IA en la década de los 60. Fue una sub-disciplina de la IA, producto de las ciencias de la computación y las neurociencias. Lo que esta rama pretendía estudiar era el reconocimiento de patrones (en los procesos de ingeniería, matemáticas, computación, etc.). Es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. *Aprender* en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos. La máquina que realmente aprende es un algoritmo que revisa los datos y es capaz de predecir comportamientos futuros. Automáticamente, también en este contexto, implica que estos sistemas se mejoran de forma autónoma con el tiempo, sin intervención humana.

Fuente: <https://blog.adext.com/machine-learning-guia-completa/> [89C]

Fuente: <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/> [90C]

Manage Project Knowledge (Gestionar el Conocimiento del Proyecto). Proceso de utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje de la organización.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Manage Quality (Gestionar la Calidad). Proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Manage Stakeholder Engagement (Gestionar el Involucramiento de los Interesados). Proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Material Take Off (MTO): Término usado en ingeniería, construcción y BIM. Se refiere a una lista de materiales extraída del modelo con cantidades y tipos (como grados específicos de acero, cantidad de elementos, o tipos de luminarias) que se requieren para construir una estructura o elemento diseñado. Esta lista se genera mediante el proceso de cuantificación de un modelo documento de diseño. La lista de materiales necesarios para la construcción a veces se denomina “Lista de material de despegue” (MTOL).

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Master Schedule (Cronograma Maestro). Cronograma del proyecto resumido que identifica los principales entregables, componentes de la estructura de desglose del trabajo y los hitos clave del cronograma.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

MASTERFORMAT: Estándar que contiene una forma de especificar técnicamente el proceso constructivo con una lista maestra de títulos y números utilizados para organizar el catálogo de especificaciones y otra información de proyectos de construcción y diseño de edificios comerciales en Norteamérica (USA). Enumera los títulos y los números de las secciones para organizar los datos sobre los requisitos de construcción, productos y actividades. Al estandarizar dicha información, MasterFormat facilita la comunicación entre arquitectos, especificadores, contratistas y proveedores, lo que les ayuda a cumplir con los requisitos, los plazos y los presupuestos de los propietarios de edificios. Publicado en 1975 por **CSI** (Construction Specifications Institute), y la **CSC** (Construction Specifications Canada) MasterFormat proporciona una lista numérica de divisiones y secciones para organizar la información sobre los requerimientos de los recintos, asociados a actividades.

Fuente: *The Construction Specifications Institute and Construction Specifications Canada* (2016) [20A]

Fuente: <https://www.edmca.com/media/35207/masterformat-2016.pdf> [53C]

Masterspec. Es el sistema de especificación estándar predeterminado de Nueva Zelanda, administrado por *Construction Information Limited* (CIL) una empresa propiedad del Instituto de Arquitectos de Nueva Zelanda, la Federación de Maestros Registrados y la Asociación de Investigación de Construcción. En 1998, CIL asumió el trabajo de una organización anterior de la industria de la construcción y adoptó el sistema de clasificación nacional de Información Coordinada de Construcción (CBI) como base para organizar Masterspec. CBI se basa en el Sistema Británico de Disposiciones Comunes de Trabajo (CAWS) y Uniclass. CBI modificó estos sistemas para tener en cuenta las costumbres y prácticas locales de construcción, y para incorporar una notación numérica de cuatro niveles que se puede utilizar para coordinar datos de especificación, así como dibujos, datos del producto e información de investigación.

Fuente: http://www.natspec.com.au/images/PDF/TR02_Information_classification_systems.pdf [53C]

MEP Model (Modelo de Instalaciones). En él se señalan solo las instalaciones que componen el proyecto.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Metadata. Es información agregada a los objetos en el modelo BIM, generalmente como materiales y propiedades (también llamados parámetros o atributos). Proporciona información adicional sobre el objeto que puede incluirse en programaciones o extraerse del modelo.

Fuente: <https://www.eboss.co.nz/assets/Uploads/Nick-Clements-Masterspec1.pdf> [53C]

Metadatos. Son datos que describen otros datos subyacentes a los datos; de ahí el prefijo griego Meta = "más allá". En el modelado BIM, a menudo se requieren, tanto datos (parámetros geométricos) como metadatos (URL, notas clave, etc.) para asegurar la información BIM e identificar aún más los elementos de construcción. Dependiendo de la aplicación, los metadatos pueden ir desde proporcionar información sobre el archivo completo, como la fecha de creación, autor / diseñador, aplicación, nombre del archivo, tamaño del archivo, etc., hasta información sobre ensamblajes y elementos (o familias e instancias), como notas clave, fabricante, modelo, costo, código de ensamblaje, descripción, etc. Los Metadatos se pueden programar o extraer y / o exportar a archivos de texto desde aplicaciones originales. El propósito de usar metadatos –en general– es proporcionar una estructura para identificar, ordenar y buscar información. En los modelos BIM, siempre es bienvenida más información, con moderación, para pintar una imagen clara del proyecto; mediante la generación de cronogramas precisos y estimaciones de costos, compare las opciones de diseño y cree una base de datos integral para la gestión de instalaciones.

Fuente: <https://www.facebook.com/cadbimforum/posts/bim-metadatametadata-is-data-describing-other-data-underlying-data-hence-the-gre/498367556884531/> [53C]

Metaverso o Metauniverso («meta» “más allá” y «universo»). Es un concepto que denota la siguiente generación de internet, que describe una experiencia inmersiva y multisensorial en el uso aplicado de diversos dispositivos y desarrollos tecnológicos en internet. El metaverso generalmente está compuesto por múltiples espacios virtuales tridimensionales, compartidos y persistentes, vinculados a un universo virtual percibido. En un sentido más amplio, el metaverso puede no solo referirse a los mundos virtuales, sino a las experiencias multidimensionales de uso y aplicación de internet en su conjunto, especialmente el espectro que combina la web 2.0, la realidad aumentada, la tecnología de tercera dimensión y la realidad virtual. Los metaversos son entornos donde los humanos interactúan social y económicamente como avatares, a través de un soporte lógico en un ciberespacio, el que actúa como una metáfora del mundo real, pero sin las limitaciones físicas o económicas allí impuestas. Hasta ahora se han identificado usos aplicados de los metaversos en el terreno del entretenimiento, la teleeducación, la tele salud y especialmente en el campo de la economía digital, en donde comienzan a emerger nuevas formas de valor como los token no fungibles (NFT, por sus siglas en inglés).

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Metaverso> [153C]

Metaverso o Metauniverso. Es una red de entornos virtuales siempre activos en los que muchas personas pueden interactuar entre sí y con objetos digitales mientras operan representaciones virtuales, o avatares, de sí mismos. El metaverso es un concepto de ciencia ficción que muchas personas en la industria de la tecnología imaginan como el sucesor de la internet actual.

Fuente: <https://theconversation.com/que-es-el-metaverso-futuro-de-la-convivencia-humana-166481> [154C]

Metaverso o Metauniverso. Será una red de plataformas online que replican en ultradefinición 3D el mundo físico desde una calle a una tienda o cualquier compañía. En ese neo-ciberespacio, las personas de carne y hueso con sus gafas VR, guantes y trajes hápticos forrados de sensores interactúan con objetos físicos o sus réplicas virtuales a través de un avatar. Sus egos digitales podrán quedar, hablar, jugar, asistir a un concierto o a una subasta, comprar y vender, diseñar y trabajar en equipo, pagar y cobrar, generar actividad como parte de la economía real. Otra de las aplicaciones del metaverso sería la de superponer capas digitales sobre las calles reales con iconos que captan las gafas VR para acceder sobre la marcha a información cultural, geolocalización, servicios públicos o promociones comerciales que interactúan mediante juegos, concursos, entre otros.

Fuente: <https://www.creditoycaucion.es/es/blog/detalle/metaverso> [155C]

Comentario de los autores del Diccionario BIM sobre el Metaverso aplicado a BIM (enero de 2022): Un Activo representado virtualmente sin estar construido o la representación digital de un activo realmente construido a través del AIM – *Asset Information Model* (Modelo de Información del Activo), producto final de la aplicación de un Proyecto BIM, de acuerdo a los Usos BIM previstos (BIM para Metaverso, podría ser un nuevo Uso BIM), sería un insumo básico para transformar o incorporar estos activos virtuales BIM a “metaversos” o espacios virtuales, que en un futuro podrían ser desde espacios urbanos virtuales (inmobiliarias virtuales), ciudades o países virtuales, siendo uno de los usos importantes de la aplicación de BIM. Pareciera que toda esta evolución de los Proyectos de Obras, Ciudades Inteligentes o Instalaciones, que vienen desde el CAD, a 3D, al modelo BIM 3D a 10D, son una consecuencia natural de todos esos procesos, pasando la Industria de la Construcción, de ser una de las que tenía menos tecnología digital hasta el siglo XX, a una de las Industrias más evolucionadas en el siglo XXI.

Algunas Referencias relacionadas al Metaverso

https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2021-04-17/metaverso-realidad-virtual-epic-games-sony_3038408/ [155C]

<https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/metaverso-estas-son-las-empresas-con-proyectos-fijos-noticia-1372691?ref=rpp> [156C]

<https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/decentraland-terreno-virtual-fue-adquirido-por-us-2-millones-noticia-1371303> [156C]

Microsoft Project®. Herramienta de trabajo para control de Proyectos en ambiente Windows. Sirve para Planificar y Controlar Proyectos, en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo. Genera una gran variedad de informes y reportes sobre el estatus y el Avance de Proyectos u Obras (enfocadas como proyecto). El programa aplica las técnicas de Planificación y Control de Proyectos usualmente utilizadas a Nivel Mundial (Diagrama de Gantt, PERT/CPM y Diagrama de Precedencias).

Fuente: <https://products.office.com/es/project/project-and-portfolio-management-software> [54C]

Milestone (Hito). Punto o evento significativo dentro de un proyecto, programa o portafolio.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Model (Modelo). Representación en 3D de una construcción, en el cual se almacenan tanto datos físicos y geométricos como cualitativos, monetarios y la relación de los componentes que lo integran.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Modelador BIM. Perfil o Rol cuya función es el modelado de los elementos BIM de manera que representen fielmente el proyecto o edificio, tanto gráfica como constructivamente, de acuerdo con los criterios de diseño y de generación de documentos fijados para el proyecto.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Modelo Constructivo (Constructive Model). Es el modelo BIM utilizado por el Equipo de Construcción para realizar un análisis constructivo. Este tipo de modelo frecuentemente incluye grúas, andamios y otros medios auxiliares requeridos para la construcción final del edificio.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Modelo de Cascada (Waterfall Model). En el modelo de cascada, hay varias fases que deben seguirse secuencialmente de una fase a la siguiente. *Waterfall Model* es un procedimiento tradicional de gestión de proyectos en el que se sigue un proceso de desarrollo secuencial. También en este modelo, el desarrollo en realidad se mueve hacia abajo. También consta de pocas fases como iniciación, análisis, diseño, construcción, prueba y mantenimiento. Además, el modelo ágil es preferible al modelo en cascada hoy en día, el modelo en cascada siempre está presente en los términos de gestión de proyectos.

Fuente: <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/> [141C]

Modelo Paramétrico (Parametric Model). Se refiere a modelos 3D que permiten al usuario final manipular objetos/elementos utilizando parámetros, reglas o restricciones explícitos. Las reglas paramétricas crean relaciones entre diferentes elementos del diseño y almacenan mucha información dentro de los objetos de datos, similar al costo, el modelo, la clasificación de incendios, etc. En general, los BIModels son paramétricos y siguen reglas de herencia, como Tipos e Instancias.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Model Element Author - MEA (Autor del Elemento del Modelo). Es la autoría profesional de quien es responsable del modelado en el desarrollo de un proyecto, referido a quién debe ser el autor de un o unos componentes en particular en un LOD dado en la planificación BEP: la secuencia de responsabilidad para modelar varios sistemas variará de un proyecto a otro. Para acomodar esta variación, se remite al concepto de *Model Element Author (MEA)* como se define en el AIA E203-2013: Model Element Author es la compañía o profesional responsable de administrar y coordinar el desarrollo de un Elemento del Modelo específico al LOD requerido para un hito del Proyecto o fase de ejecución.

El término generalmente se usa junto con las Especificaciones de progresión del modelo o, en el Reino Unido, la Tabla de producción y entrega de modelos. Un Autor del Elemento Modelo (MEA) no siempre es lo mismo que el Propietario del Elemento Modelo.

Fuente: <https://bimdictionary.com/en/model-element-author/1/> [55C]

Model Element Table (MET). Es una tabla de valores que está contenida dentro del BEP de un proyecto, como un anexo de alcances y se refiere a un libro de trabajo que comienza con la Tabla de Elementos del Modelo que refleja la evolución del diseño del Proyecto y sus entidades en el Formulario de Protocolo de Modelado de Información del Edificio y puede ser referenciado por ese documento. La Tabla de elementos del modelo hace referencia a Tablas de atributos que contienen información de propiedades para todos los sistemas del edificio en su información gráfica y no gráfica.

Fuente: https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Te%CC%81rminos-BIM.pdf [25B]

Modelo Generativo (Generative Model). Los modelos generativos son diferentes de los modelos paramétricos y solo se pueden etiquetar vagamente como BIModels. El Diseño Generativo es un enfoque basado en la programación para la Arquitectura, sin embargo, en la mayoría de los casos, fueron pensados para las herramientas CAD tradicionales y no son los más adecuados para el paradigma BIM. Se generan utilizando funciones algorítmicas manipuladas por el usuario final para procesos de búsqueda de formas, donde se utilizan métodos computacionales para impulsar la generación de formas, escenarios hipotéticos y optimización estructural.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Modelado Paramétrico (Autodesk-Revit®). Se refiere a las relaciones entre todos los elementos de un proyecto que permiten la coordinación y la gestión de cambios que proporciona Revit®. Estas relaciones las crea automáticamente el software, o el usuario con su trabajo. En matemáticas y en el diseño mecánico CAD, los números o las características que definen estos tipos de relaciones reciben el nombre de "parámetros"; de ahí que el funcionamiento del software sea paramétrico. Esto proporciona las ventajas fundamentales de coordinación y productividad de Revit®: al modificar algo en cualquier momento y ubicación dentro del proyecto, Revit® coordinará el cambio en todo el proyecto.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ESP/Revit-GetStarted/files/GUID-71F2C8EE-2A90-4076-A6C7-702082566DDF-htm.html> [25B]

Model User (Usuario del Modelo). Cualquier persona u organismo que esté autorizado a utilizar el modelo BIM, en cualquiera de sus fases.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Monitoring and Controlling Process Group (Grupo de Procesos de Monitoreo y Control). Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

N

Nanotecnología (Nanotechnology). La Nanotecnología puede generar grandes innovaciones en sectores de salud e ingeniería gracias a sus funcionalidades a escalas nanométricas a nivel de tejidos. También son capaces de manipular las moléculas y átomos de forma sorprendentemente precisa.

Así, busca observar propiedades interesantes en los materiales a una escala muy pequeña. Para tener una idea, una molécula de ADN mide cerca de los 2 nanómetros de diámetro y ¡un nanómetro es una diez milésima parte del diámetro de un cabello!

Es uno de los sectores con aplicaciones más relevantes es la Biomedicina, ya que las propiedades de los nanomateriales mejoran los diagnósticos y tratamientos en enfermedades degenerativas, por ejemplo, son capaces de neutralizar las células cancerígenas de manera selectiva sin dañar células sanas.

Fuente: <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023> [220C]

National Worksection Matrix - Australia (Matriz Nacional de Secciones de Trabajo). Una lista de todas las secciones de trabajo de NATSPEC organizadas por el Sistema Nacional de Clasificación. Muestra qué secciones de trabajo se incluyen en cada paquete de especificación NATSPEC.

Fuente: <https://www.natspec.com.au/resources/national-classification-system> [56C]

NATSPEC TECHreport. Information Classification Systems and the Australian Construction Industry (Informe de NATSPEC TECH. Sistemas de Clasificación de Información y la Industria de la Construcción Australiana): Este informe de NATSPEC TECH proporciona una descripción general del uso de sistemas de clasificación para organizar Información de construcción para diversos fines. Eso describe la relación de los nacionales existentes sistemas, incluido NATSPEC, según ISO 12006-2: 2001 Organización de información sobre trabajos de construcción - Parte 2: Marco para clasificación de la información. También examina la importancia de los sistemas de clasificación para la Industria australiana de diseño y construcción, particularmente con respecto a la información digital tecnologías como *Building Information Modeling (BIM)*.

Fuente: <https://www.natspec.com.au/resources/national-classification-system> [56C]

Nivel (Autodesk-Revit®). Los niveles son planos horizontales infinitos que constituyen una referencia para elementos hospedados en ellos, por ejemplo, suelos, techos y cubiertas. La mayoría de las veces, los niveles se utilizan para definir una altura o planta vertical dentro de un edificio. Los niveles se crean para cada planta conocida u otra referencia necesaria de la construcción; por ejemplo, primer piso, parte superior del muro o parte inferior de la cimentación. Para colocar niveles, es preciso estar en una vista de alzado o en sección.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/ESP/Revit-GetStarted/files/GUID-71F2C8EE-2A90-4076-A6C7-702082566DDF-htm.html> [25B]

Nivel de Desarrollo – LOD (Level of Development). Es una métrica BIM que permite a los profesionales de la industria AEC especificar con claridad el contenido y la confiabilidad de sus modelos en varias etapas del proceso de diseño y construcción. Contenido, en este contexto, se refiere a información geométrica, datos estructurados y documentación vinculada. La confiabilidad, por otro lado, significa los usos y la medida en que se puede confiar en la precisión y calidad de la información.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Nivel de Detalle de Información - NDI (Plan BIM Chile). Tanto la geometría como la información contenida en los componentes en un modelo BIM pueden tener distintos grados de detalle según el Estado del Proyecto en el que se encuentre. Esta información puede cambiar y/o aumentar en detalle a medida que éste avanza. Se definen cinco (5) niveles que van desde la volumetría general hasta la información específica de los componentes del modelo.

Fuente: Términos de Referencia BIM, Plan BIM Chile, junio 2018 [22A]

Nivel de Información Necesaria (Level of Information Need). Marco que define el alcance y la granularidad de la información. Uno de los propósitos de definir el nivel de información necesaria es evitar la entrega de demasiada información.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Nivel de Madurez BIM (*Level of BIM Maturity*). Cuando se habla de Niveles de Madurez BIM, no es lo mismo que los niveles BIM de la industria del Reino Unido. Es el rango de niveles que el modelado BIM puede tomar representado por un conjunto de hitos bien definidos que cubren el alcance de la Madurez BIM dentro de una organización, Equipo de Proyecto o todo el mercado. La progresión de niveles más bajos a más altos de *BIM Maturity* indica un mejor control, una mejor previsibilidad y una mayor efectividad para alcanzar los objetivos definidos y establecer otros más ambiciosos.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

No-Code (Sin Código). Son plataformas pensadas para usuarios que no tienen ningún conocimiento de programación, de manera que no requieren nada de código. Son útiles para crear aplicaciones con un tiempo de vida corto, en casos de negocio simples o procesos manuales que no requieran conexiones a sistemas de terceros, entre otros.

Fuente: <https://www.iberdrola.com/innovacion/low-code#:~:text=El%20movimiento%20no%20code%20o,%E2%80%9D%20o%20%E2%80%9Cprogramaci%C3%B3n%20visual%E2%80%9D.>

[221C]

No-Code (Sin Código). No-Code es un método que se beneficia de una experiencia de usuario similar a la de Low-Code, pero va un poco más allá permitiendo a los usuarios de negocio sin formación técnica desarrollar aplicaciones sin tener que escribir ni una sola línea de código.

Fuente: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/low-code/what-is-low-code-no-code.html#:~:text=Low%2Dcode%20o%20no%2Dcode,desarrolladores%20tradicionales%20que%20describen%20c%C3%B3digo>

O

Oficina de Dirección de Proyectos (ODP). Una Oficina de Dirección de Proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de gestión de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

OmniClass® OCCS. *OmniClass® Construction Classification System* (Sistema de Clasificación para la Industria de la Construcción), desarrollado por el *Construction Standards Institute (CSI)*. Se utiliza como estructura de clasificación para bases de datos electrónicos, diversas aplicaciones, archivar materiales físicos u organizar información del proyecto; pero su aplicación principal es proporcionar una estructura de clasificación para bases de datos electrónicas y software, enriqueciendo la información utilizada en esos recursos. OmniClass incorpora otros sistemas existentes actualmente en uso como base de dos de sus tablas: MasterFormat® para la Tabla 22 - Resultados de trabajo y UniFormat® para la Tabla 21 - Elementos. OmniClass proporciona un método para clasificar el entorno construido completo a través del ciclo de vida completo del proyecto.

OmniClass – (muy conocida la Tabla 23 Norma ISO 12006-2 – Estados Unidos). El sistema de clasificación OmniClass (OCCS) es un sistema de clasificación desarrollado principalmente por el sector de la construcción, fundamentalmente en Estados Unidos lo utilizan también para su COBie. Se utiliza para numerosas aplicaciones, como la organización de bibliotecas de productos, de documentación y de proyectos de información, incluso para bases de datos electrónicas. Existen 15 tablas, de las que la Tabla 23 (principalmente utilizada en Revit®) propone 7 niveles de jerarquización.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.csiresources.org/standards/omniclass> [128B]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

OpenBIM. Proceso de intercambio de modelos no propietarios y otros datos. Trabajo colaborativo basado en estándares abiertos y flujos de trabajo, iniciativa de buildingSMART. OpenBIM es un enfoque universal al diseño colaborativo, realización y operativa de los edificios basado en flujos de trabajo y estándares abiertos. OpenBIM es una iniciativa de varios fabricantes de software que utilizan el sistema abierto de buildingSMART Data Model. El programa *OpenBIM Program* es una campaña de marketing iniciada por GRAPHISOFT®, Tekla® y otros miembros de buildingSMART para animar y facilitar la promoción global coordinada del Concepto OpenBIM.

Fuente: https://www.graphisoft.es/archicad/open_bim/ [62C]

Fuente: <https://technical.buildingsmart.org/?s=buildingSMART+Data+Model> [63C]

OpenBIM. Se puede resumir como un formato que permite a todos los interesados en el proyecto acceder al modelo de información sin entorpecer el diseño nativo. Es un enfoque universal que se refiere a trabajar con estándares abiertos, como IFC, BCF y otros, desarrollados para facilitar la colaboración desde la fase de diseño y para realizar y operar los edificios basados en esos estándares.

Fuente: <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/> [188C]

Open BIM / Open Data Ecosystem BIM Abierto / Ecosistema de Datos Abierto

Filosofía de interoperabilidad sin restricciones entre herramientas BIM a través de estándares abiertos como IFC, bSDD y BCF. Promueve colaboración entre equipos multidisciplinarios y evita dependencias de software propietario.

Fuente: [buildingsmart.org](https://www.buildingsmart.org) (2025)

Organization Breakdown Structure - OBS (Estructura de Desglose de la Organización). Es una relación jerárquica de la organización, incluidos los subcontratistas, responsables de administrar un alcance de trabajo designado dentro de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT /WBS).

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Organizational Codes (Códigos de Organización). Caracteres numéricos o alfabéticos que el usuario especifica para que el sistema los asocie con una actividad particular para fines de clasificación.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Overall Project Risk (Riesgo General del Proyecto). Efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos riesgos individuales, que representa la exposición de los interesados a las implicancias de las variaciones en el resultado del proyecto, tanto positivas como negativas.

Fuente: *Project Management Institute, PMI*, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

P

Planificación: Se entiende por: (1) La determinación de los objetivos de un proyecto con la identificación de las actividades a realizar, los métodos y recursos (costo, horas, tiempo, materiales, etc.) que se utilizarán para realizar las tareas, la evaluación tanto del valor como de los riesgos, asignación de responsabilidad y rendición de cuentas, y establecimiento de un plan integrado para lograr la finalización según sea necesario. (2) En la planificación y programación, la identificación de los objetivos del proyecto y la actividad ordenada necesaria para completar el proyecto (la parte pensante) y no confundir con la programación; El proceso por el cual la duración de la tarea del proyecto se aplica al

plan. Implica responder las preguntas: 1) ¿Qué se debe hacer en el futuro para alcanzar el objetivo del proyecto?; 2) ¿Cómo se hará?; 3) ¿Quién lo hará?; y 4) ¿Cuándo se hará?

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Planificador: en el control de proyectos, un miembro del equipo con la responsabilidad de planificar, programar y rastrear proyectos. A menudo se preocupan principalmente por el horario, el progreso y los recursos de mano de obra.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Parametric Modeling (Modelado Paramétrico o Diseño Paramétrico). es la creación de un modelo digital basado en una serie de reglas o algoritmos pre-programados conocidos como parámetros. Es decir, el modelo o sus elementos se generan automáticamente mediante argumentos lógicos internos en lugar de manipularse manualmente. El modelado paramétrico es una de las razones de ser de la tecnología BIM. Es precisamente donde este sistema demuestra su potencial y principal diferencia con un sistema CAD o un modelo convencional ya que los parámetros añaden dinamismo y flexibilidad al proceso. Si bien hacen que la creación de elementos sea un poco más compleja, por otro lado, facilitan exponencialmente su modificación, codificación y medición. Típicamente, las reglas paramétricas crean relaciones entre diferentes elementos del diseño. Entonces, por ejemplo, se podría crear una regla para garantizar que las paredes deben comenzar a nivel del piso y llegar a la parte inferior del techo. Luego, si se cambia la altura del piso al techo, las paredes se ajustarán automáticamente para adaptarse. Otros ejemplos pueden incluir la altura de los huecos de las ventanas sobre el nivel del piso, la relación entre las paredes y un techo inclinado, la relación entre el área del piso y el tamaño de las ventanas o el número de luminarias, etc.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Parametric_modelling [130C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

Parámetros (*Parameters*). Variables utilizadas para asignar valores como coordenadas, dimensiones, materiales, distancia, ángulos, colores, unidades, precio, entre otros. Por definición son datos necesarios para valorar un elemento. Utilizados para realizar un modelo, incorporan en él variables que pueden ser editables, logrando así, piezas dinámicas y editables en lugar de elementos definitivos. En lugar de tener una pieza que mida 30 x 30 x 20 cm tendremos una que mida X * Y * Z, y una ventana del software en donde poder cambiar sus dimensiones de manera ágil y sencilla. La diferencia de un modelo convencional y otro que base su diseño en parámetros, es que el primero tendrá una composición definitiva y fija mientras que el segundo tendrá elementos variables en función de la configuración de los parámetros que lo rijan. Es decir que, en la pieza del ejemplo, si sólo se quiere parametrizar una de sus dimensiones, podríamos decir su altura, tendremos que sus dimensiones son 30 x 30 x Z.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Parámetros de Familia. Son parámetros modificables creados en un archivo de familia y añadidos para controlar las relaciones de geometrías variables u otros atributos de la familia. Al contrario que los parámetros de proyecto, los de familia son están disponibles en la familia creada y no en ninguna similar o de la misma categoría. Este tipo de parámetros no se pueden ni incluir en tablas de planificación ni etiquetar, y solo se puede acceder a ellos a través del archivo de proyecto para modificar los parámetros de tipo/instancia.

Fuente: <https://www.modelical.com/es/gdocs/parametros/> [119C]

Parámetros Compartidos (Autodesk-Revit®). Son definiciones de parámetros que se pueden utilizar en varias familias o proyectos. Los parámetros compartidos son definiciones de parámetros que se pueden añadir a familias o proyectos. Las definiciones de parámetros compartidos se almacenan en un archivo independiente de cualquier archivo de familia o proyecto de Revit, lo que permite acceder al archivo

desde familias o proyectos distintos. Un parámetro compartido es una definición de un contenedor para la información que se puede utilizar en varias familias o proyectos. La información definida para una familia o proyecto mediante un parámetro compartido no se aplica automáticamente a otra familia ni proyecto que utilice el mismo parámetro compartido.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Revit-Model/files/GUID-E7D12B71-C50D-46D8-886B-8E0C2B285988-htm.html> [120C]

Parámetros de Instancia (Autodesk-Revit®). Se trata de los parámetros que son exclusivos de un elemento en particular. Por lo tanto, son valores únicos que deben pertenecer a un elemento y sólo a uno. Por ejemplo, cuando especificamos un material utilizado en una puerta, éste podría ser un material común al tipo, o bien un material específico de esa puerta, y por lo tanto sería un parámetro de instancia. De esta manera cada puerta podría contener un material ligeramente distinto, pero todos los demás sobre las puertas del proyecto podrían ser el mismo. Cuando seleccionamos un elemento, las propiedades de la instancia aparecen en la paleta de propiedades.

Fuente: <https://www.miltonchanes.com/terminos-de-revit-que-debemos-conocer-parametros> [116C]

Parámetros de Proyecto (*Project Parameters*). Son aquellos que se pueden añadir a categorías o elementos en un modelo, su creación se limita al archivo con el que estemos trabajando mientras que si queremos utilizar los mismos en otros proyectos deberemos crearlos como parámetros compartidos. Los parámetros de proyecto son específicos de un único proyecto, y pueden añadirse a las siguientes categorías: Categorías de modelo, Categorías de modelo analítico, Vistas, Planos, Información del proyecto.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.modelical.com/es/gdocs/parametros/> [119C]

Parámetros de Sistema. Los parámetros de sistema son aquellos que existen por defecto en los elementos cuando se empieza a modelar, tanto en un proyecto como en una familia. Están siempre disponibles y no pueden ni eliminarse ni cambiarse por ser propiedades básicas de construcción de los elementos sin los que Revit no podría funcionar.

Estos parámetros de sistema. Se encuentran, tanto en el proyecto como en las familias, que se podrán etiquetar e incluir en tablas de planificación. Algunos parámetros de sistema que tengan que ver con familias solo estarán disponibles cuando esta esté integrada en el proyecto.

Fuente: <https://www.modelical.com/es/gdocs/parametros/> [119C]

Parámetros de Tipo (Autodesk-Revit®). La principal diferencia entre los parámetros de tipo y los parámetros de instancia es que se aplican a varias familias a la vez en un proyecto. Por ejemplo, con una puerta; si agregamos 10 carpinterías idénticas en un proyecto, éstas contienen parámetros de altura y ancho definidos como parámetros de tipo que son comunes a las 10 puertas y todas las que se vayan a colocar del mismo tipo. Si se cambia el parámetro de altura, todas las puertas del proyecto actualizarán su altura automáticamente. En este caso, para modificar los parámetros de tipo (tras seleccionar un objeto), tendremos que acceder a través del botón “EDITAR TIPO” de la Paleta de Propiedades. Los parámetros de tipo resultan muy importantes porque al modificar un único dato, se está afectando a muchos elementos de un proyecto. Por ello conviene trabajar con especial cuidado con ellos al editarlos.

Fuente: <https://www.miltonchanes.com/terminos-de-revit-que-debemos-conocer-parametros> [116C]

Parámetros Globales (*Global Parameters*). Son parámetros modificables creados en el ámbito de proyecto. Sirven para compartir información e insertar fórmulas en los valores de un parámetro, se utilizan para planificar, clasificar y filtrar información del modelo y son exclusivos del archivo con el que se esté trabajando, es decir que no son compartidos.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.modelical.com/es/gdocs/parametros/> [119C]

Parte Designada (Norma ISO 19650). Todas aquellas organizaciones que producen información sobre el proyecto como respuesta a las necesidades de información. Esta función sería asumida por subcontratistas, proveedores, especialistas o un consultor.

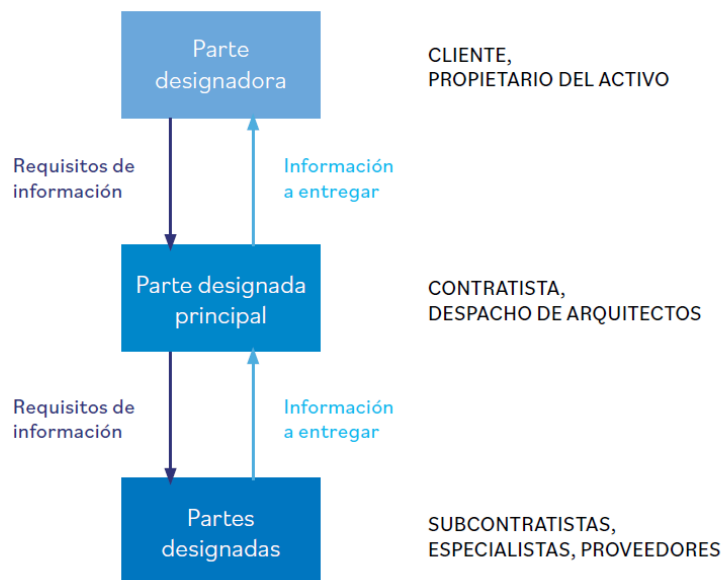
Fuente: IMPLANTANDO LA ISO 19650 European BIM Summit Barcelona / noviembre 2020 Frédéric Grand / Sergio Muñoz / M. Elena Pla Editado por el Dr. Mohsen Shojaee Far [38A]

Parte Designada Principal (Norma ISO 19650). La organización que coordina a las partes designadas en lo que respecta a la producción de información y dirige la entrega de información a la parte designada. Este papel lo asumiría un Contratista o un despacho de Consultores, arquitectos o Ingenieros especializados.

Fuente: IMPLANTANDO LA ISO 19650 European BIM Summit Barcelona / noviembre 2020 Frédéric Grand / Sergio Muñoz / M. Elena Pla Editado por el Dr. Mohsen Shojaee Far [38A]

Parte Designadora (Norma ISO 19650): La organización que dirige el proyecto o la gestión de activos que define los requisitos de información y es la receptora final de la información. Esta función normalmente es asumida por el cliente o el propietario de los activos, también llamado en Venezuela, Ente Contratante o simplemente “Contratante”.

Fuente: IMPLANTANDO LA ISO 19650 European BIM Summit Barcelona / noviembre 2020 Frédéric Grand / Sergio Muñoz / M. Elena Pla Editado por el Dr. Mohsen Shojaee Far [38A]



Fuente: IMPLANTANDO LA ISO 19650 European BIM Summit Barcelona / noviembre 2020 Frédéric Grand / Sergio Muñoz / M. Elena Pla Editado por el Dr. Mohsen Shojaee Far [38A]

Passivhaus (del alemán casa pasiva, y del inglés *passive house standard*). Estándar de construcción de edificios energéticamente eficientes, con un elevado confort interior y económicamente asequibles, promovido por el *Passivhaus Institute* de Alemania, entidad con proyección internacional que emite la certificación del mismo nombre.

Fuente: <https://passivehouse.com/> [64C]

Fuente: <https://www.passivehouse-international.org/> [65C]

Permitted Purpose (Uso Permitido). Uso para el cual está destinado un modelo durante las fases de construcción, operación y mantenimiento.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Plan. La AACE lo define como: -(1) Método formalizado y escrito para realizar una tarea de proyecto.(2) Un curso de acción futuro previsto.(3) La base para los controles del proyecto(4) Un término genérico utilizado para una declaración de intenciones, ya sea que se relacionen con el tiempo, el costo o la calidad en sus diversas formas(5) Un curso de acción predeterminado durante un período de tiempo específico que representa una respuesta proyectada a un entorno anticipado para lograr un conjunto específico de objetivos adaptativos.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Plan de Implementación BIM. Plan Estratégico para la Implantación de BIM en una empresa u organización. Que se compone del cambio metodológico, revisión y optimización en una empresa términos de, personal, procesos y herramientas de trabajo.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Plan de Información de Activos (Asset Information Plan – AIP). Plan específico para el modelo de información empleado para gestionar, mantener y operar un inmueble o infraestructura.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Plan de Trabajo (Workplan). Uno de los términos clave de la gestión de proyectos es su plan de trabajo. Un plan de trabajo es un esquema de un grupo de objetivos con la ayuda de qué equipo de proyecto puede alcanzar esos objetivos. El objetivo del plan de trabajo del proyecto es promover de manera eficiente, sistematizada y la finalización del proyecto de acuerdo con el presupuesto, el calendario y los requisitos. Presenta todas las tareas involucradas en un proyecto, quién es responsable de cada tarea y cuándo se completarán. Incluye el alcance del trabajo, la definición del producto del trabajo, la secuencia de tareas, el presupuesto, el cronograma, etc.

Fuente: <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/> [141C]

Planificación: Plan General para alcanza un objetivo determinado (o varios) en un tiempo previsto. También, es un Proceso metódico, estructurado y organizado mediante el cual se establecen una serie de pasos y parámetros a seguir antes del inicio de un proyecto, con el fin de obtener los mejores resultados posibles.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Planificación de la Construcción (Construction Planning). Actividades y documentación que planifica en el tiempo la ejecución de las distintas partes de la obra. En un modelo BIM es posible asignar parámetros a cada elemento u objeto de este, de forma que es posible simular el estado de la obra en un momento dado si se ha seguido lo planificado (Modelo 4D).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Planificación de Obras. Es la elaboración de un “Propósito”, inicialmente simulado y evaluado, luego convertido en la mejor opción y que generalmente contiene un conjunto de actividades secuenciadas y encaminadas a la realización de una obra, ordenándola de la mejor manera, lo más económicamente posible y considerando todas las acciones para su ejecución de acuerdo con lo previsto en el proyecto. El resultado de la planificación es el programa detallado del proceso de ejecución elegido. La Planificación de obras es un concepto asociado principalmente con la relación de las tareas a lo largo del tiempo.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Planning Process Group (Grupo de Procesos de Planificación). Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

pln - ArchiCAD project file. ArchiCAD le da al usuario la opción de guardar el proyecto como un archivo con la extensión de archivo pln. Este archivo contiene información sobre el proyecto, archivos asociados, metadescripciones y contenidos importantes asociados al proyecto.

Fuente: <https://www.graphisoft.es/archicad/> [60D]

PMBOK® Guide (Guía PMBOK®). Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) / *Project Management Body of Knowledge*. Término que describe los conocimientos de la profesión de Dirección de Proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión. **PMBOK 6ta Edición vigente a 2019.**

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / *PMBOK® Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Podcast. La palabra «podcast» está formada por dos componentes. La primera parte de la palabra («pod») proviene de Apple iPod, mientras que la segunda parte, del término inglés empleado para las emisiones de radio «broadcast». Es una grabación de radio digital que está disponible cuando se desee. En la mayoría de los casos, cuentan con uno o varios locutores que hablan o debaten sobre un determinado tema. Sin embargo, el término «podcast» no está limitado únicamente al formato de audio, sino que también puede utilizarse para grabaciones y debates en vídeo. Ya que los podcasts están prácticamente disponibles «bajo demanda» (*on Demand*), pueden escucharse en cualquier ocasión, ya sea conduciendo, en la bañera, corriendo o en cualquier lugar. El único requisito para escuchar un podcast es tener un dispositivo en el que pueda almacenarse y reproducirse el podcast. El consumo sencillo y flexible de este medio es una de las razones principales de su éxito. Aunque los podcasts llevan tiempo existiendo, en los últimos tiempos han arrancado con gran fuerza.

Fuente: <https://business.trustedshops.es/blog/que-es-un-podcast/> [93C]

Point Cloud (Nube de Puntos). Conjunto de puntos levantados automáticamente en un sistema coordinado tridimensional, definidos por sus coordenadas X, Y, y Z, medidos con un escáner 3D. Es un gran conjunto de puntos levantados (adquiridos) mediante escáneres láser 3D u otras tecnologías para crear representaciones tridimensionales de estructuras o instalaciones existentes. Los archivos de nube de puntos admiten el proceso de diseño, por lo que ofrecen un contexto real donde se pueden volver a crear los objetos a los que se hace referencia o insertar otros modelos. Una vez que una nube de puntos está enlazada a un dibujo, esta se puede utilizar como una norma de dibujo, se puede cambiar su visualización o es posible aplicar una asignación de color para distinguir los diferentes componentes. Técnicamente, la nube de puntos es una base de datos que contiene puntos en el sistema de coordenadas tridimensional. Desde la perspectiva típica del flujo de trabajo, es un registro digital muy preciso de un objeto o espacio. Se guarda en forma de una gran cantidad de puntos que cubren las superficies de un objeto detectado.

Los puntos en una nube de puntos siempre se ubican en las superficies externas de los objetos visibles, porque estos son los puntos, donde el rayo de luz del escáner se refleja desde los objetos.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com> [66C]

Fuente: <https://www.3deling.com/whta-is-a-point-cloud/> [67C]

Ejemplo de una nube de puntos. Generación de geometrías de modelos 3D en el espacio de nube de puntos utilizando *Cloudworx* en AutoCAD 3D.



Referencia de la imagen: https://www.researchgate.net/figure/Generation-of-3D-model-geometries-in-point-cloud-space-using-Cloudworx-in-AutoCAD-3D_fig4_303805880 [68C]

Point Density (Densidad de Puntos). Es el número de puntos por unidad de superficie. Normalmente, una mayor densidad de puntos supone una mejor definición de la superficie analizada. Como regla general, cuantos más puntos se reflejen de un objetivo, mejor definiremos ese objetivo. El espaciado de puntos se refiere a la medición unidimensional o una distancia punto a punto. El espaciado de puntos varía según la aplicación y el tipo de entregables. El espaciado de puntos también determina la necesidad de delinear características lineales, como líneas de corte, como entregable suplementaria.

Fuente: <https://lidarmag.com/2018/09/24/evolution-of-point-cloud-part-2/> [53B]

Post-Contract BIM Execution Plan (Plan de Ejecución BIM Post-Contrato). Establece cómo la información requerida en los requisitos de información del empleador (EIR) se proporcionará:

Gestión:

- Roles, responsabilidades y autoridades.
- Hitos del proyecto en línea con el programa del proyecto.
- Estrategia entregable.
- Estrategia de encuesta.
- Uso de datos heredados existentes.
- Aprobación de la información.
- Proceso de autorización.

Planificación y documentación:

- Plan de implementación del proyecto revisado (PIP) que confirma la capacidad de la cadena de suministro.
- Procesos acordados para colaboración y modelado.

- Matriz de responsabilidades acordada.
- Plan de entrega de información de tareas (TIDP) que establece la responsabilidad de la entrega de la información de cada proveedor.
- El Plan maestro de entrega de información (MIDP) establece cuándo debe prepararse la información del proyecto, quién lo utiliza y qué protocolos y procedimientos.

Método y procedimiento estándar:

- Estrategia de volumen.
- Origen y orientación.
- Convención de nomenclatura de archivos.
- Convención de nomenclatura de capas.
- Tolerancias de construcción.
- Dibujo de plantillas de hoja.
- Anotación, dimensiones, abreviaturas y símbolos.
- Datos de atributos.

Soluciones de TI:

- Versiones de software.
- Formatos de intercambio.
- Sistemas de gestión de procesos y datos.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Project_execution_plan_PEP [131C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

Pre-Contract BIM Execution Plan (Plan de Ejecución BIM Previo al Contrato). PAS 1192-2: 2013 (ahora reemplazado por BS EN ISO 19650), propone que el Plan de Ejecución BIM previo al contrato es una respuesta directa a los Requisitos de Información del Empleador (EIR). El EIR es un documento crucial que establece la información requerida por el empleador alineada con los puntos clave de decisión o las etapas del proyecto. Puede considerarse que se sienta junto con el resumen del proyecto.

Mientras que el resumen del proyecto define la naturaleza del activo construido que el empleador desea adquirir, el EIR define la información sobre el activo construido que el empleador desea procurar para garantizar que el diseño se desarrolle de acuerdo con sus necesidades y que sea capaz de operar el desarrollo completado de manera efectiva y eficiente.

El Plan de Ejecución BIM Previo al Contrato puede incluir:

- Un plan de implementación del proyecto (PIP) que establece la capacidad, competencia y experiencia de los proveedores potenciales que ofertan por un proyecto, junto con documentación de calidad.
- Metas para la colaboración y modelado de información.
- Hitos del proyecto en línea con el programa del proyecto.
- Estrategia entregable.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Project_execution_plan_PEP [131C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

Presupuesto (*Budget*). Para una obra, es el conjunto de Partidas debidamente descritas (puede asimilarse a las EDT o CBS), expresadas en un formato normalizado, presentadas en forma secuencial y codificadas con unidad de medidas y cantidades, que, al multiplicar el precio unitario por la cantidad, resulta el total de esa partida.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Primavera® (Oracle Primavera P6). Es un software de gestión de carteras de proyectos empresariales. Incluye gestión de proyectos, gestión de productos, colaboración y capacidades de control, e integra con

otros programas empresariales como Oracle y ERP de SAP sistemas. Es una solución para administrar proyectos, controlando y nivelando recursos. Aplicación en ambiente cliente-servidor.

Primavera es un software de gestión de proyectos y programas para la industria de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Centradas en la gestión de la cartera de proyectos, o PPM, las soluciones de Primavera® permiten a los usuarios medir el progreso, asegurar la gobernanza, mejorar la colaboración del equipo y priorizar las inversiones y los recursos del proyecto.

Fuente: <https://www.oracle.com/es/applications/primavera/products/project-portfolio-management/> [69C]

Process (Proceso). Serie sistemática de actividades dirigidas a producir un resultado final de forma tal que se actuara sobre una o más entradas para crear una o más salidas.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Process Maps (BIM). *A diagram of how BIM will be applied on a project. The BIM Project Execution Plan proposes two levels of Process Maps: BIM Overview Map and Detailed BIM Use Process Maps.* Un diagrama de cómo se aplicará BIM en un proyecto. El plan de ejecución del proyecto BIM propone dos niveles de mapas de procesos: mapa general de BIM y mapas detallados de procesos de uso BIM

Fuente: *The Uses of BIM, Classifying and Selecting BIM Uses* [26A]

Product - PMI (Producto). Objeto producido, cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente. Otras palabras para hacer referencia a los productos son materiales y bienes. Véase también "**Deliverables**: Entregables".

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Product (Producto). Cosa o sustancia producida por un proceso natural o artificial.

Nota: En la Guía 77 de ISO / IEC, el término "producto" se toma en su sentido más amplio para incluir dispositivos, sistemas e instalaciones, así como material, software y servicios.

Fuente: Guía ISO / IEC 77: 2008 [70C]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Programa (*Program*). Es un concepto con numerosas acepciones. Puede tratarse de una planificación, un temario, un cronograma, una unidad temática o una emisión de radio o televisión, por citar algunas posibilidades. Específicamente, programa en informática, hace referencia a un software. Se trata de aplicaciones y recursos que permiten desarrollar diferentes tareas en una computadora (ordenador), un teléfono u otros equipos tecnológicos. Para desarrollar un programa informático, se necesita apelar a los lenguajes de programación que posibilitan el control de las máquinas (PCs). A través de diversas reglas semánticas y sintácticas, estos lenguajes especifican los datos que transmite el software y que tendrá que operar la computadora.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Programa (PMI) / Proyectos. Programas secundarios y actividades de programas relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Programación Orientada a Objetos (**Object-Oriented Programming**). Es un tipo de programación en el que los programadores definen no solo el tipo de datos de una estructura de datos, sino también los tipos de operaciones (funciones) que pueden aplicarse a la estructura de datos. De esta manera, la estructura de datos se convierte en un objeto que incluye tanto datos como funciones. Además, los programadores pueden crear relaciones entre un objeto y otro. Su relevancia es que las aplicaciones BIM aplican esta

técnica: los elementos físicos de un edificio están representados por objetos de programa correspondientes que no solo describen su geometría y posición relativa, sino también sus propiedades, comportamiento y cómo interactúan entre sí.

Fuente: <https://www.lainter.edu.mx/blog/2018/03/18/programacion-orientada-a-objetos/> [71C]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Programación Ganada - PG (*Earned Schedule – ES*). Mediante la PG se puede calcular la desviación en el lapso, estableciendo el instante previsto en el cual nos deberíamos de encontrar (CPTP) para haber alcanzado el nivel de avance real del proyecto (CPTR).

Fuente: **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos**. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Project Communications Management (Gestión de las Comunicaciones del Proyecto). Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Cost Management (Gestión de los Costos del Proyecto). Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Governance (Gobernanza del Proyecto). Es el marco en el que se engloban las pautas, procesos, modelos de toma de decisiones y herramientas para llevar a cabo el proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Intelligence (Inteligencia de Proyectos – PI). Concepto emergente en la gestión de proyectos que integra inteligencia artificial (IA) y analítica avanzada para transformar datos en conocimiento accionable. La PI aplica técnicas de aprendizaje automático y análisis predictivo en el sector AEC (Architecture, Engineering & Construction), permitiendo anticipar riesgos, optimizar cronogramas, mejorar la asignación de recursos y fortalecer la toma de decisiones estratégicas. Su enfoque busca evolucionar desde sistemas tradicionales de información hacia plataformas inteligentes capaces de aprender de la experiencia del proyecto y generar recomendaciones en tiempo real, potenciando la eficiencia y la gobernanza en entornos complejos de construcción e infraestructura.

Project Integration Management (Gestión de la Integración del Proyecto). La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Management (Dirección de Proyectos). Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Management Institute (PMI). Es una de las asociaciones profesionales más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una

organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional.

Fuente: <https://www.pmi.org/> [72C]

Project Management Information System (Sistema de Información para la Dirección de Proyectos). Sistema de información compuesto por herramientas y técnicas utilizadas para recopilar, integrar y difundir las salidas de los procesos de la dirección de proyectos.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Management Process Group (Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos). Agrupamiento lógico de las entradas, herramientas, técnicas y salidas relacionadas con la dirección de proyectos. Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos incluyen procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos no son fases del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Manager - PM (Director del Proyecto). Persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo que es responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Manager (Gerente de Proyecto). Persona a la que se le ha asignado la responsabilidad y la autoridad para lograr un esfuerzo de unidad de trabajo específicamente designado o un grupo de esfuerzos estrechamente relacionados establecidos para lograr objetivos establecidos o anticipados, tareas definidas u otras unidades de esfuerzo relacionado en un cronograma para realizar el trabajo declarado financiado como parte del proyecto. El gerente del proyecto es responsable de la planificación, el control y la presentación de informes del proyecto.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Project Phase (Fase del Proyecto). Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Procurement Management (Gestión de las Adquisiciones del Proyecto). La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Quality Management (Gestión de la Calidad del Proyecto). La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Resource Management (Gestión de los Recursos del Proyecto). Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Risk Management (Gestión de los Riesgos del Proyecto). Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Schedule Management (Gestión del Cronograma del Proyecto). Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Scope Management (Gestión del Alcance del Proyecto). Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Project Stakeholder Management (Gestión de los Interesados del Proyecto). La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Progress BIM (BIM de Progreso). Los modelos BIM que no sean los especificados en los Productos finales de BIM se proporcionarán en hitos específicos en el programa del proyecto para demostrar o registrar el progreso. Pueden ser utilizados como una herramienta de diseño por los equipos de diseño o construcción solamente o formar parte de los entregables para el cliente. Si se requieren *Progress BIM*, se especificarán en el *BIM Management Plan* (BMP) y se incluirán los siguientes detalles para cada uno:

- Programa hito.
- Nivel de desarrollo.
- Características para modelar.
- Destinatario, por ejemplo, solo equipo de diseño, cliente.

Los mismos requisitos de entrega para las entregas geométricas 3D especificadas en las entregas finales de BIM se aplican a las BIM de progreso a menos que se indique lo contrario en la BMP (*BIM Management Plan*).

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Promotor (*Employer*). Aquella persona pública o privada, natural o jurídica que con recursos propios o no, promueve las obras de edificación e infraestructuras, puede ser para uso personal como para ser cedida o vendida.

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Property (Propiedad). Un parámetro definido adecuado para la descripción y diferenciación de productos. Una propiedad describe un aspecto de un objeto dado y se define por la totalidad de sus atributos asociados.

Fuente: Guía ISO / IEC 77: 2008 [70C]

Proyecto (Autodesk-Revit®). En Revit®, el proyecto es la base de datos única con información sobre el diseño: el modelo de información de construcción. El archivo de proyecto contiene toda la información para el diseño de construcción, desde la geometría hasta los datos de construcción. Esta información incluye componentes que se utilizan para diseñar el modelo, las vistas del proyecto y los dibujos del diseño. Al utilizar un solo archivo de proyecto, Revit® facilita las alteraciones del diseño y permite reflejar los cambios en todas las áreas asociadas (vistas de plano, de alzado y en sección, tablas de planificación, etc.). El seguimiento de un solo archivo también facilita la gestión del proyecto.

Fuente: <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Revit/files/GUID-2480CA33-C0B9-46FD-9BDD-FDE75B513727-htm.html> [106C]

Proyecto (según la Guía del PMBOK®). Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Un objetivo se define como una meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se quiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar. Un entregable se define como cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables pueden ser tangibles o intangibles. El cumplimiento de los objetivos del proyecto puede producir uno o más de los siguientes entregables:

- Un producto único, que puede ser un componente de otro elemento, una mejora o corrección de un elemento o un nuevo elemento final en sí mismo (p.ej., la corrección de un defecto en un elemento final);
- Un servicio único o la capacidad de realizar un servicio (p.ej., una función de negocio que brinda apoyo a la producción o distribución);
- Un resultado único, tal como una conclusión o un documento (p.ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad); y
- Una combinación única de uno o más productos, servicios o resultados (p.ej., una aplicación de software, su documentación asociada y servicios de asistencia al usuario).

Puede haber elementos repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto. Esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas se pueden construir con materiales idénticos o similares, y por el mismo equipo o por equipos diferentes. Sin embargo, cada proyecto de construcción es único en sus características clave (p.ej., emplazamiento, diseño, entorno, situación, personas involucradas).

Los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Un proyecto puede involucrar a una única persona o a un grupo. Un proyecto puede involucrar a una única unidad de la organización o a múltiples unidades de múltiples organizaciones.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Fuente: <https://www.pmi.org/> [72C]

Proyecto BIM (Project BIM). Es un esfuerzo temporal en el Sector de la Construcción que se lleva a cabo para generar el modelo de la información de un edificio, infraestructura, Producto o servicio único, para su construcción, mantenimiento o generación de un modelo digital, el cual puede tener infinitud de usos. Suele estar formado por diferentes fases a lo largo de la vida útil de una infraestructura.

El desarrollo de un proyecto BIM implica procesos que marcan la evolución del proyecto desde la declaración del problema hasta la solución ejecutiva. Ninguna de las etapas de desarrollo puede obviarse sin poner en peligro la integridad del proyecto:

Esta metodología ha evolucionado, ya que puede servir para distintos fines; partiendo de cero, formando parte de un nuevo proyecto para su posterior construcción, también puede servir para generar un modelo tridimensional de edificaciones existentes (origen del modelo 3D: escaneo - nube de puntos) a efectos del posterior control y mantenimiento o para la elaboración del gemelo digital a efectos de su inserción en el Modelado de Información de la Ciudad (CIM - *City Information Modeling*), así como para evaluación de riesgos en proyectos de rehabilitación de edificaciones.

Tiene un comienzo y un final definidos (inicio y cierre). Cada Proyecto BIM está formado por diferentes proyectos técnicos, cada uno de los cuales genera un producto, servicio o resultado único, desarrollados en un entorno colaborativo, con un fin común que no es otro que la puesta en servicio del Proyecto Edificatorio.

Un proyecto de construcción pasa por múltiples fases, desde su inicio hasta su demolición. Estas fases se denominan habitualmente Fases del Ciclo de vida del Proyecto (PLPs, del inglés *Project Lifecycle Phases*) e incluyen actividades tanto de pre-construcción (planificación, estimación de costos), como de post-construcción (ocupación y mantenimiento de la instalación). Las fases del ciclo de vida del proyecto se pueden representar de distintas maneras, pero para su facilidad, se ha optado por una subdivisión simplificada. Requiere la redacción del entregable BEP, como Plan Subsidiario al Plan de Proyecto BIM, donde se definen los roles, funciones y responsabilidades.

La gestión de un Proyecto BIM comienza con la aprobación del Acta de Constitución del Proyecto y el Desarrollo posterior del PLAN para la DIRECCIÓN del PROYECTO BIM, que reflejará todas las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los Planes Subsidiarios asociados a cada una de las restantes Áreas de Conocimiento y tendrá como particularidad que entre los Planes Subsidiarios debemos incluir el PLAN de EJECUCIÓN BIM (BEP) y la inclusión en él de Gestión de la Comunicación el CDE –Common Data Environment- o Entorno Colaborativo.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Proyecto (ISO 10006). Proceso único que se emprende para lograr un objetivo.

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es> [115C]

Proyecto (ISO 21500). Es un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto. El logro de los objetivos del proyecto requiere la realización de entregables que satisfagan requisitos específicos. Además, un proyecto puede estar sujeto a múltiples restricciones.

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es> [52D]

Proyecto (PRINCE2®). Un proyecto es una organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos comerciales según un Business Case -BC- convenido (BC: análisis de rentabilidad: justificación de inversión).

Fuente: <https://www.prince2.com/usa/downloads> [117C]

Punto de Decisión Clave (*Key Decision Point*). Punto en el tiempo durante el ciclo de vida cuando se toma una decisión crucial para la dirección o viabilidad del activo. Durante un proyecto, estos generalmente se alinean con las etapas del proyecto.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Q

Quantity Takeoff (Medición Extraída del Modelo). Obtención de los datos que contiene un proyecto.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Quality Assurance - QA (Aseguramiento de la Calidad). Es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas aplicadas en un sistema de gestión de la calidad para que los requisitos de calidad de un producto o servicio sean satisfechos. Entre estas actividades se encuentran la medición sistemática, la comparación con estándares, el seguimiento de los procesos, todas las actividades asociadas con bucles de realimentación de información. Estas actividades contribuyen a la prevención de errores, lo cual se puede contrastar con el control de calidad, que se centra en las salidas del proceso. Ambos conceptos suelen utilizarse de manera conjunta. Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad (ISO 9000).

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Quality Control - QC (Control de la Calidad). Es el conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores o verificar que se cumplieron los estándares preestablecidos en el proyecto. El Control de la Calidad en Obra es un proceso de supervisión y tiene como objetivo asegurar que durante el proceso de edificación se cumplan con todas las especificaciones del proyecto de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y con la normativa de aplicación.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

QwikCost®. Software 5D desarrollado en España para la elaboración de presupuestos basados en los modelos BIM. Dispone de la capacidad de carga de los modelos en formato IFC, utilizando la vinculación con Revit®. Ofrece racionalización de la complejidad de los datos en los modelos BIM. Ofrece transformación de los parámetros en conceptos constructivos claros y directos para el técnico de presupuestos. Capacidad de automatización mediante técnicas IA de autoaprendizaje. QwikCost® dispone de la funcionalidad de presupuestar a partir de presupuestos previos, automatizando los procesos de *matching* entre modelo BIM y las unidades de obra (info@qwikcost.io).

Fuente: https://www.clubdeinnovacion.es/bim/PEP_COLL_EiPM2_BIM_GIJON.pdf [121C]

R

RACI Matrix (Matriz RACI). Una matriz RACI es una forma de matriz de asignación de responsabilidad (RAM) que se puede utilizar para ayudar a gestionar sistemáticamente un proceso o proyecto. RACI es un acrónimo que significa; Responsable, Asistente, Consultado, Informado (*RACI: Responsible, Accountable, Consulted, Informed*).

Estas designaciones se pueden dar a las personas involucradas en un proceso:

- Responsable: La persona a cargo del proceso.

- Asistente: la persona a la que la persona responsable informa y que debe firmar las decisiones. NB: Ocasionalmente se considera que A significa 'Asistencias', es decir, alguien que asiste a la persona responsable.
- Consultado: personas que participarán en las discusiones sobre el proceso.
- Informado: personas a las que se les deberá informar sobre el proceso.

Solo puede haber una persona responsable y una persona asistente, pero puede haber varias personas consultadas o informadas.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/RACI_matrix [167B]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

RAG Report. Un informe del RAG (valoración RAG, el estado de Evaluación de Confianza de la Entrega) presenta una evaluación de estado con los de tráfico de luz de color designaciones; Rojo, ámbar o verde. Esto proporciona una forma muy visual e inmediata de identificar áreas problemáticas y áreas problemáticas potenciales.

La definición precisa de las diferentes designaciones de color variará entre las organizaciones, por lo que es importante que esté claramente establecida, comprendida y utilizada de manera coherente. Por lo general, las tareas o componentes específicos se designarán con un estado de color, donde:

- El rojo indica que los objetivos principales están en grave riesgo y es necesaria una acción correctiva.
- Ámbar indica que es posible que el elemento progrese según lo planeado, pero hay un problema y los objetivos pueden estar en riesgo. Se están tomando medidas o se está monitoreando el problema.
- El verde indica que el elemento está progresando según lo planeado y que no es necesaria ninguna acción.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Rag_report [132C]

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

Realidad Mixta - Realidad Virtual Mixta (*Mixed Reality*). La Realidad Mixta (RM), también llamada a veces realidad híbrida, es la combinación de realidad virtual y realidad aumentada. Combina de alguna manera elementos tomados directamente de la realidad (imagen y sonido real) con elementos virtuales o provenientes de otros contextos, a menudo siendo capaz de identificar ciertos aspectos de la realidad, como rostros, objetos 3D y cosas similares. La realidad mixta (MR) representa un concepto un poco más complejo, pero con el que se requiere ir familiarizando poco a poco a lo largo de los próximos años. En la MR lo que se hace ya no es superponer información sobre el mundo real, sino fusionar el mundo físico con el mundo digital. Esto quiere decir que, si tenemos un elemento, como puede ser una silla modelada en 3D, se puede colocar en el mundo físico y esa silla va a “ser consciente” del mundo que le rodea: va a entender dónde está el suelo y, si pasa alguien por delante, va a tapar dicha silla. Esto no sucedía con la AR, por lo que ahora la sensación va a ser mucho más inmersiva: le va a afectar la iluminación del entorno y todo se va a ir adaptando de forma que se pueda llegar a tener un mundo indistinguible que mezcle lo físico y lo digital. Se trata de una tecnología que está empezando ahora, pero para la que “es fundamental empezar a comprender desde ya todos los conceptos y desarrollos de la VR si se quiere adaptar a esta nueva ola que está por llegar”.

Fuente: <https://editeca.com/realidad-virtual-aumentada-y-mixta-que-son-y-en-que-se-diferencian/> [76C]

Realidad No Inmersiva (*Non Immersive Reality*). Esta es todavía más común que la Realidad virtual inmersiva, pero muchos ni siquiera lo toman como realidad virtual. La no inmersiva es aquella que se proyecta por medio de una pantalla y es manejada desde un teclado, ratón u otros artefactos que permiten tener una dinámica con otras personas u objetos en tiempo real conectados a una red de Internet.

Fuente: <https://proyectovrunicyt.wordpress.com/2017/04/19/realidad-no-inmersiva/> [74C]

Realidad Virtual Inmersiva (*Immersive virtual reality*). Se consigue una inmersión total, hasta el punto de sentir que se accede a un mundo diferente. Esta es la más famosa y conocida. La realidad inmersiva es aquella que nos permite tener una experiencia sensorial, pudiendo tocar objetos, caminar en diferentes mundos. Todo esto por medio de guantes, gafas, trajes especiales o incluso audífonos. Algo así como el PlayStation VR que conocemos hoy en día. En definitiva, la Realidad Inmersiva está enfocada, mayormente, en algo netamente de entretenimiento como videojuegos.

Fuente: <https://www.colaboracioncientifica.es/la-realidad-virtual-inmersiva/> [73C]

Realidad Virtual semi-inmersiva (*Semi-Immersive Virtual Reality*). Un ejemplo de este tipo de RV es un simulador de vuelo. Generalmente consiste en una pantalla cóncava, un sistema de proyección grande y un monitor. Es similar a las grandes experiencias de pantalla visto en los cines IMAX. El espectador se convierte en parte del entorno, pero no está completamente sumergido.

Fuente: <http://proyecto-innova.blogspot.com/p/realidad-semi-inmersiva-o-inmersiva-de.html> [75C]



Record Model (Modelo Registrado - Visado). Versión final del modelo digital, al que se le ha concedido un visado o licencia y es dicho modelo la guía a utilizar por el equipo de construcción.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Record Modelling (Modelado de Registros). La creación de un registro digital de la información gráfica y no gráfica tal como se construyó relacionada con un activo.

Fuente: *The New Zealand BIM Handbook. A Guide to Enabling BIM on Built Assets. 2019 Third Edition* [37A]

Recursos en los Proyectos: Normalmente, los recursos son materiales u otros activos que son transformados para producir un beneficio y en el proceso pueden ser consumidos o no estar más disponibles.

Recursos en Microsoft Project® (MSP). Se refiere al Material, Equipo, Mano de Obra o "Recursos de Costo

por Uso” que se requieren (asignan) para completar las tareas de un proyecto.

Recursos de tipo Trabajo (MSP). Son recursos humanos (Mano de Obra) o de Equipos (Maquinaria o Herramientas) que realizan trabajo para completar una tarea o actividad. Consumen tiempo (horas o días) que se utilizarán para llevar a cabo la tarea. Esta mezcla requiere ser cuidadoso para no generar confusiones, ya que tradicionalmente en las obras, el manejo del Recurso Mano de Obra y Equipo está totalmente separado. En el Software MaPreX se ha especificado un índice para diferenciarlos al exportar los recursos a Project (1_Material, 2_Equipo, 3_Mano de Obra).

Recursos de tipo Material (MSP). Son elementos consumibles que se utilizan para llevar a cabo una tarea. Por ejemplo: ladrillos, cemento, acero, concreto, entre otros, y que se deben utilizar durante el tiempo del proyecto.

Recursos de tipo Costo (MSP). Representan solamente costos, donde no se involucra tiempo o cantidades. Se aplica a toda la Obra. Ejemplo: alquiler de instalaciones provisionales para toda la obra (*Trailer*).

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Redes Neuronales Artificiales (*Artificial Neural Networks*). Las redes neuronales artificiales están basadas en el funcionamiento de las redes de neuronas biológicas. Las neuronas que todos tenemos en nuestro cerebro están compuestas de dendritas, el soma y el axón: Las dendritas se encargan de captar los impulsos nerviosos que emiten otras neuronas. Estos impulsos, se procesan en el soma y se transmiten a través del axón que emite un impulso nervioso hacia las neuronas contiguas.

En el caso de las neuronas artificiales, la suma de las entradas multiplicadas por sus pesos asociados determina el “impulso nervioso” que recibe la neurona. Este valor, se procesa en el interior de la célula mediante una función de activación que devuelve un valor que se envía como salida de la neurona.

Del mismo modo que nuestro cerebro está compuesto por neuronas interconectadas entre sí, una red neuronal artificial está formada por neuronas artificiales conectadas entre sí y agrupadas en diferentes niveles que denominamos capas: » Una capa es un conjunto de neuronas cuyas entradas provienen de una capa anterior (o de los datos de entrada en el caso de la primera capa) y cuyas salidas son la entrada de una capa posterior.»

Las neuronas de la primera capa reciben como entrada los datos reales que alimentan a la red neuronal. Es por eso por lo que la primera capa se conoce como capa de entrada. La salida de la última capa es el resultado visible de la red, por lo que la última capa se conoce como la capa de salida. Las capas que se sitúan entre la capa de entrada y la capa de salida se conocen como capas ocultas ya que desconocemos tanto los valores de entrada como los de salida.

Una red neuronal, por lo tanto, siempre está compuesta por una capa de entrada, una capa de salida (si solo hay una capa en la red neuronal, la capa de entrada coincide con la capa de salida) y puede contener “0” o más capas ocultas. El concepto de *Deep Learning* nace a raíz de utilizar un gran número de capas ocultas en las redes.

Fuente: <https://www.xeridia.com/blog/redes-neuronales-artificiales-que-son-y-como-se-entrenan-parte-i> [223C]

Reingeniería (*Reengineering*). Es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. Es establecer nuevas secuencias en interacciones de procesos administrativos y regulatorios. Es un análisis y rediseño radical de la economía y de la concepción de los negocios para lograr mejoras significativas en medidas como en costos, calidad, servicio y rapidez. Su objetivo es incrementar la capacidad de gestión. Es un modo planificado de establecer secuencias e interacciones con el objetivo de aumentar la eficiencia, la eficacia, la productividad y la efectividad. Se trata de una

reconfiguración profunda del proceso que se trate e implica una visión integral de la organización en la cual se desarrolla.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Rendimiento en Obras (*Yield /Perfomance*). Es la relación que existe entre el número de unidades a producir en función de la capacidad combinada del equipo y de la mano de obra empleada. Es una variable compleja, que depende de muchos factores. El rendimiento de una Partida o actividad es un cálculo complejo y compuesto, ya que está conformado por varios componentes, como son el rendimiento de la mano de obra, de los equipos y la relación entre las partidas (rutas críticas), suele depender de la ejecución de otras actividades o partidas. La relación entre la cantidad de obra realizada por las fuentes de producción (equipo y mano de obra) y el tiempo empleado para ello, determina el rendimiento para cada partida. Así pues, el rendimiento está estrechamente vinculado al desarrollo de los métodos constructivos, perfeccionamiento del uso de los equipos, y el porcentaje de obreros calificados que pueda tener la obra. El rendimiento suele medirse de dos maneras, bien sea por la cantidad de obra ejecutada en la unidad de tiempo (unidad de la partida/unidad de tiempo: m³/día, m²/hora, etc.), o por el tiempo necesario para concluir una unidad de obra (unidad de tiempo/unidad de partida: hora/m³, etc.).

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Reportes de Avance. Microsoft Project® en sus últimas versiones ha implementado una gran variedad de informes y reportes de progreso que mezclan entre sí todas las variables y todos los parámetros utilizados, cargados y asignados dentro de la planificación con el objetivo de informar o identificar el estatus de la obra en un momento determinado, cada reporte o informe generado es muy particular y va a depender en gran medida de la información que se desee analizar para la toma de decisiones.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Requerimientos BIM (*BIM Requirements*). Término genérico que se refiere a todos los requisitos y pre-requisitos que deben cumplir los modelos BIM, según lo exigen los clientes, las autoridades reguladoras o partes involucradas.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Requirements (Requisitos). Son las expectativas documentadas del cliente, de los mantenedores (FM), usuarios, normativas... para poder compartir una información estructurada.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Requisito de Información (*Information Requirement*). Especificación de qué, cuándo, cómo y para quién se debe producir la información.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Requisitos de Información de Activos (*Asset Information Requirements*). Son los requerimientos de información de una organización en relación con el inmueble del que es responsable.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Requisitos de Información del Cliente (*Employer's information Requirements – EIR*). Documento precontractual que contiene la información a entregar, y las normas y procesos que debería aplicarse por el equipo redactor como parte del proceso de entrega de proyectos. En España está incluido en el PPT o Pliego de Prescripciones Técnicas.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Resumen del Proyecto BIM (Project BIM Brief - PBB): Desarrollado por el cliente antes de contratar al equipo del proyecto, el resumen es un subconjunto de requisitos del proyecto o documentación

contractual equivalente. El resumen presenta objetivos del cliente, requisitos de información, usos de BIM, razones y propósito del proyecto equipo.

Fuente: THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOK A GUIDE TO ENABLING BIM ON BUILT ASSETS, 2019 THIRD EDITION [41A]

Retrabajo (*Rework*). Esfuerzo adicional necesario para la corrección de una inconformidad en algún producto.

También se puede definir como el producto o subproducto que debe ser reprocesado por alguna falla en el proceso, y debe ser chequeado al 100% después de haber sido reparado y devuelto a la línea de producción en donde se originó. El retrabajo se presenta en la mayoría de las líneas de producción en la industria. Es algo que ya parece natural en los procesos. Técnicamente el retrabajo es válido, pero esa validez tiene la condición de medirlo y reducirlo.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Fuente: <https://thilkom.org/2019/06/29/retrabajo-y-desperdicio-definicion-para-su-control/> [145C]

Return on Investment - ROI (Retorno de la Inversión). Razón financiera que compara el beneficio o la utilidad obtenida en relación con la inversión realizada. En relación con BIM se utiliza para analizar los beneficios financieros de la implantación de la metodología BIM en una organización.

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/roi-return-on-investment> [114B]

Reuse (Reutilización). Significa cualquier operación por la cual los productos o componentes que no son desechos se usan nuevamente para el mismo propósito para el que fueron concebidos. También se puede referir a las operaciones de recuperación, limpieza o reparación, mediante las cuales los productos o sus componentes que se habrían convertido en desperdicio se preparan de manera tal que se reutilizarán sin ningún otro procesamiento previo.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Revision (Revisión). Término que se emplea para identificar versiones de documentos, dibujos o archivos de modelos.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-terminos.pdf> [1A]

Riesgo (*Risk*) (AACE). (1) Un término ambiguo que puede significar cualquiera de los siguientes casos: a) Toda incertidumbre (amenazas + oportunidades); o b) Resultados indeseables (incertidumbre = riesgos + oportunidades); o c) El impacto neto o efecto de la incertidumbre (amenazas - oportunidades). La convención utilizada debe estar claramente establecida para evitar malentendidos. (2) Probabilidad de un resultado indeseable.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Risk (Riesgo). Evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Risk Acceptance Criteria (Criterios de Aceptación de Riesgos). Son los criterios utilizados para ayudar a definir cuándo el perfil de riesgo de un proyecto o iniciativa empresarial es aceptable para los tomadores de decisiones y, en consecuencia, el tratamiento del riesgo puede cesar.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Risk Analysis (Análisis de Riesgos). Un paso del proceso de gestión de riesgos (parte de la evaluación de riesgos) y metodología para la detección, evaluación y análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos para respaldar el tratamiento y el control del riesgo.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Risk Assessment (Evaluación de Riesgos). En TCM (*Total Cost Management*), un paso del proceso de gestión de riesgos, que incluye la identificación y el análisis de riesgos.

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Risk, Project-Specific (Riesgo Específico del Proyecto). Designación de taxonomía de riesgo utilizada para clasificar los riesgos del proyecto con el propósito de seleccionar un método de cuantificación (es decir, determinación de contingencia). Los riesgos específicos del proyecto son incertidumbres (amenazas u oportunidades) relacionadas con eventos, acciones y otras condiciones que son específicas del alcance de un proyecto. (p. ej., clima, condiciones del suelo, etc.). Los impactos de los riesgos específicos del proyecto son más o menos exclusivos de un proyecto. En este uso de taxonomía, es lo contrario de los riesgos "sistémicos".

Fuente: <http://library.aacei.org/terminology/> [117C]

Robótica. La robótica es una ciencia o rama de la tecnología, que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia.

Fuente: <https://robotica.wordpress.com/about/> [77C]

Robótica Inteligente (*Intelligent Robotics*). La robótica y la IA se han combinado para crear robots inteligentes que no solo cumplan órdenes, sino que también sean capaces de procesar datos y aprender de ellos.

En esencia, el objetivo de esta tecnología es emplearlos en aquellas tareas físicas de alto riesgo que a un ser humano se le dificulta o no quiere hacer.

Si se aplican adecuadamente, pueden ser una excelente herramienta para un mundo en el que el ser humano pueda dedicarse a contemplar.

Sin embargo, es posible que en las primeras décadas surjan protestas en contra de ellas, por su capacidad de destruir empleos masivamente al reemplazar el recurso humano en los procesos productivos de las organizaciones.

Fuente: <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023> [220C]

Role (Rol). Función definida a ser realizada por un miembro del equipo del proyecto, como probar, archivar, inspeccionar o codificar.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Ruta Crítica (*Critical Path*). La Ruta Crítica, de acuerdo con el método CPM (*Critical Path Method*), es el conjunto de las tareas vinculadas, cuya demora de cualquiera de esas tareas, retrasaría la finalización del proyecto. Es la ruta de más larga duración del Proyecto, con holgura cero y su variación impacta la fecha final y están representadas en color Rojo en el diagrama de precedencias. El método de la ruta crítica o CPM (*Critical Path Method*) informa de las actividades necesarias e indispensables para que un proyecto concluya según lo planificado. Con ella, sabremos la duración total del mismo y el estado de urgencia de las actividades marcadas en un cronograma. ¿Cómo se consigue? Gracias a un algoritmo basado en la teoría de redes. En administración y gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando

el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

RVT – Revit project file. La extensión de archivo RVT es un archivo de proyecto Revit® utilizado por el programa Revit BIM (*Building Information Modeling*) de Autodesk®.

Fuente: <https://www.autodesk.com/> [23A]

S

Schedule Performance Index - SPI (Índice de Desempeño del Cronograma). Medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Schedule Variance (Varianza del Cronograma – SV). Indicador del Método del Valor Ganado (Earned Value Method – EVM) que se calcula como la diferencia entre el Valor Ejecutado Contractual (EV/VEc) y el Valor Planificado (PV). El $SV = EV - PV$ muestra si el proyecto está adelantado o atrasado respecto al cronograma establecido: un valor positivo indica que el trabajo ejecutado supera lo planificado (adelanto), mientras que un valor negativo refleja retraso en la ejecución. En gestión de proyectos de construcción, este parámetro es esencial para evaluar el desempeño temporal y tomar decisiones correctivas oportunas.

Scope (Alcance). Definición del resultado, producto o servicio objeto del proyecto. En BIM, la definición del alcance nos indicará el grado de desarrollo del modelo.

Alcance: Se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto. Para obras se refiere a lo previsto y lo realmente ejecutado (cumplimiento de objetivos). Considera las cantidades iniciales del Presupuesto de acuerdo con las Partidas o grupo de Partidas incluidas en Capítulos (EDT según el PMI) y las contrasta con las Mediciones aprobadas (valuaciones de obra ejecutada) de acuerdo con la calidad exigida (generalmente referida a las Normas o estándares de calidad). Dentro de este aspecto se incluyen varios procesos que parten de la elaboración del presupuesto con sus respectivos Análisis de Precios (APU). Esto se debe basar en un proyecto certificado por profesionales competentes, en cómputos métricos y especificaciones técnicas que incluyen las exigencias de calidad para la aceptación o el rechazo. Estas partidas o paquetes de trabajo se pueden agrupar o estructurar según las actividades a controlar (EDT), buscando la mejor forma de parametrizar los contenidos similares a efectos de automatizarlo y poder gestionarlo con software o en forma sistematizada. Dentro del punto “Alcance” se incluye el control de las cantidades de obra realmente ejecutadas, lo que puede implicar la valoración de aumentos, disminuciones de metas físicas o el surgimiento de Obras Adicionales para poder culminar la obra planificada o los entregables (podría implicar aumentar o disminuir el alcance al contrastarlo con la limitación de recursos o del cronograma).

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Scope Baseline (Línea Base del Alcance). Versión aprobada de un enunciado del alcance, estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS) y su diccionario de la EDT/WBS asociado, que puede cambiarse utilizando procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como una base de comparación con los resultados reales.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Schedule Baseline (Línea Base del Cronograma). Versión aprobada de un modelo de programación que puede cambiarse usando procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación con los resultados reales.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos**. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Seguimiento. Es el proceso de comparación entre el trabajo planificado (Línea Base) y el trabajo realmente ejecutado, con el objetivo de identificar las variaciones dentro de la obra. Esta información es necesaria e importante para la toma de decisiones en pro de cumplir con los objetivos trazados.

El seguimiento persigue que el proyecto se ajuste a la planificación inicial. Requiere:

- Creación de un plan de referencia, recolección de datos reales, análisis del seguimiento del plan original.
- Determinación de la periodicidad del seguimiento.
- Podrá ser diario, semanal, quincenal o mensual, en función de la duración y naturaleza de las actividades.

Fuente: **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos**. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Simulación (*Simulation*). Proceso de diseñar un modelo virtual de un objeto o sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender y predecir el comportamiento del sistema u objeto, o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del mismo.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Sistema Electrónico de Gestión de Documentos (*Electronic Document Management System*). Sistema de almacenamiento, recuperación, compartición y gestión en general de documentos digitales.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [2C]

Smarts Cities (Ciudades Inteligentes). Es la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a las ciudades. Son ciudades inteligentes o ciudades en las que se han aplicado de forma significativa soluciones basadas en las TIC para ser más sostenibles, eficientes, cómodas, interactivas y seguras.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://blog.gruponovelec.com/electricidad/como-funciona-smart-grid/> [78C]

Smart Citizens (Ciudadanos Inteligentes). Ciudadanos que pertenecen a un espacio geográfico definido, legalmente asociado a un estado o ciudad, que interactúan con la *Smart City* de distintas formas, como puede ser el reciclaje de residuos, el ahorro de energía o el uso de las nuevas tecnologías. Aquellos que gracias a las nuevas tecnologías son capaces de gestionar su propio entorno, en armonía con acciones sostenibles.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Smart City (Ciudad Inteligente). Visión/solución tecnológica dentro de un entorno urbano que conecta múltiples sistemas de información y comunicación para administrar los activos construidos de una ciudad. Una visión/solución *Smart City* depende de la recopilación de datos a través de sensores y sistemas de monitoreo, tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los residentes mediante la integración de diversos tipos de servicios y activos. Son el resultado de la necesidad cada vez más imperiosa de orientar nuestra vida hacia la sostenibilidad. Así, estas ciudades se sirven de infraestructuras, innovación y tecnología para disminuir el consumo energético y reducir las emisiones de CO2.

Fuente: <https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/que-es-una-smart-city-top-5-ciudades-inteligentes/> [79C]

Smart City (Ciudad Inteligente). Concepto derivado de las Ciudades Digitales y se basa en el uso intenso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en prestación de servicios públicos de alta calidad, seguridad, productividad, competitividad, innovación, emprendimiento, participación, formación y capacitación, todo ello en armonía con el medio ambiente: Mayor calidad de vida.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Smart Construction (Construcción Inteligente). Es un concepto que se asocia al diseño digital, a las tecnologías de la información y de la comunicación, la inteligencia artificial, al BIM, al *Lean Construction*, la prefabricación, los drones, la robotización y automatización, a la innovación y a la sostenibilidad, entre otros muchos conceptos.

Su objetivo es mejorar la eficiencia del negocio, la calidad, la satisfacción del cliente, el desempeño medioambiental, la sostenibilidad y la previsibilidad de los plazos de entrega. Por lo tanto, los métodos modernos de construcción son algo más que un enfoque particular en el producto. Involucran a la gente a buscar mejoras, a través de mejores procesos, en la entrega y ejecución de la construcción.

Sin embargo, que se pueda hablar de verdad de “construcción inteligente”, no solo se necesita incorporar las nuevas tecnologías, sino que también es necesario elaborar un sistema que permita la participación de todas las partes implicadas en el proceso proyecto-construcción, alimentando de información de calidad a este sistema de forma que soporte la toma de decisiones mediante la inteligencia artificial. El BIM puede ser un buen punto de partida para ello, pero se hace necesario integrar la inteligencia colectiva de forma que, aunque se apoye el sistema de una rigurosa alimentación de datos en tiempo real, el decisor tome sus decisiones asumiendo la responsabilidad última de sus acciones.

Fuente: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/04/12/que-entendemos-por-smart-construction-una-nueva-moda/> [80C]

Smart Contracts (Contratos Inteligentes). Un contrato inteligente es un acuerdo automatizable y exigible. Automatizable por computadora, aunque algunas partes pueden requerir intervención y control humano. Exigible ya sea mediante la aplicación legal de los derechos y obligaciones o mediante la ejecución a prueba de manipulaciones del código informático. **Nota del Diccionario BIM:** Requiere basarse en una legislación.

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

Smart Contracts (Contratos Inteligentes). Los contratos inteligentes y la propiedad inteligente son protocolos informáticos habilitados para cadenas de bloques que verifican, facilitan, supervisan y hacen cumplir la negociación y el cumplimiento de un contrato. Un ejemplo citado a menudo de contratos inteligentes es la compra de música a través de la plataforma iTunes de Apple. Un código informático garantiza que el “comprador” solo pueda escuchar el archivo de música en un número limitado de dispositivos Apple.

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

Smart Contracts (Contratos Inteligentes). Es un tipo especial de instrucciones que es almacenada en la blockchain. Y que además tiene la capacidad de autoejecutar acciones de acuerdo a una serie de parámetros ya programados. Todo esto de forma inmutable, transparente y completamente segura.

Fuente: <https://academy.bit2me.com/que-son-los-smart-contracts/> [176C]

Smart Contracts (Contratos Inteligentes). Es un programa informático que facilita, asegura, hace cumplir y ejecuta acuerdos registrados entre dos o más partes (por ejemplo, personas u organizaciones). Como tales ellos les ayudarían en la negociación y definición de tales acuerdos que causarán que ciertas acciones sucedan como resultado de que se cumplan una serie de condiciones específicas.

Un contrato inteligente es un programa que vive en un sistema no controlado por ninguna de las partes, o sus agentes, y que ejecuta un contrato automático el cual funciona como una sentencia if-then (si-entonces) de cualquier otro programa de ordenador. Con la diferencia de que se realiza de una manera

que interactúa con activos reales. Cuando se dispara una condición pre-programada, no sujeta a ningún tipo de valoración humana, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente. Tienen como objetivo brindar una seguridad superior a la ley de contrato tradicional y reducir costos de transacción asociados a la contratación. La transferencia de valor digital mediante un sistema que no requiere confianza (ej. Bitcoins) abre la puerta a nuevas aplicaciones que pueden hacer uso de los contratos inteligentes. Se podrían realizar en cualquier transacción que requiera un acuerdo registrado entre partes, como, por ejemplo, la contratación de productos financieros o de seguros, los depósitos en garantía, las operaciones de compra y venta instrumentos financieros en los mercados bursátiles, de préstamos sindicados, compra venta de regalías. Los contratos inteligentes normalmente también se componen de una interfaz de usuario y a veces emulan la lógica de las cláusulas contractuales.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Contrato_inteligente [177C]

Smart Grids (Redes Inteligentes). Es una *Smart Grid* incorpora, frente a las redes tradicionales, la tecnología digital necesaria para que una comunicación fluida en ambas direcciones tenga lugar entre la instalación y el usuario. Es decir, es inteligente. Valiéndose de Internet, una Smart Grid usa herramientas informáticas y domóticas, así como la tecnología más puntera y el equipamiento más innovador, para dar una respuesta en firme a la volátil demanda de electricidad.

Fuente: <https://blog.gruponovelec.com/electricidad/como-funciona-smart-grid/> [78C]

Smart Mobility (Movilidad Inteligente). Este concepto se refiere al uso de medios de transporte alternativos al uso individual del vehículo privado. En la práctica, *Smart Mobility* puede darse de formas diferentes, como compartir el coche, desplazarse en transporte público, los patinetes eléctricos, caminar o ir en bicicleta, entre otros. Gracias a la TI en el desarrollo de las planificaciones urbanas y las buenas prácticas de gestión, existe una oportunidad de mejora en los servicios de movilidad para los ciudadanos, además de gestionar correctamente la demanda en las redes de transporte y generar valor tanto económico como para el entorno.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Smart People (Personas Inteligentes). Se refiere a la ciudadanía que usan diariamente la tecnología como medio para interrelacionarse entre ellos y la propia ciudad a través de teléfonos inteligentes, tabletas, Internet y múltiples dispositivos. También se asocia a la interacción con el medio ambiente en equilibrio con el uso de tecnologías. Es por ello que el concepto Smart People centra sus aspectos y hace referencia a las siguientes características: E-habilidades (trabajo habilitado mediante la IT), Acceso a la educación y a la formación, Recursos Humanos, Capacidad de Gestión, en una sociedad inclusiva que mejora la creatividad y la innovación.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Social BIM. Término utilizado para describir las prácticas de una organización, equipo de proyecto o todo el mercado, donde se generan modelos multidisciplinares BIM o los modelos BIM se intercambian de forma colaborativa entre los participantes del proyecto.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión**. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/social-bim> [81C]

Soft Landings (Aterrizajes Suaves). Es el intercambio de información entre el equipo. Traspaso gradual de un inmueble o infraestructura desde el equipo de diseño y construcción hacia el de operación y mantenimiento, para permitir una familiarización estructurada de los sistemas y componentes y un ajuste fino de los controles y otros sistemas de gestión del inmueble. En resumen, el término “aterrizajes suaves” se refiere a una estrategia diseñada para hacer una

transición fácil de las fases de construcción a ocupación de un proyecto con el objetivo primordial de lograr un rendimiento operativo óptimo.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Software. En informática, se refiere al conjunto de instrucciones preparadas para ser interpretadas por una computadora que realiza procesamiento electrónico de datos. Tipos de software: de sistema (esencial para que el hardware funcione), de programación (las herramientas destinadas a programadores), y de aplicación (pensado para el usuario final, en general no programador).

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Sostenibilidad (Sustainability). La sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer a las necesidades de las generaciones futuras, al mismo tiempo que se garantiza un equilibrio entre el crecimiento de la economía, el respeto al medioambiente y el bienestar social.

Fuente: <https://www.becas-santander.com/es/blog/que-es-la-sostenibilidad.html> [215C]

Sostenibilidad (Sustainability). La sostenibilidad se basa en el principio de asegurar las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, siempre sin renunciar a la protección del medioambiente, el crecimiento económico y el desarrollo social.

Fuente: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-sostenibilidad-un-camino-urgente-y-sin-marcha-atras/> [216C]

Sostenibilidad (Sustainability). La sostenibilidad se refiere a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

Fuente: <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/> [217C]

Sostenibilidad (Sustainability). Es lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.”

Fuente: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad> [218C]

Sostenibilidad (Sustainability). Es el principio que busca cubrir las necesidades de las generaciones actuales sin que se vean comprometidas las del futuro garantizando un equilibrio entre tres pilares fundamentales: la protección del medioambiente, el desarrollo y bienestar social y el crecimiento económico de las naciones.

Fuente: <https://www.ferrovial.com/es/recursos/definicion-de-sostenibilidad/> [219C]

Specification (Especificación). Identificación de los requisitos de los objetos incluyendo la posterior selección de productos durante la instalación y sustitución.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Standard (Estándar). Documento establecido por una autoridad, costumbre o consenso como un modelo o ejemplo.

Fuente: *Project Management Institute, PMI*, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Stakeholder (Interesado). Individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto, programa o portafolio.

Fuente: *Project Management Institute, PMI*, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® *Guide* – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Stakeholder (Interesado). Las partes interesadas son muy importantes en la gestión de proyectos, por lo tanto, la parte interesada es uno de los términos de gestión de proyectos que debe conocer. Las partes interesadas son las personas involucradas e influenciadas por el proyecto. Algunas de las partes interesadas cubren cada sección de la organización, ya sea que algunas tengan un alcance limitado. Algunos de ellos son extraños como organismos gubernamentales. Deben ser informados sobre la información necesaria. Entregar un producto sobre la base de la demanda del cliente no es suficiente para el éxito de un proyecto. Los proyectos deben cumplir con todas las expectativas de los interesados.

Fuente: <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/> [141C]

Structural Analysis (Análisis Estructural). Acción o proceso de analizar el modelo desde un punto de vista estructural, o una declaración de los resultados del análisis del modelo.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Structural Model (Modelo Estructural). Contiene o define el sistema estructural del edificio.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

Subcontractor (Subcontratista). Constructor empleado por el contratista principal para emprender trabajos específicos en un proyecto de construcción. También conocido como especialista.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Submission Instructions (Instrucciones de Envío). Instrucciones escritas que describen los envíos que se realizarán a lo largo de un proyecto, incluido su formato, tiempo y quién debe enviarlos. Pueden ser parte del resumen del proyecto.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Súper Aplicaciones (Super Apps). Estas alternativas ofrecen a los usuarios diversos servicios desde una sola aplicación, aliviando a los clientes la necesidad de descargar distintas apps, familiarizarse con su uso e incluir datos personales o métodos de pagos varias veces. En otras palabras, estas apps combinan soluciones comerciales, sociales y financieras a los usuarios.

Fuente: <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023> [220C]

Superintendent's Instruction (Instrucción del Superintendente). Es una instrucción escrita, o una confirmación escrita de una instrucción verbal, del Superintendente nominado en el contrato al contratista. Generalmente limitado a artículos que representan una variación del contrato. También se conoce como Instrucciones del arquitecto, según el término utilizado en el contrato.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Supplier (Suplidor). Corresponde a Fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Supply Chain Manager (Gerente de Compras). Es la persona responsable de gestionar y organizar todas las actividades de adquisición, producción y distribución de los bienes que una compañía pone a disposición de sus clientes. En definitiva, es el mayor gestor de la cadena de suministro o *Supply Chain*.

Fuente: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-un-supply-chain-manager-negocios-internacionales/> [110C]

System (Sistema). Grupo de componentes relacionadas entre sí que trabajando conjuntamente proporcionen un servicio concreto al activo (edificio o infraestructura), como por ejemplo la envolvente, ventilación o protección contra incendios.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/> [110C]

T

Tareas - Actividad (Partidas). Actividad planificada en un proyecto (en nuestro caso asimiladas a EDT / EDC). Esta debe ser ejecutada dentro de una duración y un rendimiento definido, con unos recursos y unos costos asignados (Presupuesto). Debe ser medible, controlable y poderse establecer si sus exigencias de calidad, conjuntamente con las condiciones de aceptación y rechazo; generalmente referidas a normas de construcción, que para Venezuela son las normas COVENIN / FONDONORMA, a nivel internacional UniClass 2, ISO 12006-2:2015 (*Building construction - Organization of information about construction works - Part 2: Framework for classification*), Sistema de Clasificación de Construcción OmniClass, MasterFormat™, UniFormat, etc.

Determinación de las características de cada Actividad/Tarea/Partida:

- Definición de las características de cada actividad: especificaciones, normas, requisitos de calidad, etc.
- Determinación de fechas específicas que puedan afectar a la actividad.
- Cálculo del número de horas necesarias para llevarla a cabo. Se pueden utilizar dos estrategias:
 1. Calcular el número de horas por unidad de recurso empleado. En tal caso, la duración de la tarea se determinará cuando se le asignen los recursos que la llevan a cabo.
 2. Calcular el número de horas teniendo en cuenta qué recursos se utilizarán. Si se modifican los recursos asignados, es necesario recalcular la duración. El APU en las obras expresa los recursos utilizados en cada uno de ellos.

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Taxonomía (*Taxonomy*). Clasificación multinivel (jerarquía, árbol, etc.) introducida para organizar y nombrar conceptos de acuerdo a una estructura clara, por ejemplo, los objetos de un modelo BIM.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Technical Evaluation (Evaluación Técnica). Pruebas o estudios realizados para investigar y determinar la idoneidad técnica de un equipo, material, producto, proceso o sistema para los objetivos previstos.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Oct 2019 [2A]

Fuente: <http://www.businessdictionary.com/definition/technical-evaluation.html> [111C]

Tecnologías para la Sostenibilidad (*Technologies for Sustainability*). La sostenibilidad es un tema que ha tomado fuerza en los últimos tiempos, pues el planeta necesita urgentemente nuevas fuentes de energía, abundantes y económicas, por lo que cualquier innovación en esta área puede generar un impacto importante en el mundo.

Las tecnologías sostenibles buscan hacer un mejor uso de los recursos naturales, básicamente con métodos amigables con el medio ambiente para la fabricación de productos.

De esta forma, las tecnologías sostenibles benefician al planeta por medio de la disminución del calentamiento global, preservan la electricidad y el agua y generan menos costos de producción y de mantenimiento. Crean una forma de ser rentables y proteger el medio ambiente a largo plazo.

Sin embargo, estas tecnologías presentan un desafío al tener un alto costo de inversión en las instalaciones iniciales. Esto es a causa de la falta de políticas en muchos países que apoyan esta iniciativa, demorando más tiempo en adaptarse a las grandes organizaciones.

Fuente: <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023> [220C]

Términos de Referencia BIM - TDR (Chile). El documento de Términos de Referencia se enmarca en el trabajo desarrollado a partir del "Convenio de Colaboración y Complementación de Capacidades para Incrementar la Productividad en la Industria de la Construcción" firmado en 2016 por el Ministerio de Obras Públicas de Chile (MOP) y Corfo, junto a los Ministerios de Vivienda y Urbanismo; Economía y Hacienda, la Cámara Chilena de la Construcción y el Instituto de la Construcción. Este TDR BIM responde a la "Etapa de Transición" en la cual se encuentra la incorporación de BIM en el Ministerio Obras Públicas. Esta etapa va desde el uso de documentos y planos en 2D hasta los modelos BIM

Fuente: Términos de Referencia BIM, Plan BIM Chile, junio 2018 [22A]

Tipo de Información (TDI): Se clasifican quince (15) conjuntos de datos que pueden estar contenidos en los modelos, y por lo tanto ser extraídos de éstos, que van desde la información básica de identificación general del proyecto, hasta datos específicos de los distintos componentes que lo conforman. La etapa de oferta y contrato de la presente licitación considera diez (10) de los quince Tipos de Información.

Alcance BIM: Para definir los alcances de BIM asociados a los objetivos específicos, se han utilizado tres conceptos: **Tipo de Información (TDI)**, Nivel de Detalle de Información (NDI) y Estados del Proyecto. Su objetivo es describir claramente los requerimientos ligados a BIM para permitir así a los Oferentes y, posteriormente al Contratista seleccionado, proporcionar fácilmente información acotada y correcta del proyecto en el momento adecuado.

Fuente: Términos de Referencia BIM, Plan BIM Chile, junio 2018 [22A]

Token. Es la representación digital de algún activo, o una forma de retribuir a los participantes, o incluso datos agrupados.

Fuente: SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. 2020 [40A]

Token. Es una unidad de valor que una organización crea para gobernar su modelo de negocio y dar más poder a sus usuarios para interactuar con sus productos, al tiempo que facilita la distribución y reparto de beneficios entre todos sus accionistas.

Fuente: <https://www.bbva.com/es/que-es-un-token-y-para-que-sirve/> [170C]

Token. Los tokens son objetos similares a las monedas, pero estos carecen de valor de curso legal. Esto se debe a que los tokens son emitidos por una entidad privada para un determinado uso y en su elaboración normalmente se hace uso de materiales de escaso valor.

Fuente: <https://academy.bit2me.com/que-es-un-token/> [171C]

Token No Fungible (NFT – Non-Fungible Token). Es un tipo especial de token criptográfico que representa algo único. Los tokens no fungibles no son, por tanto, mutuamente intercambiables. Esto contrasta con las criptomonedas y muchos tokens de red o de utilidad que son fungibles por naturaleza. Las cuatro principales características de los NFT es que son únicos, indivisibles, transferibles y con la capacidad de demostrar su escasez.

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Token_no_fungible [169C]

Token No Fungible (NFT - Non-Fungible Token). Son activos digitales únicos, cifrados y vinculados a la cadena de bloques. Estos no pueden ser intercambiados por otros, debido a su naturaleza única e irrepetible. Y gracias a sus funciones únicas, los NFT tampoco se pueden copiar ni dividir en unidades fraccionarias más pequeñas.

Fuente: <https://economia3.com/que-son-token-no-fungible-como-funcionan/> [172C]

Token No Fungible (NFT- Non-Fungible Token). Es un activo criptográfico que tiene la capacidad de ser único, irrepetible e indivisible. Gracias a la tecnología blockchain las propiedades de este tipo de token se pueden almacenar y, de esta manera, se vuelve posible certificar tanto la originalidad del activo como su

propiedad. Esto se consigue mediante un *Smart Contract*, o Contrato Inteligente, que además abre la posibilidad de comercializarlo.

Fuente: <https://www.iberdrola.com/innovacion/nft-token-no-fungible> [173C]

To-Complete Performance Index - TCPI (Índice de Desempeño del Trabajo por Completar). Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.

Fuente: *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). “Estrategia organizacional o empresarial para impulsar un proceso de cambio continuo y sistemático, utilizando para ello herramientas digitales y una serie de metodologías y mejores prácticas que conllevan inexorablemente a una nueva cultura y forma de trabajar en la denominada era o economía digital”.

Fuente: José Valentín Álvarez, Ph.D

Fuente: <https://www.itmadrid.com/que-es-la-transformacion-digital-y-para-que-sirve/> [204C]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). Es el proceso mediante el cual una organización integra tecnología digital a todas las áreas empresariales. Este proceso cambia por completo la forma en que una organización ofrece valor a los clientes. El término “transformación digital” describe la implementación de nuevas tecnologías, talentos y procesos para mantener la competitividad en un panorama tecnológico que cambia constantemente. Para que cualquier estrategia de transformación digital sea realmente eficaz, no basta con adoptar nuevas tecnologías. La transformación debe producirse en todos los aspectos de la organización para obtener el máximo impacto.

Fuente: <https://aws.amazon.com/es/what-is/digital-transformation/#:~:text=La%20transformaci%C3%B3n%20digital%20es%20el,ofrece%20valor%20a%20los%20clientes.> [205C]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). Es un proceso mediante el cual las empresas hacen uso de tecnologías digitales para mejorar la forma en que operan. Este proceso puede abarcar cambios en modelos de negocio, procedimientos de trabajo, operaciones e incluso en la cultura organizacional. Su objetivo principal es optimizar los procesos, mejorar la eficiencia y aumentar el valor para los clientes.

Fuente: <https://www.inesdi.com/blog/pandemia-y-transformacion-digital/#> [206C]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). Es la integración de tecnología digital en todas las áreas de una empresa, cambiando fundamentalmente la forma en que opera y brinda valor a sus clientes. También supone un cambio cultural que requiere que las organizaciones desafíen constantemente el status quo, experimenten y se sientan cómodas con el fracaso.

La transformación digital puede implicar la reelaboración de los productos, procesos y estrategias dentro de la organización mediante el aprovechamiento de la tecnología digital.

Como tal, la transformación digital requiere un examen y reinversión de la mayoría, si no de todas las áreas dentro de una organización, de su cadena de suministro y flujo de trabajo, las habilidades de sus empleados, así como procesos de discusión a nivel de junta directiva, interacciones con clientes y su valor para las partes interesadas.

La transformación digital ayuda a una organización a seguir el ritmo a las demandas emergentes de los clientes, manteniéndolas en el futuro. La transformación digital permite que las organizaciones compitan mejor en un entorno económico que cambia constantemente a medida que la tecnología evoluciona. Con ese fin, la transformación digital es necesaria para cualquier empresa, organización sin fines de lucro o institución que busque sobrevivir en el futuro.

Fuente: <https://www.powerdata.es/transformacion-digital> [207C]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). Es el proceso de integración de tecnologías digitales en una empresa para optimizar sus procesos. Esto implica una migración de métodos y un cambio de lógica y mentalidad, al adoptar tecnologías como IA, la nube, Internet de las cosas, automatización y otras herramientas.

La transformación digital busca cambiar la forma de realizar las operaciones comerciales, cómo se interactúa con los clientes, cómo se toman decisiones y cómo se brindan productos y servicios. Va más allá de la digitalización: busca aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología digital para crear ventajas competitivas, mejorar la experiencia del cliente, optimizar la eficiencia operativa y fomentar la innovación.

Fuente: <https://blog.hubspot.es/sales/transformacion-digital> [208C]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). Es un proceso que consiste en reorientar una compañía hacia la aplicación y el uso de las tecnologías emergentes. Este proceso no supone simplemente aplicar tecnologías, porque la tecnología no hace nada por sí sola. Se trata de darle un sentido a la transformación digital en beneficio de la organización y por lo tanto un proceso de cambio cultural, cambio organizacional y finalmente de aplicación de las nuevas tecnologías en toda la organización.

La transformación digital implica repensar completamente una organización, de arriba a abajo, para adaptarla integralmente al funcionamiento del mundo actual. Se aprovechan las oportunidades que brinda la tecnología, las características del nuevo trabajador y los nuevos sistemas de organización, para poder sobrevivir en un entorno impredeciblemente cambiante y cada vez más competitivo y veloz.

Fuente: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/> [209C]

Transformación Digital (*Digital Transformation*). Aplica un enfoque que prioriza la digitalización y está dirigido al cliente en todos los aspectos de una empresa, desde sus modelos de negocio hasta las experiencias del cliente, los procesos y las operaciones. Utiliza IA, automatización, cloud híbrido y otras tecnologías digitales para aprovechar los datos e impulsar flujos de trabajo inteligentes, agilizar la toma de decisiones más adecuadas y facilitar una respuesta en tiempo real a las disrupciones del mercado. Y, en última instancia, cambia las expectativas de los clientes y genera nuevas oportunidades de negocio.

Si bien muchas organizaciones han emprendido una transformación digital en respuesta a una sola amenaza competitiva o cambio del mercado, no está concebida como un arreglo esporádico o un parche. De acuerdo con el informe MIT Sloan Management Review, "la transformación digital se concibe más bien como una adaptación continua a un entorno en constante cambio". Su objetivo es crear una base técnica y operativa para evolucionar y responder de la mejor manera posible a las imprevisibles y siempre cambiantes expectativas de los clientes, condiciones del mercado y sucesos a nivel local o global. También vale la pena señalar que, si bien la transformación digital es algo que emprenden las empresas, su efecto va mucho más allá del negocio. Como dice un experto de Red Hat®: "Se vive mejor a través del software, en eso se basa la transformación digital. No está nada mal esta definición." Es una definición sólida, especialmente si consideramos que "vivir mejor" incluye trabajar y moverse en un mundo que promete nuevas oportunidades, más comodidad y mayor resiliencia al cambio.

La transformación digital es la razón por la cual tantas áreas de negocio y de la vida son fundamentalmente diferentes a las de hace 20 años. También es por eso que ahora estamos viviendo en la era digital, en mayor o menor grado.

Fuente: <https://www.ibm.com/es-es/topics/digital-transformation> [210C]

Trigger Event (Acontecimiento Desencadenante). Evento planificado o no planificado que cambia un activo o su estado durante su ciclo de vida, lo que da lugar al intercambio de información.

Nota 1: Durante la fase de entrega, los eventos desencadenantes normalmente reflejan el final de las etapas del proyecto.

Fuente: ISO 19650-1:2018 [29A]

Triple Restricción (*Triple Restriction*). Alcance, Tiempo y Costo, estas variables estarán siendo constantemente afectadas e influenciadas por elementos tanto internos como externos al proyecto. Surgen frecuentes cambios de alcance en el programa de ejecución y en los costos que forman el presupuesto. Cada vez que una de ellas cambia, las otras dos también lo hacen, buscando un equilibrio.

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Triple Restricción (*Triple Restriction*). Todos los proyectos se realizan bajo algunas limitaciones. La restricción triple es un grupo de cuatro componentes (tiempo, alcance, costo y calidad del producto) representado por un triángulo con tiempo, alcance y costo en el lado de la esquina y calidad en el tema central. Debe haber un equilibrio entre todos estos componentes, ya que el cambio en cualquiera de ellos afectará a los otros componentes.

Fuente: <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/> [141C]

U

Uniclass (*The Unified Classification for the Construction Industry*). Sistema de clasificación unificado para la industria de la construcción desarrollado en el Reino Unido (es el equivalente al *Omniclass* - USA). Apoyado por RICS, (*The Royal Institution of Chartered Surveyors*) RIBA (*Royal Institute of British Architects*) y CIBSE (*The Chartered Institution of Building Services Engineers*).

El sistema *Uniclass* es una clasificación que tiene por objetivo estructurar la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto e incluso más allá.

Publicado en 1997, promueve la clasificación de la información de un proyecto de manera estructurada, basada en los parámetros de la ISO 12006-2 y ISO/PAS 12006-3. El comité de desarrollo de *Omniclass* siempre estuvo en contacto con el comité de desarrollo del *Uniclass*, lo que permitió que se adaptaran ciertos puntos de la base *Omniclass* para *Uniclass*, permitiendo, referenciar en un futuro a dicho documento de origen estadounidense.

Al igual que *Omniclass*, este sistema de clasificación establece tablas que contienen los códigos para la clasificación por fases ordenadas según el alfabeto. Dentro de cada tabla se encontrarán las fases y dentro de cada fase ordenados por escala decimal de 6 dígitos. La tabla G, J, K y L pueden ser usadas para la clasificación de modelos de productos.

Las tablas son las siguientes:

Co – *Complexes*

En – *Entities*

Ac – *Activities*

SL – *Spaces / Locations*

EF – *Elements / Functions*

Ss – *Systems*

Pr – *Products*

TE – *Tools and Equipment*

PM – *Project Management*

Zz – *CAD*

F1 – *Form of Information* (en proceso de desarrollo).

Las tablas trabajan de la siguiente forma: Tablas, Grupos, Sub Grupos, Sección y Objetos.

En 2015, fue lanzado una nueva versión de *Uniclass* reconocida como *Uniclass 2* o *Uniclass 2015*, la cual promueve un sistema de clasificación unificado para la industria de la construcción, por primera vez, adaptado para edificios, paisajismo e infraestructura.

Fuente: BS ISO 12003-2 [16A]

Fuente: <https://www.buildbim.cl/2019/02/sistemas-de-clasificacion-bim-uniclass-articulo-2-5/> [127B]

UniFormat (*A Uniform Classification of Construction Systems and Assemblies*). Clasificación uniforme de sistemas de construcción y ensamblajes. Sistema de clasificación para especificaciones constructivas, presupuestos y análisis de costos usado en los Estados Unidos y Canadá. Es un estándar ASTM y una publicación del CSI (*Construction Specifications Institute*) y CSC (*Construction Specifications Canada*). Contiene un método para organizar información de construcción basada en elementos funcionales, o partes de una instalación caracterizada por sus funciones, sin tener en cuenta los materiales y métodos utilizados para lograrlos. Estos elementos a menudo se denominan sistemas o ensamblajes. El enfoque de UniFormat para organizar los datos también es importante para el desarrollo continuo del software BIM, ya que su organización permite colocar objetos antes que sus propiedades se definan con más detalle. UniFormat utiliza elementos funcionales como base para la organización de la información y a menudo se utiliza en la preparación de las etapas preliminares del proyecto. MasterFormat se utiliza en etapas posteriores del proyecto y organiza los requisitos de construcción, productos y actividades.

La clasificación UNIFORMAT II permite mejorar la gestión del proyecto y los informes en todos los estados del ciclo de vida de la construcción de un edificio: planificación, programación, diseño, construcción, operaciones y eliminación. Representa un avance significativo en relación con la clasificación UNIFORMAT de origen porque incluye elementos y descripción de numerosos elementos. Presenta un cuarto nivel de definición para aumentar los tres niveles jerárquicos previstos en el UNIFORMAT original.

El nivel 1 identifica los principales elementos del grupo, tales como la subestructura, la cubierta y también los interiores.

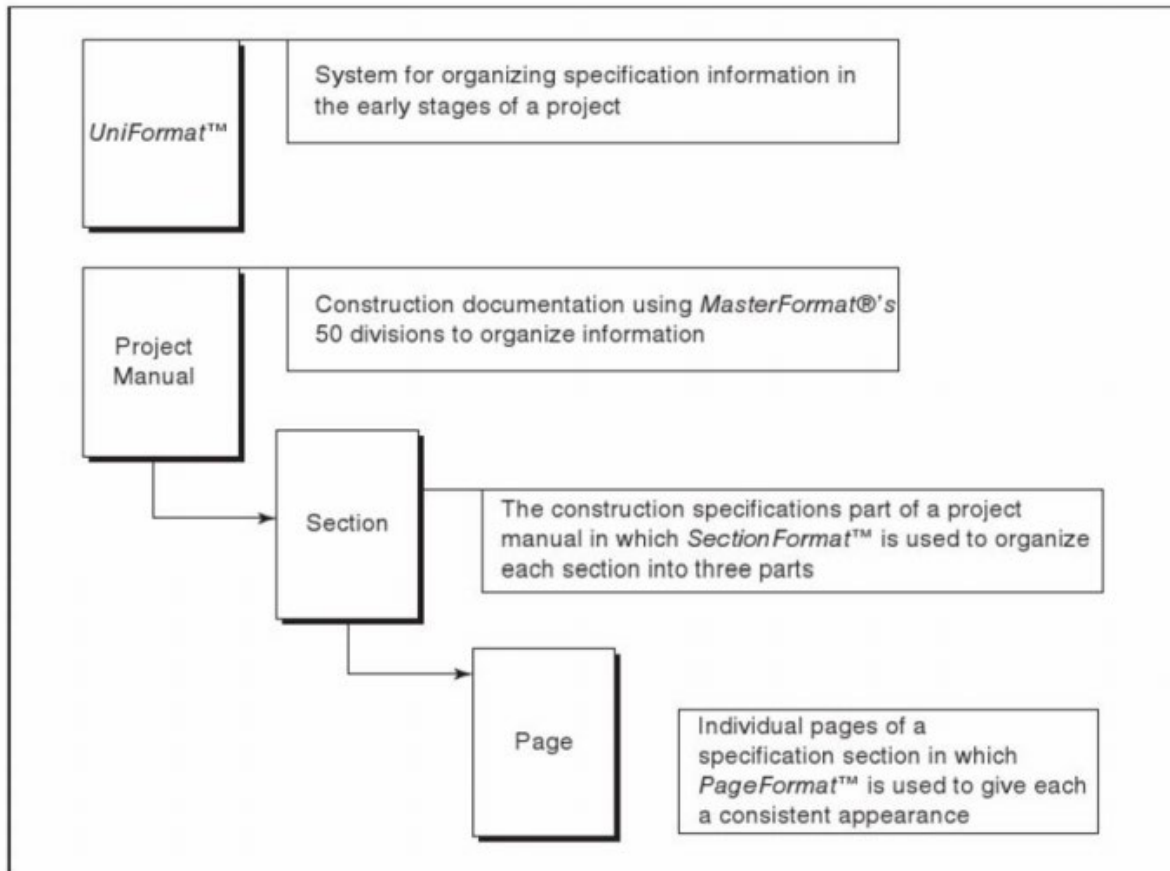
El nivel 2 subdivide los elementos del nivel 1 en elementos de grupo. El "Shell", por ejemplo, incluye la superestructura, el cierre exterior y el tejado.

El nivel 3 divide los elementos del grupo en elementos individuales. El cierre exterior, por ejemplo, incluye las paredes exteriores, las ventanas y las puertas exteriores.

El nivel 4 propone sub-elementos todavía más finos. Los sub-elementos de IFC, por ejemplo, incluyen los cimientos de la pared, los cimientos de columnas, el drenaje perimétrico y el aislamiento.

La jerarquía de UniFormat y MasterFormat se presenta en la siguiente figura:

Figura: Jerarquía de UniFormat y MasterFormat (Hall y Giglio 2013)



Fuente: LOTTA HAKANEN, CLASSIFICATION OF COST DATA AND ITS USE IN 5D BUILDING INFORMATION MODELLING, Master of Science tesis, 24th February 2017 [82C]

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Fuente: <https://www.csiresources.org/standards/uniformat> [128B]

Urbótica. El concepto de Domótica extendido a un conjunto de viviendas / edificios (Inmótica) lo extendemos a toda una ciudad, hablamos de Urbótica. Una buena síntesis es definirla como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de una ciudad

Fuente: <http://catedratelefonica.unex.es/urbotica-la-domotica-en-la-ciudad/> [44C]

Usos BIM. El documento referente a nivel mundial sobre BEP y BIM, publicado por la Universidad de Pensilvania, “*The Use of BIM*” establece una clasificación de Usos BIM en base a su propósito y objetivo. Un propósito de Uso BIM es el objetivo específico que se debe lograr al aplicar BIM durante el ciclo de vida de una construcción. Además, en paralelo a los objetivos y usos publicados, en el mismo documento -*The Use of BIM*-, la Universidad de Pensilvania ha desarrollado una clasificación con los veintiún posibles Usos BIM de un modelo de información en las distintas fases del proyecto: estudios previos, redacción, ejecución y mantenimiento.

Según lo anterior, en el inicio de un proyecto, y de acuerdo con los Requisitos de Intercambio de Información o EIR, se debe definir los Objetivos y Usos BIM que se espera dar al modelo de información.

Fuente: Plan de Ejecución BIM en Proyectos y Licitaciones para Venezuela [30A]

V

Valor Ganado (*Earned Value* - EV) o Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPTR / BCWP). El costo presupuestado de las tareas que realmente se han avanzado o terminado para cada periodo ¿Cuánto trabajo está realmente terminado?

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Valor Ganado (EV) / *Earned Value* (EV) - PMI. Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Valor Planificado (*Planned Value* - PV) o Costo Presupuestado del Trabajo Planificado (CPTP / BCWS): El costo presupuestado de las tareas que se había planificado terminar en esa unidad de tiempo ¿Cuánto trabajo debería estar terminado?

Fuente: Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Ago 2011 [3A]

Valor Planificado (PV) / *Planned Value* (PV) - PMI. Presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.

Fuente: Project Management Institute, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta Ed [13A]

Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017 [23A]

Valor Presente Neto (VPN). Es el método más conocido para evaluar proyectos de inversión a largo plazo, ya que permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: Maximizar la inversión. Este método es basado en el descuento de los flujos de caja. Se tiene en cuenta el momento en el tiempo en que se generan los flujos de caja al igual que su magnitud.

Fuente: <http://www.businessdictionary.com/definition/technical-evaluation.html> [111C]

Value-for-Money (Relación Calidad-Precio). Es un determinante esencial en la adquisición de bienes, servicios y obras por parte de los organismos gubernamentales. No representa necesariamente el costo más bajo; más bien el logro del mejor resultado disponible para el dinero gastado en la adquisición, con consideraciones de por vida, tales como: Idoneidad para el propósito y otras consideraciones de calidad, rendimiento, precio, entrega, accesorios y consumibles, servicio de ayuda, eliminación.

Fuente: BIM Knowledge and Skills Framework, 2017. Australian Construction Industry Forum and Australasian Procurement and Construction Council [39A]

Value Stream Mapping (Mapeo de Flujo de Valor). Herramienta visual que permite identificar todas las actividades en la planificación y la fabricación de un producto, con el fin de encontrar oportunidades de mejora que tengan un impacto sobre toda la cadena y no en procesos aislados.

Fuente: Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019 [33A]

Viewer (Visor). Hace referencia a los programas utilizados para que los usuarios puedan experimentar la visión de los diseños en 3D o 2D sin necesidad de contar con el programa en el que se produjo el modelo.

Fuente: <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf> [117B]

Fuente: https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail [118B]

W

Wayfinding (“Orientación” aunque no exactamente). Se refiere a los sistemas de información que guían a las personas a través de ambientes físicos y mejoran su comprensión y experiencia del espacio para navegar de un lugar a otro, es decir, encontrar su camino.

Fuente: <https://bim.natspec.org/resources/glossary> [13B]

Web Semántica (*Semantic Web*). Es la nueva generación de la Web, que intenta realizar un filtrado automático y preciso de la información. Para ello, es necesario hacer que la información que reside en la Web sea entendible por las propias máquinas. Especialmente su contenido, más allá de su simple estructura sintáctica. Pero los resultados que se obtendrían en un buscador semántico serían más exactos y útiles.

Fuente: <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-web-3-0.html> [183C]

WEB 3.0. La idea de Web 3.0 se refiere a una web capaz de interpretar e interconectar un mayor número de datos, lo que permitirá un aumento de interactividad y significado. Diferentes Web: a) La Web 1.0 es una red que permitía: Personas conectándose a la Web. b) La Web 2.0 es una extensión de la anterior que permitía: personas conectándose a Personas. c) La Web 3.0 es difícil de definir, siendo un término que va unido, en gran medida, a lo que se conoce como “Web Semántica”.

La web 3.0 es una extensión del www que, a través de agentes de software, permiten encontrar, compartir e integrar la información más rápidamente. Otro aspecto relacionado con la web 3.0 es la transformación de la web en una base de datos, donde se llegaría a una situación en la que cada usuario tendría un perfil único en Internet basado en el historial de sus búsquedas.

Ese perfil se usará para personalizar la experiencia de navegación a cada individuo por separado. Esto significa que, si dos personas diferentes han hecho una búsqueda por Internet con las mismas palabras y con el mismo servicio, recibirán distintos resultados determinados por sus perfiles personales. La Web 3.0 y sus servicios se fundamentan, en gran parte, en la Web Semántica.

Fuente: <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-web-3-0.html> [183C]

WEB 3.0. La Web 3.0 es la tercera generación del Internet para páginas web y aplicaciones. Con ella, se busca una mejor comprensión de datos con el objetivo final de crear sitios web más conectados e inteligentes.

La Web 3.0 cambiará la forma en que las personas se comunican o interactúan en una página web mediante redes descentralizadas, garantizando así que los usuarios tengan el control sobre sus datos online.

En ese sentido, al ser un sistema que no necesita ser controlada por una sola entidad o grandes empresas, esta web se convierte en una red sin censura o restricciones para todas las personas. Un ejemplo claro de los usos que se le puede dar a esta tecnología es la aplicada en Alexa, donde se combina el reconocimiento de voz y la inteligencia artificial.

Fuente: <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023> [220C]

Z

Zona (*Zone*). Un conjunto de ubicaciones con un atributo compartido.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms [160B]

CAPÍTULO 4: NORMAS Y ESTÁNDARES ESENCIALES APLICABLES A BIM

Introducción al proceso de Normalización para el ámbito BIM

La normalización o estandarización tiene como objeto la elaboración de una serie de especificaciones técnicas (NORMAS) que son utilizadas de modo voluntario. En algunos casos son adoptadas por regulaciones gubernamentales como obligatorias.

Se suele definir una norma, como “la especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa.” Desde el punto de vista profesional, su aplicación reviste una vinculación a la ética y a la necesaria actualización profesional para prestar un mejor servicio a la sociedad.

Las normas se elaboran por los organismos de normalización local o internacional, a través de Comités Técnicos de Normalización (CTN), en los que está presente una representación equilibrada de todas aquellas entidades que tienen interés en la normalización de un tema en concreto, lo que garantiza la transparencia, apertura y consenso en su trabajo. El proceso de elaboración de una norma está sometido a una serie de fases que permiten asegurar que el documento final es fruto del consenso, y que cualquier persona, aunque no pertenezca al órgano de trabajo que la elabora, pueda emitir sus opiniones o comentarios.

En el caso del BIM, en el que la cantidad de datos asociados a cada Proyecto es infinitamente más elevada, el tener una base común es crucial. Por eso es crítico para la industria disponer de estándares abiertos de referencia, en base a los cuales poder garantizar la compatibilidad de las distintas herramientas que hay en el mercado.

El estándar BIM de más amplio reconocimiento para el intercambio de datos, es el *Industry Foundation Class* (IFC), que recoge procesos, datos, términos, diccionarios y especificaciones para la coordinación de cambios. El formato IFC es un estándar abierto para especificaciones de BIM que son intercambiadas y compartidas entre varios participantes del ciclo de vida del proyecto, y viene definido por la Norma ISO 16739, *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries*. Las especificaciones del IFC son un esquema de datos, que pueden presentarse en EXPRESS o en XML.

Los subsets de parámetros del esquema IFC necesarios para satisfacer requisitos de intercambio se definen mediante *Model View Definition* (MVD), que se publican mediante mvdXML. El MVD vendrá definido en la futura Norma ISO 29481-3, *Building information*

modelling. Model View Definition, cuyos trabajos se espera que se inicien en breve. Un caso particular de MVD es el estándar *Construction Operations Building Information Exchange* (COBie), que es un formato de datos.

A nivel global y particularmente en algunos países ya se están implementando o se prevé implementar Normativas Internacionales BIM vinculadas con la organización de la información en proyectos de obra y gestión de la construcción de edificios. Esto puede servir de referencia para países que aún no se encuentren en este proceso.

Una norma ampliamente conocida y general que existe actualmente es el IFC de *BuildingSMART International Home of openBIM*, es una organización internacional cuyo objetivo es mejorar el intercambio de información entre las aplicaciones de software utilizadas en el entorno AEC (*Architecture, Engineering & Construction*).

BuildingSMART trabaja actualmente en el desarrollo de IFC (*Industry Foundations Class*) para un intercambio de información entre diferentes software y agentes, en el **IFD** (*International Frameworks for Dictionaries*) para conseguir una taxonomía que defina los conceptos BIM, y sobre el IDM (*Information Delivery Manuals*) para un buen traspaso de la información necesaria entre los distintos softwares. Cada uno de estos conceptos se define y se ordena por su correspondiente norma ISO.

Fuente: <http://bimacademy.es/que-es-bim/> [83C]

NORMAS TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIM

ISO 19650: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling - BIM. (Organización y Digitalización de la Información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM). Estas normas internacionales permiten el manejo de la información utilizando el BIM. Proporcionan recomendaciones para gestionar la información dentro de un marco de trabajo que incluye el intercambio, registro, control de versiones y organización para todos los miembros del equipo del proyecto.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68078.html> [1D]

ISO 19650-1:2018: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) — Information management using Building Information Modelling — Part 1: Concepts and principles. (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información usando BIM. Parte 1: Conceptos y principios). Esta primera parte del documento se refiere a la organización de la información sobre edificios y demás obras de ingeniería civil, así como su gestión mediante la metodología BIM. Se enfoca en los conceptos y principios para la gerencia de la información.

Esta Norma es aplicable a activos construidos y proyectos de construcción de todos los tamaños y todos los niveles de complejidad. Establece los conceptos y principios recomendados para los procesos comerciales en todo el sector del entorno construido en apoyo de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos construidos (denominado "gestión de la información") cuando se

utiliza el modelado de información de construcción (BIM). Estos procesos pueden ofrecer resultados comerciales beneficiosos para los propietarios / operadores de activos, clientes, sus cadenas de suministro y aquellos involucrados en la financiación de proyectos, incluido el aumento de oportunidades, la reducción de riesgos y la reducción de costos a través de la producción y el uso de modelos de información de activos y proyectos. En este documento, la forma verbal "debería" se utiliza para indicar una recomendación.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68078.html> [1D]

ISO 19650-2:2018: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) — Information management using Building Information Modelling — Part 2: Delivery phase of the assets. (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información mediante BIM. Parte 2: Fase de entrega de los activos). Esta parte dos relativa a la Fase de entrega de los activos, especifica los requisitos para la gestión de la información durante la fase de entrega del proyecto utilizando BIM. El estándar se puede aplicar a todos los activos, tipos y tamaños de organizaciones, independientemente de la estrategia de adquisición de esta metodología. La ISO 16950-2 está orientada a aquellos profesionales involucrados en la gestión de producción durante la entrega de activos. El estándar se puede aplicar a todos los activos, tipos y tamaños de organizaciones, independientemente de la estrategia de adquisición de esta metodología. Las partes 1 y 2 de la ISP 19650, apuntan a todos los miembros envueltos en el ciclo de vida de los activos, esto incluye al propietario u operador, el cliente del proyecto, el gerente de activos, el equipo de diseño, la cadena de suministros de la construcción, el especialista de sistemas y el usuario final.

Fuente: **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Oct 2019 [1A]

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68080.html> [2D]

ISO / DIS 19650-3: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) - Information management using Building Information Modelling – Part 3: Operational phase of assets (developing). (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información mediante BIM. Parte 3: Fase operativa de los activos - Norma en desarrollo al mes de agosto de 2019). Organización de la información de la obra de construcción. Empleo del modelo de información de edificios. Desarrollo de la explotación de los activos.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/75109.html> [3D]

ISO / AWI 19650-4: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) — Information management using Building Information Modelling – Part 4: Information exchange (developing). (Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación y de ingeniería civil, incluyendo BIM. Gestión de la información mediante BIM. Parte 4: Intercambio de la información. Norma en desarrollo al mes de julio de 2021).

Fuente: <https://www.iso.org/standard/78246.html> [4D]

ISO 19650-5:2020 (BS EN ISO 19650-5:2020): Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling. Part 5: security-minded approach to information management. (Organización y digitalización de información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de edificios (BIM): gestión de la

información mediante modelado de información de edificios. Parte 5: enfoque de seguridad de la gestión de la información). Este documento especifica los principios y requisitos para la gestión de información con mentalidad de seguridad en una etapa de madurez descrita como "modelado de información de construcción (BIM) de acuerdo con la serie ISO 19650", y como se define en ISO 19650-1, así como la seguridad- gestión consciente de la información sensible que se obtiene, crea, procesa y almacena como parte de, o en relación con, cualquier otra iniciativa, proyecto, activo, producto o servicio.

Aborda los pasos necesarios para crear y cultivar una mentalidad y una cultura de seguridad adecuadas y proporcionadas en todas las organizaciones con acceso a información confidencial, incluida la necesidad de monitorear y auditar el cumplimiento.

El enfoque descrito es aplicable a lo largo del ciclo de vida de una iniciativa, proyecto, activo, producto o servicio, ya sea planificado o existente, donde se obtiene, crea, procesa y / o almacena información sensible.

Este documento está destinado a ser utilizado por cualquier organización involucrada en el uso de tecnologías y gestión de la información en la creación, diseño, construcción, fabricación, operación, gestión, modificación, mejora, demolición y / o reciclaje de activos o productos, así como la prestación de servicios, dentro del entorno construido. También será de interés y relevancia para aquellas organizaciones que deseen proteger su información comercial, información personal y propiedad intelectual.

Fuente: <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/projects/2018-01453> [5D]

Fuente: <https://www.iso.org/standard/74206.html> [96D]

ISO/AWI 19650-6 (Under development 2022) Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 6: Health and Safety.

ISO/AWI 19650-6 (En desarrollo en enero de 2022) Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de edificios (BIM) – Gestión de la información mediante el modelado de información de edificios – Parte 6: Salud y seguridad.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/82705.html> [98D]

ISO 29481-1: 2016: *Building Information Models. Information Delivery Manual. Part 1: Methodology and Format* (Creación de Modelos de Información. Manual de entrega de Información. Parte 1: Metodología y Formato). Está destinada a facilitar la interoperabilidad entre las aplicaciones de software utilizadas durante todas las etapas del ciclo de vida de los trabajos de construcción, incluidos informes, diseño, documentación, construcción, operación y mantenimiento, y demolición. Promueve la colaboración digital entre los actores en el proceso de construcción y proporciona una base para un intercambio de información preciso, confiable, repetible y de alta calidad.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/60553.html> [6D]

ISO 29481-2: 2012: *Building Information Models. Information Delivery Manual. Part 2: Interaction Framework* (Creación de Modelos de Información. Manual de entrega de Información. Parte 2: Marco de Interacción). Esta Norma especifica una metodología y un formato para describir "actos de coordinación" entre los actores en un proyecto de construcción de edificios durante todas las etapas del ciclo de vida. Por lo tanto, especifica:

- Una metodología que describe un marco de interacción,

- Una forma adecuada de asignar responsabilidades e interacciones que proporcione un contexto de proceso para el flujo de información,
- Un formato en el que se debe especificar el marco de interacción.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/55691.html> [7D]

ISO 10303-21: 2016: *Industrial Automation System and Integration. Product Data Representation and Exchange. Part 21: Implementation Methods: Clear text encoding of the exchange structure.* (Sistemas de Automatización Industrial e Integración. Representación e Intercambio de Datos del Producto. Parte 21: Métodos de Implementación: Codificación de texto claro de la estructura de intercambio. Esta Norma especifica un formato de intercambio que permite que los datos del producto descritos en el lenguaje EXPRESS, se transfieran de un sistema informático a otro. Agrega secciones de anclaje, referencia y firma para admitir referencias externas, soporte para estructuras de intercambio comprimidas en un archivo, firmas digitales y codificación de caracteres UTF-8.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/63141.html> [8D]

ISO/TC 59/SC 13: *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM).* (Organización y digitalización de información sobre edificios y obras de ingeniería civil, incluido el modelado de información de edificios - BIM). Este estándar BIM recogerá el desarrollo de los conceptos y principios que deberá contener un proyecto BIM, así como la organización de la información de las obras de construcción y el empleo del modelo de la información en la gestión de un edificio.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/49180.html> [9D]

ISO/TC 59/SC 14: *Design Life (Vida de Diseño).* Ciclo de vida, vida útil de la edificación. Planificación utilizando la información de la construcción.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/49192.html> [81D]

ISO/TC 10/SC 1: *Basic Conventions.* - Convenciones Básicas. Documentación técnica del producto.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/46022.html> [10D]

ISO/TC 10/SC 8: *Construction Documentation.* - Documentación de la Construcción. Manejo de las instalaciones.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/46086.html> [11D]

ISO/TC 184/SC 4: *Industrial Data.* – Datos Industriales. Especificación técnica. Automatización e integración de los sistemas industriales.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/54158.html> [12D]

ISO/TC 204: *Intelligent Transport Systems.* - Sistemas de Transporte Inteligentes. Estandarización de los sistemas de información, comunicación y control en el campo del transporte de superficie urbano y rural, incluidos los aspectos intermodales y multimodales del mismo, información del viajero, gestión del tráfico, transporte público, transporte comercial, servicios de emergencia y servicios comerciales en los sistemas de transporte inteligente (ITS) campo.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/54706.html> [13D]

ISO/TC 211: *Geographic Information / Geomatics* (Información Geográfica / Geomática). Tiene como objetivo establecer un conjunto estructurado de estándares para la información sobre

objetos o fenómenos que están directa o indirectamente asociados con una ubicación relativa a la Tierra. Mapeo conceptual BIM a GIS.

Fuente: <https://www.iso.org/committee/54904.html> [14D]

NORMAS ESPECIFICAS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DEL INTERCAMBIO DE DATOS

La necesidad de comunicar los diferentes tipos de software vinculados al BIM que existen a nivel mundial, ha implicado el surgimiento de otros estándares para la estandarización del intercambio de datos- Estos estándares norman el proceso necesario para estructurar las informaciones relativas a proyectos de construcción de forma electrónica y digital utilizando BIM.

ISO 16739: 2013: *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. (Industry Foundation Classes – IFC - para el intercambio de datos en las Industrias de Construcción y Gestión de Instalaciones).* Esta Norma representa un estándar internacional abierto para datos BIM que se intercambia y comparte entre las aplicaciones de software utilizadas por los distintos participantes en un proyecto de construcción de edificios o gestión de instalaciones. Consiste en el esquema de datos, representado como una especificación de esquema EXPRESS, y datos de referencia, representados como definiciones de nombres y descripciones de propiedades y cantidades. Un subconjunto del esquema de datos y los datos referenciados se denomina Definición de Vista de Modelo. Una definición de vista de modelo particular se define para admitir uno o varios flujos de trabajo reconocidos en el sector de la industria de la construcción de edificios y administración de instalaciones. Cada flujo de trabajo identifica los requisitos de intercambio de datos para aplicaciones de software. Las aplicaciones de software conformes deben identificar la definición de vista de modelo a la que se ajustan.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/51622.html> [15D]

ISO 12006-2: 2015: *Building Construction. Organization of Information about Construction Works. Part 2: Framework for Classification. (Construcción de Edificios. Organización de Información sobre Obras de Construcción. Parte 2: Marco para la clasificación).* Esta Norma define un marco para el desarrollo de sistemas de clasificación de entornos contruidos. Identifica un conjunto de títulos de tabla de clasificación recomendados para un rango de clases de objetos de información de acuerdo con vistas particulares, con el apoyo de definiciones. No proporciona un sistema de clasificación operacional completo, ni proporciona el contenido de las tablas, aunque sí da ejemplos. Está diseñado para ser utilizado por organizaciones que desarrollan y publican dichos sistemas de clasificación y tablas, que pueden variar en detalle para satisfacer las necesidades locales. Se aplica al ciclo de vida completo de los trabajos de construcción, incluidos informes, diseño, documentación, construcción, operación y mantenimiento, y demolición. Se aplica tanto a obras de construcción como a obras de ingeniería civil, incluidos los servicios de ingeniería y paisajismo asociados.

Nota: BS EN ISO 12006-2:2020 *Building construction - organization of information about construction works. Framework for classification (Incorporating corrigendum March 2020).*

Fuente: <https://www.iso.org/standard/61753.html> [16D]

ISO 12006-3: 2007: *Building Construction. Organization of Information about construction Works. Part 3: Framework for Object-Oriented Information (Construcción de Edificios - Organización de información sobre obras de construcción - Parte 3: Marco para la información orientada a objetos).* Este estándar fue revisado y confirmado por última vez en 2012, por lo tanto, esta versión sigue siendo actual al año 2019. Esta Norma especifica el modelo de información independiente del lenguaje que puede ser utilizado para el desarrollo de diccionarios utilizados para memorizar o proporcionar informaciones relativas a obras de construcción. Permite sistemas de clasificación, modelos de información, modelos de objetos y procesos a los que referirse dentro de un cuadro común.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/38706.html> [17D]

NORMAS ISO PARA *FACILITY MANAGEMENT* (GESTIÓN DE INSTALACIONES)

ISO 41001:2018. *Facility Management – Management Systems – Requirements with Guidance for Use* (Gestión de Instalaciones – Sistemas de Gestión – Requisitos con Orientación de Uso), Especifica los requisitos para un sistema de gestión de instalaciones (FM) cuando una organización:

1. necesita demostrar una entrega efectiva y eficiente de FM que respalde los objetivos de la organización de demanda;
2. tiene como objetivo satisfacer consistentemente las necesidades de las partes interesadas y los requisitos aplicables;
3. pretende ser sostenible en un entorno globalmente competitivo.

Los requisitos especificados en ISO 41001: 2018 no son específicos del sector y están destinados a ser aplicables a todas las organizaciones, o partes de ellas, ya sean públicas o privadas, e independientemente del tipo, tamaño y naturaleza de la organización o ubicación geográfica.

El Anexo A de la norma proporciona orientación adicional sobre el uso de este documento.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68021.html> [71D]

ISO 41011:2017 *Facility Management – Vocabulary* (Gestión de Instalaciones - Vocabulario). Define los términos utilizados en las normas de gestión de instalaciones.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68167.html> [72D]

ISO 41012:2017 *Facility Management -- Guidance on Strategic Sourcing and the Development of Agreements* (Gestión de Instalaciones - Orientación sobre Abastecimiento Estratégico y Desarrollo de Acuerdos). Proporciona orientación sobre el abastecimiento y el desarrollo de acuerdos en gestión de instalaciones (FM). Destaca:

- Elementos esenciales en los procesos de abastecimiento de FM;
- Roles y responsabilidades de FM en los procesos de abastecimiento;
- Procesos de desarrollo y estructuras de modelos de acuerdo típicos.

Es aplicable a:

- Procesos estratégicos relacionados con las funciones de servicio y soporte para el negocio principal;
- Desarrollo de estrategias de FM;
- Desarrollo de acuerdos de provisión de servicios de instalaciones que cubran la demanda de servicios públicos y privados y las opciones de producción / entrega internas y externas;
- Desarrollo de sistemas de información de FM;
- Educación e investigación sobre FM;
- Desarrollo de la organización y procesos de reingeniería de negocios en los principales tipos de entornos de trabajo (por ejemplo, industrial, comercial, administración, militar, atención médica, alojamiento).

Fuente: <https://www.iso.org/standard/68168.html> [73D]

ISO/TR 41013:2017 *Facility Management -- Scope, Key Concepts and Benefits* (Gestión de Instalaciones: Alcance, Conceptos Clave y Beneficios). Describe el alcance, los conceptos clave y los beneficios de la gestión de instalaciones (FM) y proporciona un contexto para el uso y la aplicación de los términos definidos en ISO 41011.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/71235.html> [74D]

ISO/TR 16310:2014 *Symbol Libraries for Construction and Facilities Management* (Bibliotecas de símbolos para la construcción y gestión de instalaciones). Tiene la intención de especificar los requisitos y necesidades para suministrar y gestionar descripciones simbólicas estandarizadas de objetos que

deben especificarse en el proceso de construcción. Dentro de este contexto, el término "símbolo" se interpreta para cubrir la presentación simbólica pura, así como la representación simplificada de formas geométricas de objetos.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/56142.html> [75D]

NORMAS ESPECIFICAS PARA GESTIÓN DE ACTIVOS

ISO 55000:2014: *Asset Management. Overview, principles and terminology* (Gestión de Activos. Aspectos Generales, principios y terminología). Esta norma internacional proporciona una visión general de la gestión de activos y los sistemas de gestión de activos. También proporciona el contexto para las normas ISO 55001 e ISO 55002 que en su conjunto se conocen como un "sistema de gestión de activos". Se pueden utilizar en combinación con cualquier norma relevante. En los términos más amplios de la administración de activos construidos o de propiedad, se sugiere que esta norma para "Gestión de activos" puede ser el estándar de adopción más apropiado. Esto ha impulsado el desarrollo de estándares en el Reino Unido durante los últimos años, para administrar la "información" sobre edificios o infraestructura construida, tanto para la fase de entrega de capital (diseño / construcción) como para la fase de operaciones.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55000:ed-1:v2:es> [18D]

ISO 55001: *Asset Management — Management Systems — Requirements* (Gestión de Activos - Sistemas de Gestión - Requisitos). Esta Norma Internacional especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema para la gestión de activos, llamado "sistema de gestión de activos". Cualquier organización puede utilizar esta Norma Internacional. La organización determina a cuáles de sus activos se aplica esta Norma Internacional. Provee los aspectos generales de la gestión de activos, aplicable a todo tipo de organización sin importar su tamaño. La gestión de activos es una disciplina que busca gestionar todo el ciclo de vida de los activos físicos de una organización con el fin de maximizar su valor, utilizando un enfoque basado en el riesgo. La ISO 55001 ayuda a las organizaciones a obtener valor de cualquier tipo de activos, entendiendo activos como algo que tiene valor real o potencial para una organización, aunque va dirigida de forma especial a la gestión de activos físicos como: plantas e instalaciones industriales, edificios, maquinaria, vehículos y otros elementos. Esta Norma Internacional está diseñada para permitir a la organización alinear e integrar su sistema de gestión de activos con los requisitos de otros sistemas de gestión relacionados.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55001:ed-1:v1:es> [19D]

ISO 55002:2018: *Asset Management — Management Systems — Guidelines for the application of ISO 55001* (Gestión de Activos - Sistemas de Gestión – Directrices para la Aplicación de ISO 55001). Proporciona orientación para la aplicación de un sistema de gestión de activos, en concordancia con los requisitos de la norma ISO 55001. Esta Norma Internacional puede aplicarse a todo tipo de activos y por organizaciones de todo tipo y tamaño.

Esta Norma Internacional contiene el texto explicativo necesario para clarificar los requisitos especificados en la Norma ISO 55001 y proporciona ejemplos para apoyar la implementación. No proporciona directrices para la administración de activos específicos.

Fuente: *Metodología BIM en toda su Dimensión*. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <https://www.iso.org/standard/70402.html> [20D]

NORMAS DE CONTRATACIÓN INTERNACIONAL Y GESTIONES COLABORATIVAS

ISO 44001 (UNE-ISO 44001): *Collaborative business relationship management systems Framework* (Sistemas de gestión de las relaciones de trabajo colaborativas. Requisitos y marco de referencia). Este documento especifica los requisitos para la identificación, desarrollo y gestión eficaces de las relaciones de trabajo colaborativas dentro de una organización y entre organizaciones. Este documento es aplicable a organizaciones privadas y públicas de todos los tamaños, desde grandes corporaciones multinacionales y organizaciones gubernamentales, a organizaciones sin ánimo de lucro y pequeños negocios y microempresas. La aplicación de este documento puede hacerse a distintos niveles, por ejemplo:

- Una aplicación única (incluyendo unidades operativas, divisiones operativas, proyectos o programas individuales, fusiones y adquisiciones);
- Una relación individual (incluyendo relaciones uno a uno, alianzas, asociaciones, clientes de negocio, empresas conjuntas);
- múltiples relaciones identificadas (incluyendo múltiples alianzas entre socios, consorcios, empresas conjuntas, redes, acuerdos empresariales extendidos, y cadenas de suministro extremo a extremo);
- Aplicación total en toda la organización para todos los tipos de relaciones identificadas.

Como estándar válido para estructurar los contratos colaborativos, la Norma ISO 44001 enfoca su aplicación a sistemas de gestión de relaciones de negocios colaborativas, ya sea dentro de una organización o entre organizaciones, la cual plantea la colaboración como una suma de procesos y, por tanto, posibles de ser regulados para que ocurra la colaboración de manera reglada, inducida, y no solo de manera espontánea... incluye 8 etapas y van desde la identificación de la predisposición de la organización para la colaboración y la evaluación de su capacidad para colaborar, pasando por el trabajo conjunto y llegando a la estrategia de salida en caso de que el proceso no resulte.

Fuente: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0058877> [97D]

ALGUNOS ESTÁNDARES PARA BIM EN EL REINO UNIDO (UK)

La adopción del modelado BIM ha impulsado el **desarrollo de estándares en el Reino Unido** (Inglaterra) durante los últimos años, para administrar la "información" sobre edificios o infraestructura construida, tanto para la fase de entrega de capital (diseño / construcción) como para la fase de operaciones. A continuación, se muestra una lista de algunos de los estándares relevantes del Reino Unido en esta área:

PAS 1192 series (*PAS: Publicly Available Specifications, Series 1192*): Serie de estándares validadas por el BSI (*The British Standards Institution*) de Inglaterra, cuya función principal es servir como marco de apoyo a los objetivos de BIM en el Reino Unido. Especifica los requisitos para alcanzar los estándares de BIM y establece las bases para la colaboración en proyectos BIM, incluidas las normas de información disponibles y los procesos de intercambio. Es una familia de estándares, algunos de los cuales han sido o serán transformados en normas ISO.

Fuente: PAS 1192 – "Publicly Available Specification 1192" [18A]

Fuente: <http://www.standardscentre.co.uk/bs/BS-1192-2007/?s=1> [21D]

Fuente: <https://www.bsigroup.com/> [39B]

BS 1192: 2007 + A2: 2016: *Collaborative Production of Architectural, Engineering and Construction Information - Code of Practice* (Producción Colaborativa de Información sobre Arquitectura, Ingeniería y Construcción - Código de Práctica). Crea un método adecuado, disciplinado y colaborativo para gestionar la producción, distribución y calidad de la información de construcción, incluida la generada por los

sistemas CAD. También cubre convenciones de nomenclatura, incluidos archivos y directorios, clasificación y presentación. Este estándar fue Reemplazado por BS EN ISO 19650-1: 2018 y BS EN ISO 19650-2: 2018.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/Documents/Details?DocId=314028> [22D]

Fuente: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [23D]

BS PAS 1192-2: 2013 COR 1: 2013: *Specification for Information Management for the Capital / Delivery phase of Construction Projects using Building Information Modelling* (Especificación para la Gestión de la Información para la Fase de Capital / Entrega de Proyectos de Construcción utilizando el Modelado de Información de Construcción-BIM). Especifica los requisitos para alcanzar el Nivel 2 de modelado de información de construcción (BIM) durante la fase de capital / entrega de proyectos. Se basa en el código de práctica existente para la producción colaborativa de información sobre arquitectura, ingeniería y construcción, definido por BS 1192: 2007 (este estándar ha sido reemplazado por BS EN ISO 19650) y es uno de una serie de estándares, protocolos y herramientas disponibles para soportar la adopción del nivel 2 BIM en la industria de la construcción.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_1192-2 [79D]

Fuente: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [23D]

BS PAS 1192-3: 2014: *Specification for Information Management for the Operational Phase of Assets using Building Information Modelling* (Especificación para la Gestión de la Información para la Fase Operativa de los Activos mediante el Modelado de Información de Construcción-BIM). Detalla los requisitos para alcanzar el Nivel 2 de BIM, centrándose en los procesos de transferencia de datos necesarios para la creación de un modelo de información de activos (AIM) y para facilitar el intercambio de información con el modelo de información del proyecto (PIM).

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=307284> [80D]

Fuente: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [23D]

BS 1192-4: 2014: *Collaborative Production of Information Part 4: Fulfilling Employer's Information Exchange Requirements using COBie – Code of Practice*. (Producción Colaborativa de Información. Parte 4: Cumplimiento de los Requisitos de Intercambio de Información del Empleador utilizando COBie - Construction Operations Building Information Exchange). COBie es un formato de datos de hoja de cálculo de varias páginas no patentado para la publicación de un subconjunto de modelos de información de construcción (BIM) centrado en entregar datos de activos en lugar de información geométrica. El Nivel 2 BIM requiere que la información se intercambie entre las partes involucradas en el desarrollo u operación de un activo construido en hitos clave, o caídas de datos. La *British Standards Institution* sugiere que BS 1192-4: 2014 define las expectativas para el intercambio de información a lo largo del ciclo de vida de una Instalación. Esta norma británica define una metodología para la transferencia entre partes de información estructurada relacionada con las instalaciones, incluidos los edificios y la infraestructura. Define las expectativas para las fases del proyecto de diseño y construcción antes de la entrega y adquisición y la posterior fase de uso.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BS_1192-4:2014_Collaborative_production_of_information_Part_4:_Fulfilling_employer%E2%80%99s_information_exchange_requirements_using_COBie_%E2%80%93_Code_of_practice [24D]

Fuente: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [23D]

BS PAS 1192-5: 2015: *Specification for Security-Minded Building Information Modelling, Digital Built Environments and Smart Asset Management* (Especificación para el modelado de información de construcción con mentalidad de seguridad, entornos digitales creados y gestión inteligente de activos). Es aplicable a cualquier activo construido donde la información del activo se crea, almacena, procesa y visualiza en forma digital, así como la captura de datos de encuestas digitales. Proporciona un marco para ayudar a los propietarios de activos y partes interesadas a comprender los problemas de vulnerabilidad clave y la naturaleza de los controles necesarios para permitir la confiabilidad y seguridad

de los activos construidos digitalmente dentro del entorno construido. Fomenta la adopción de un enfoque pragmático y proporcional de necesidad de saber para compartir y publicar esa información sobre activos construidos que podrían ser explotados por aquellos con intenciones hostiles o maliciosas.

Fuente: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_1192-5:2015 [25D]

Fuente: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [23D]

PAS 1192-6: 2018: *Specification for collaborative sharing and use of structured Health and Safety information using BIM* (Especificación para Compartir en Colaboración y el uso de Información Estructurada de Salud y Seguridad utilizando BIM). Especifica los requisitos para el intercambio colaborativo de información estructurada para la seguridad y salud de los trabajadores durante todo el proyecto y el ciclo de vida de los recursos, apoyando el desarrollo de cada proyecto de construcción desde el principio. Proporciona indicaciones de cómo se debe producir dicha información, los flujos y cómo se pueden utilizar durante el proyecto y el ciclo de vida de una edificación.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/pas-1192-62018-las-nuevas-normas-bim-sobre-seguridad-y-salud-en-las-obras-de-construccion/> [26D]

Fuente: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508> [23D]

PAS 1192-7 (en desarrollo): *Specification for Defining and Maintaining Structured Digital Product Information used for the Design, Construction and use of a Product or Built Asset* (Especificación para definir y mantener la información estructurada del producto digital utilizada para el diseño, construcción y uso de un producto o activo construido). Esta Norma tiene la intención de proporcionar una metodología consistente para la definición, creación, administración y el intercambio de información del producto a través del ciclo de vida de un activo, en función del propósito de esa información y de quién debe ser utilizada. Proporciona un enfoque coherente para definir los datos del producto y las plantillas de datos del producto para permitir el flujo constante de información de un fabricante.

Fuente: <https://thebimhub.com/2017/11/14/quick-look-pas-1192-7/#.XVbR6-hKjDc> [27D]

Fuente: <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/> [28D]

BS 8541-1: 2012: *Library objects for architecture, engineering and construction. Identification and classification - Code of practice*. (Objetos de biblioteca para arquitectura, ingeniería y construcción. Parte 1: Identificación y clasificación - Código de práctica). Proporciona recomendaciones para definir el formato y el contenido de los objetos de la biblioteca para respaldar la información del proyecto, el diseño, la licitación, la construcción y la gestión de los activos construidos.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=301198> [29D]

BS 8541-2: 2011: *Library objects for architecture, engineering and construction. Recommended 2d symbols of building elements for use in building information modeling* (Objetos de la biblioteca para arquitectura, ingeniería y construcción. Parte 2: Símbolos 2D recomendados de elementos de construcción para usar en el modelado de información de construcción-BIM). Proporciona orientación y recomendaciones y establece reglas para el diseño de símbolos y otras convenciones gráficas utilizadas en dibujos para la industria de la construcción.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=298347> [30D]

BS 8541-3: 2012: *Library objects for architecture, engineering and construction. Shape and measurement - Code of practice* (Objetos de biblioteca para arquitectura, ingeniería y construcción. Parte 3: Forma y medición. Código de práctica). Proporciona recomendaciones para la forma y la medición de los objetos de la biblioteca de construcción utilizados en la construcción de edificios y dominios de instalaciones, estableciendo niveles de detalle y representaciones de medición.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=302011> [31D]

BS 8541-4: 2012: *Library objects for architecture, engineering and construction. Attributes for specification and assessment - Code of practice* (Objetos de biblioteca para arquitectura, ingeniería y construcción. Parte

4: Atributos para especificación y evaluación. Código de práctica). Ofrece recomendaciones para la aplicación de objetos de construcción integrados en el trabajo BIM, definiendo el nivel de información para usos específicos, incluida la especificación de los resultados deseados y la selección de productos. Cubre atributos comunes y específicos y puede usarse para la evaluación de los impactos esperados.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=302013> [32D]

BS 8541-5: 2015: *Library objects for architecture, engineering and construction. Assemblies - Code of practice* (Objetos de biblioteca para arquitectura, ingeniería y construcción. Parte 5: Ensamblajes. Código de práctica. Estas recomendaciones se refieren a la transmisión de ensamblajes de los objetos de la biblioteca de construcción que se utilizarán en las etapas del proyecto y del ciclo de vida, que comprenden principalmente objetos genéricos y productos específicos del fabricante. En última instancia, con el objetivo de mejorar la comunicación entre las partes.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=310073> [33D]

BS 8541-6: 2015: *Library objects for architecture, engineering and construction. Product and facility declarations - Code of practice* (Objetos de biblioteca para arquitectura, ingeniería y construcción. Parte 6: Declaraciones de productos e instalaciones. Código de práctica). Estas recomendaciones se refieren a la transmisión de declaraciones de productos e instalaciones de los objetos de la biblioteca de construcción que se utilizarán en las etapas del proyecto y del ciclo de vida, que comprenden principalmente productos específicos del fabricante.

Fuente: <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=310078> [34D]

BS 8536-1: 2015: *Briefing for design and construction. Code of practice for facilities management - Buildings infrastructure* (Reunión informativa para el diseño y la construcción. Parte 1: Código de práctica para la gestión de instalaciones - infraestructura de edificios). Ofrece recomendaciones para el uso de los datos y la información necesarios para informar sobre el diseño y la construcción, asegurando que se considere el rendimiento futuro y el uso de un edificio. La norma se aplica a todos los proyectos de nuevos edificios y reformas importantes.

Fuente: <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030315621> [35D]

BS 8536-2: 2016: *Design and construction. Code of practice for asset management - Linear and geographical infrastructure* (Resumen para el diseño y la construcción. Parte 2: Código de práctica para la gestión de activos - Infraestructura lineal y geográfica). Ofrece recomendaciones para informar sobre el diseño y la construcción en relación con la infraestructura de energía, telecomunicaciones, transporte, agua y otros servicios públicos para garantizar que el diseño tenga en cuenta el rendimiento esperado del activo en uso durante su vida operativa planificada.

Fuente: <https://www.thenbs.com/knowledge/bs-8536-22016-design-and-construction-code-of-practice-for-asset-management-linear-and-geographical-infrastructure> [36D]

Algunos de los estándares del Reino Unido mencionados anteriormente se han puesto a disposición de la industria de forma gratuita a través del patrocinio gubernamental del Reino Unido.

El comité técnico ISO / TC 59 / C 13 se centraba a finales de 2018 en el proceso de desarrollo de ISO 19650 "Organización de la información sobre obras de construcción - Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción", que se basa ampliamente en BS 1192 y BS PAS 1192-2, pero algunos documentos a 2019 están en fase de borrador. Este trabajo se está realizando en virtud del "Acuerdo de Viena" entre ISO y CEN (es decir, el CEN acuerda contribuir al trabajo de ISO, y no duplicar el esfuerzo, o desarrollar estándares en competencia). Una vez que el CEN acuerde y acepte la norma ISO 19650, se convertirá en una norma europea.

OTROS ESTÁNDARES BIM

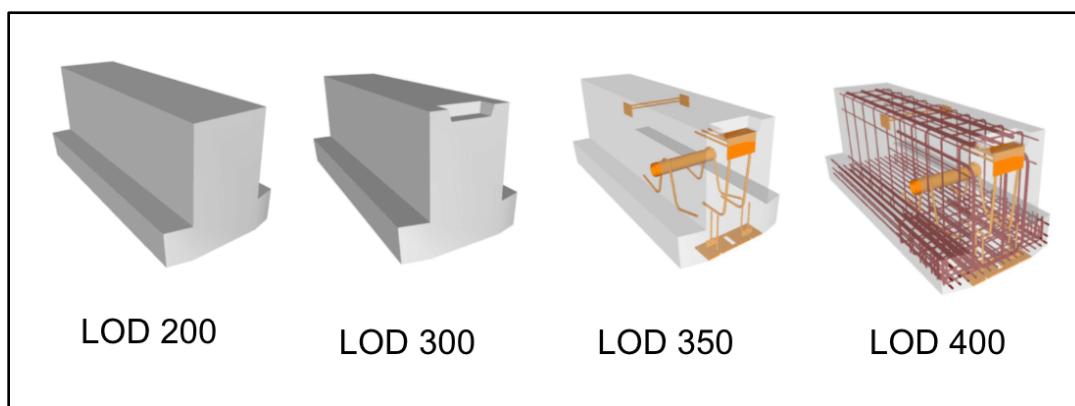
Diferencia entre Norma y Estándar: el término Norma suele estar asociado a regulaciones legales y es redactada bajo principios universales con una determinada estructura también "normalizada". El termino estándar suele estar asociados a directrices basada en principios o publicaciones técnicas de carácter general para un tópico específico. Según el país de origen, esto puede tener connotaciones distintas. Toda Norma suele ser tomada como una Directriz general y/o como un Estándar. Pero no todo "Estándar" necesariamente se convierte en una norma formal.

Para este texto, el termino estándar es asociado a documentos existentes a nivel mundial, independientemente que sean generados por prestigiosos entes, son directrices técnicas adoptadas según las necesidades particulares, pero que no han sido aprobados como estándar por organismos internacionales especialistas en el tema, tales como la ISO.

LOD: Level Of Development (Niveles de Desarrollo). El concepto de LOD tiene más de una interpretación y depende de la base o estándar al cual se haga referencia para su interpretación. Por un lado, según el estándar de Estados Unidos (*National BIM Standard - US*) se interpreta el LOD como nivel de desarrollo o *Level Of Development*. Por otra parte, según el estándar de Reino Unido (*National BIM Standard NBS – UK*) se interpreta el LOD como el nivel de definición o *Level Of Definition*. Existen diferencias importantes entre ambos LOD (US-UK); por ejemplo, en el nivel de detalle se incluye en el elemento del modelo (UK), mientras que el nivel de desarrollo es el grado en que la geometría e información del elemento se ha pensado; es decir, según la fase de diseño del proyecto, por lo que entrega un cierto nivel de confianza para seguir avanzando en el desarrollo del proyecto en el modelo (US).

También se puede decir que el LOD es básicamente una especificación técnica, que dice qué se modela y con qué nivel de detalle. Se tienen varios niveles LOD, generalmente numerados de 100 hasta 500. Conforme se sube en la escala, aumenta la cantidad de cosas que hay que modelar, y el nivel de detalle del modelado.

Por ejemplo, un modelo LOD 50 puede ser algo muy básico. Geometría de paredes, planos correspondientes a techos con la inclinación aproximada, etc. Si pasamos a LOD 100 puede que ya tengamos que dar dimensiones reales a detalles de las puertas, incorporar representaciones simbólicas de las puertas y ventanas, y dar los espesores correctos y forma adecuada a la cubierta de techos. Y se puede seguir subiendo hasta, un LOD 500 donde se tengan representaciones fieles con medidas reales de apagadores, tomacorrientes, muebles, lámparas, y cuanto otro componente exista en la edificación.





Niveles de LOD (LOD “*Level of Development*”). Indica qué tan detallado tiene que ser un modelo BIM. El LOD se ha difundido como un concepto, no es un estándar (por los momentos). Es el término técnico que dice que un modelo tiene un nivel de detalle definido, y ese nivel de detalle tiene ciertas características. Pero cuáles características, y hasta dónde se modela, cada nivel tiene su definición.

Fuente: <https://bimforum.org/loa/> [37D]

De acuerdo con “*LOD Spec Bimforum 2024 For Building Information Models*” se tiene los siguientes niveles LOD:

LOD 100: Concept - Pre Design (Diseño Conceptual - Prediseño). Modelo conceptual para definir el edificio en conjunto incluyendo volúmenes y áreas básicas. En el modelo aparece un símbolo, o un marcador genérico, sin forma particular. No es necesaria su total definición geométrica, aunque este puede depender de otros objetos definidos gráfica y geoméricamente. Muchos elementos pueden permanecer en este nivel de desarrollo en fases muy avanzadas del proyecto (pero pueden tener cierta información de parámetros como área, altura, volumen, ubicación y orientación). La información de cantidades para estimar costos se obtiene de otras fuentes relacionadas con el diseño, y las estimaciones deben considerarse aproximadas.

Interpretación de BIMForum (*Level of Development Specification, 2019* www.bimforum.org/loa/): los elementos LOD 100 no son representaciones geométricas. Los elementos LOD 100 deben considerarse aproximados.

LOD 200: Schematic Design (Diseño esquemático / Geometría aproximada). Geometría, modelo en desarrollo con más información de diseño, tamaños, dimensiones, formas, ubicación, etc. Los elementos del modelo se representan gráficamente dentro del mismo como un sistema genérico, objeto o conjunto con cantidades aproximadas, tamaño, forma, ubicación y orientación. La información no gráfica también se puede adjuntar al Elemento Modelo. También es el LOD más bajo en el que se indica la posibilidad de incluir información no gráfica de un elemento (no geométrica), como puede ser el costo real, así como características de envolventes, pesos, fabricantes y manuales de mantenimiento.

Interpretación de BIMForum (*Level of Development Specification, 2019*): en este LOD, los elementos son marcadores de posición genéricos. Pueden ser reconocibles como los componentes que representar, o pueden ser volúmenes para reserva de espacio. Cualquier información derivada de elementos LOD 200 debe ser considerada aproximada.

LOD 300. *Design development*. Modelo de pre-construcción / Diseño detallado (Geometría precisa), el nivel de detalle aumenta para poder llegar a definir costos. El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o ensamblaje específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación y orientación. La información no gráfica también se puede adjuntar al Elemento Modelo. Se pueden tomar medidas y cantidades directamente del modelo, sin recurrir a documentos complementarios, especificaciones o notas complementarias. El origen de coordenadas está claramente definido, y el objeto puede ubicarse correctamente respecto a este origen. Los objetos tienen información asociada, que sirve para su identificación y compra (marcas, modelos, números de catálogo, etc.). **Interpretación de BIMForum** (*Level of Development Specification, 2019*): la cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se diseñó se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como notas o llamadas de dimensión. El origen del proyecto está definido y el elemento se ubica con precisión con respecto al origen del proyecto.

LOD 350 – Documentación de Construcción / Coordinación y colisiones. Se cumple todo lo indicado para LOD 300. pero además el objeto tiene modeladas todas las conexiones que le permiten interactuar con otros sistemas, por ejemplo, colgantes, soportes, bases, placas, etc. El elemento LOD 350 permite hacer análisis preciso de colisiones y conflictos de espacio. Habitualmente, modifica la totalidad del proyecto respecto a LOD 300 según criterios definidos en los que suele ser prioritario el respeto a la estructura frente a instalaciones, y estas frente a arquitectura. Requieren de una perfecta coordinación entre todos los agentes y las distintas disciplinas y subdisciplinas para una correcta ejecución en obra y una drástica reducción de errores y modificaciones en esta. El elemento del modelo se representa gráficamente dentro del modelo como un sistema, objeto o conjunto específico en términos de cantidad, tamaño, forma, ubicación, orientación e interfaces con otros sistemas de construcción. La información no gráfica también se puede adjuntar al modelo del elemento. **Interpretación de BIM Forum** (*Level of Development Specification, 2019*): se modelan las partes necesarias para la coordinación del elemento con elementos cercanos o adjuntos. Estas partes incluirá elementos tales como soportes y conexiones. La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se diseñó. Se puede medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como notas o llamadas de dimensión

LOD 400 *Construction Stage* (Fabricación / Etapa de Construcción). Instalaciones y elementos de construcción precisos, incluyendo la geometría y los datos para subcontratar. El elemento objeto está definido geométricamente en un nivel de detalle superior a LOD 350, así como su posición, pertenencia a un sistema constructivo específico, uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación con detallado completo, información de fabricación específica para el proyecto, puesta en obra/montaje e instalación. También se indica la posibilidad de incluir información no gráfica vinculada al elemento. **Interpretación de BIM Forum** (*Level of Development Specification, 2019*): un elemento LOD 400 se modela con suficiente detalle y precisión para la fabricación del componente representado. La cantidad, el tamaño, la forma, la ubicación y la orientación del elemento tal como se diseñó se pueden medir directamente desde el modelo sin hacer referencia a información no modelada, como notas o llamadas de dimensión.

LOD 500: *As Built* (Como Construido). Modelo As Built, detallado y definido para su mantenimiento posterior. Se cumplen los requerimientos de LOD 400, y además el elemento se encuentra construido, requiere haber medido en campo y cualquier cambio respecto a lo indicado por el modelo ha debido ser subsanado. El modelo refleja de manera precisa lo que existe construido en la realidad. Se verifica la información de este nivel en relación con el proceso constructivo finalizado ("*as built*") y no es aplicable a todos los elementos del proyecto. El criterio válido será definido por la propiedad y las normativas

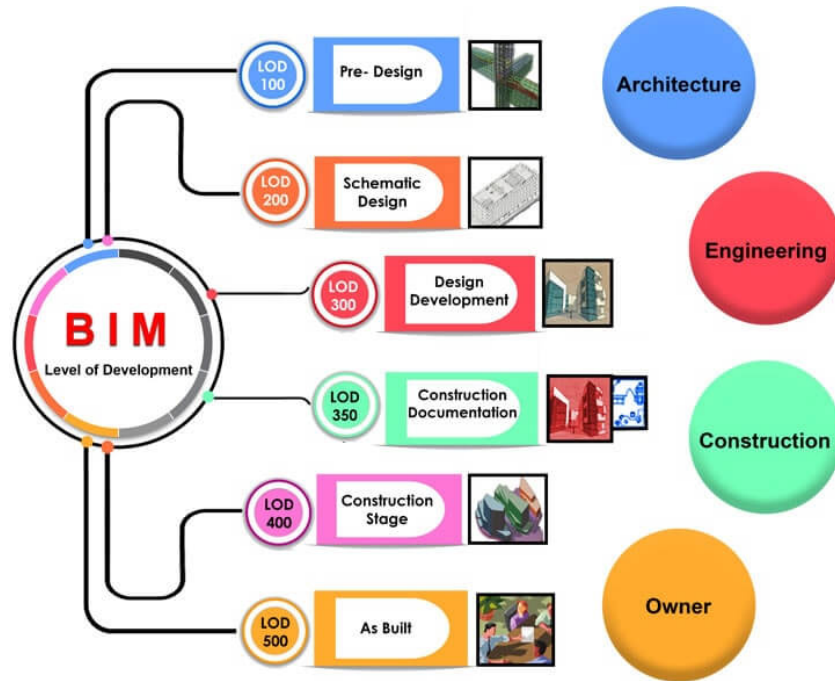
correspondientes. La información de este nivel sustituye a las equivalentes de otros niveles inferiores en todos los casos. Es prácticamente la misma definición de LOD 400 pero esta se refiere a los elementos que realmente han sido ejecutados en obra. **Interpretación de BIM Forum** (*Level of Development Specification, 2019-2024*): dado que LOD 500 se relaciona con la verificación de campo y no es una indicación de progresión a un nivel superior de modelo, geometría del elemento o información no gráfica, esta Especificación no la define ni ilustra.

Fuente: <https://editeca.com/lo-d-nivel-de-desarrollo/> [81B]

Fuente: LOD Spec 2019 Part I For Building Information Models. Version: 2019. Draft for Public Comment, by BIMForum [82B]

<https://bimforum.org/wp-content/uploads/2024/11/LOD-Spec-2024-Part-I-official-Spanish.pdf>

Fuente: Part I of this work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) [38D]



Fuente de la imagen: <https://www.srinsofttech.com/bim-level-of-development-lod-300-400-500.html>

Ejemplo: una Luminaria (BIMForum):

- 1) LOD 100: costo / pies cuadrados (o cm²) unido a las losas de piso
- 2) LOD 200: lámparas, tamaño / forma / ubicación genérica / aproximado
- 3) LOD 300: Diseño de 2x4 especificado, tamaño / forma / ubicación específica
- 4) LOD 350: marca Lightolier DPA2G12LS232, tamaño / forma / ubicación específica
- 5) LOD 400 como 350: más detalles especiales de montaje, como una cubierta decorativa

LOD: *Level of Detail* (Nivel de Detalle). Se refiere a la cantidad de detalle incluida en el elemento del modelo. Sin embargo, el LOD es una medida de la cantidad de información y la calidad de esta. Es una forma de ponderar la veracidad de la información representada. Debe haber información suficiente para satisfacer el nivel de LOD requerido en cada fase del proyecto. Así, el Nivel de Detalle puede considerarse como un input del elemento, mientras que el Nivel de Desarrollo es el output.

La definición de nivel de detalle de la es.BIM es la siguiente: Nivel de información geométrica del modelo y su representación gráfica y diferencian ocho niveles de detalle diferentes (Adicionales LOD 001 y LOD 600), dos más que los que hasta 2019 ha propuesto el *American Institute of Architects*.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/que-es-el-lod-nivel-de-detalle/> [83B]

Fuente: <https://www.espaciobim.com/nivel-detalle-proyecto-bim/> [84B]

LOD: *Level of Definition* (Nivel de Definición). Según el documento PAS 1192-2 *Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling* de la *National BIM Standar* de Reino Unido, se utiliza el término de nivel de definición para referirse a dos conceptos; el Nivel de Detalle o *Level Of Detail* (LOD) que está orientado a la descripción gráfica de los modelos en cada una de las etapas y el Nivel de Información o *Level Of Information* (LOI) que está orientado a la descripción del contenido no gráfico de los modelos en cada una de las etapas. Según este documento, estos dos niveles van nutriéndose en el desarrollo del proyecto a lo largo de las etapas: conceptual, definición, diseño, construcción y entrega (que forman parte del modelo de información del proyecto), hasta operación y uso (que forman parte del modelo de información del activo).

LOI: *Level of Information*. (Nivel de Información). Sobre estos detalles a los que se refieren la “AIA (USA)” y la AEC (UK), se podría hablar de dos tipos de niveles de información, por un lado, está la información gráfica y por otro el nivel de detalle de información que nos aporte el elemento. Es aquí donde aparece el concepto LOI (*Level of Information*). El problema se encuentra en que actualmente no hay una estandarización aceptada transversalmente sobre el concepto LOI. Ninguna organización ha redactado que niveles de LOI existirían para poder definir en nuestro modelo según su estado de desarrollo. A pesar de que la AIA redactara los tipos de LOD's que existen y la AEC (UK) definiera los tipos de apariencia gráfica para los modelos, no existe una separación entre el concepto LOD y LOI con el que poder crear una interrelación entre ellos.

Según la PAS 1192, LOI *Level of Information* (Niveles de Información) es la cantidad de información no modelada que tiene un objeto BIM. El LOI pueden ser tablas, especificaciones e información paramétrica:

LOI 1 - Entregable de los Proyectos Básicos.

LOI 2 - Entregable de los Proyectos Ejecutivos.

LOI 3 - El elemento modelado proporciona una descripción inicial para una entrega hacia el diseño.

LOI 4 - El elemento modelado proporciona una información suficiente para permitir la selección del producto de fabricante que cumpla con sus requerimientos. Esta información también puede ser utilizada para reemplazar un elemento durante el ciclo de vida del proyecto, una vez construido.

LOI 5 - El elemento modelado proporciona la información específica del producto de fabricante seleccionado o lo construido y entregado. Cualquier información adicional pertinente durante el proceso de construcción o instalación es indicada dentro de este nivel.

LOI 6 - El elemento modelado proporciona la información acumulada de los niveles anteriores y además considera información detallada del mantenimiento efectuado.

Nota: La PAS 1192-2012 fue retirada por a ver sido superada por la ISO 19650

LOG: *Level of Geometry* (**Niveles de Geometría**). También llamado “Nivel de Detalle” El mismo objeto debe generarse como mínimo en los niveles de geometría Básico y Medio, y cuando sea conveniente en el nivel Detallado:

- Básico: Bloques (cajas o volúmenes esquemáticos).
- Medio: La geometría más ligera que es capaz de representar simplificada la apariencia real de un objeto. Es una conceptualización dirigida a crear archivos ligeros.
- Detallado: No hay mínimo ni máximo, pero se recomienda hacer representaciones detalladas sin colapsar el sistema de archivos digitales.

LOD = LOG + LOI

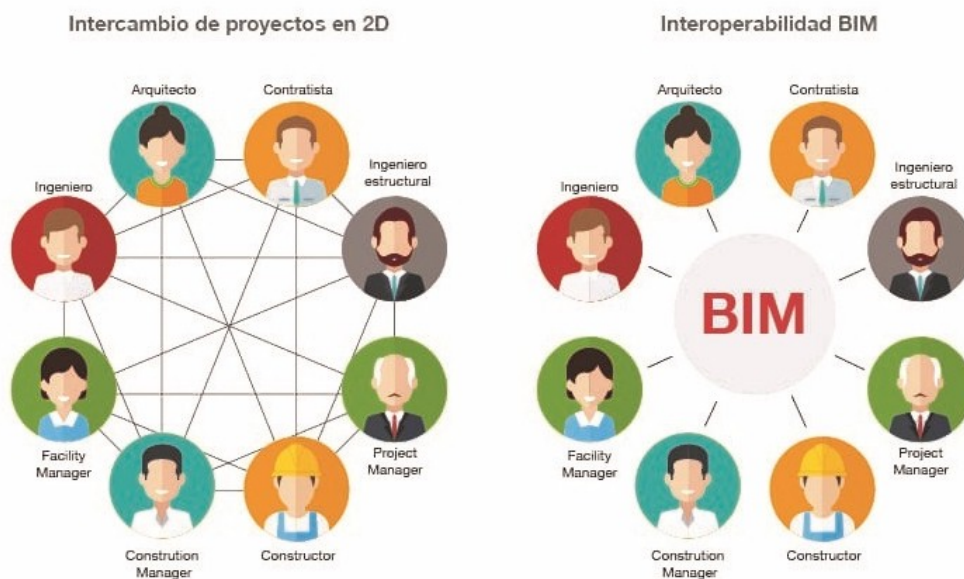
Fuente: eCOB® v.1_2018 [28A]

Fuente: https://ecobject.com/wp-content/uploads/2018/04/eCOB-v1_2018_es.pdf [40D]

Interoperabilidad de la información BIM: IFC / COBie

Interoperabilidad de la información. Se refiere a la capacidad que tiene un programa de trabajar con los archivos producto o exportados de otro programa. No necesariamente ambos softwares tienen la misma finalidad, ni las mismas características, así que surge la necesidad de archivos de compatibilidad para trabajar entre diferentes softwares.

Interoperabilidad de la información. La interoperabilidad, definida como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada, es importante para el entorno construido y describe los principios y enfoques adoptados por *Industry Foundation Classes* (IFC) y COBie (*Construction Operations Building Information Exchange*) para lograr la interoperabilidad.



BIM e Interoperabilidad

Importancia de la Interoperabilidad en la Metodología BIM:

En fase de diseño de proyecto y de ejecución de un edificio participan varias figuras profesionales, cada una en su disciplina o área de interés. Por esta razón es de gran importancia que los profesionales involucrados puedan intercambiar informaciones colaborando eficazmente para el desarrollo sostenible del proyecto que reduzca costos de materiales y de producción, tanto en obra como en la fase de diseño. Esto hace necesario un formato estándar que permita la interoperabilidad y el intercambio de datos de forma segura, sin errores ni pérdidas de información. Esta es la finalidad del formato IFC.

Fuente: <https://www.emagister.com/blog/formato-archivo-ifc-interoperabilidad-bim-ifc-sirve-relacion-bim/> [41D]

Fuente: <https://www.emagister.com/blog/tag/renderfactory-formacion/> [42D]

IFC (*Industry Foundation Classes*).

Es un particular formato de datos que permite el intercambio de un modelo informativo sin pérdida o distorsión de datos o informaciones (por lo menos es lo que espera el usuario).

Se trata de un formato abierto, neutro, no controlado por los productores de software, nacido para facilitar la interoperabilidad entre varios operadores.

El IFC ha sido pensado para elaborar todas las informaciones del edificio a lo largo de todo su ciclo de vida, desde el anteproyecto hasta la ejecución y su mantenimiento, pasando por las distintas fases de diseño y planificación.

Cómo funciona el IFC

Según *buildingSMART*, el formato IFC es la herramienta principal para la realización del OpenBIM, “que representa un método universal para la colaboración en el diseño y construcción de los edificios basados sobre estándar y flujos de trabajo abiertos”.

La arquitectura IFC basa su propia estructura sobre:

- Semántica
- Relaciones
- Propiedades

Los elementos están pensados para describir los componentes de los edificios, como por ejemplo las instalaciones, espacios, zonas, mobiliario, elementos estructurales (pilares, vigas, paredes, forjados etc.), incluyendo las propiedades específicas de cada objeto. Gracias a esta subdivisión es posible asociar, a cada objeto, específicas grandezas como, por ejemplo:

- Forma
- Costos
- Necesidad de mantenimiento
- Posición
- Prestación energética
- Conexión con otros objetos
- Seguridad
- Características físicas y mecánicas

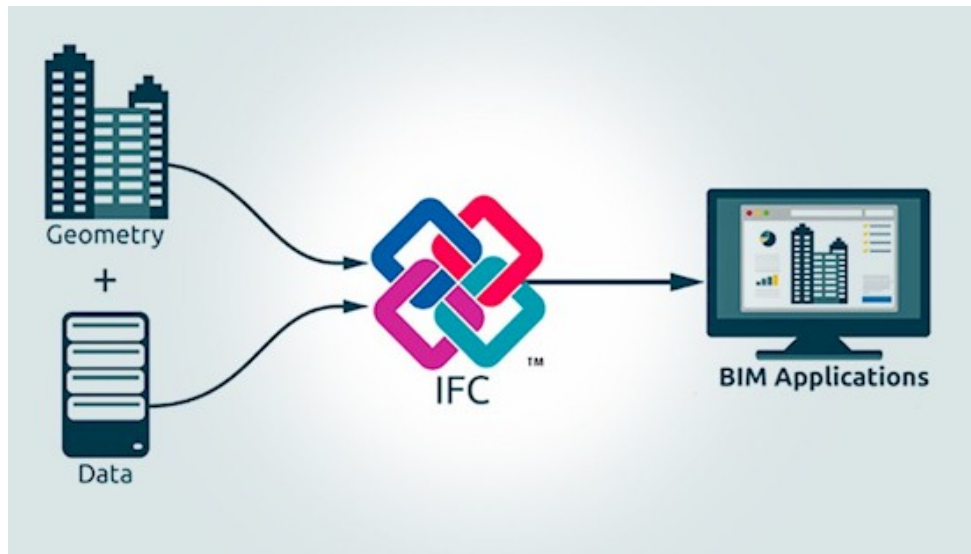
Todos estos datos están generalmente codificados con uno de los tres formatos disponibles:

- .ifc: formato de archivo predefinido basado sobre el estándar ISO-STEP
- .ifcxml: codificación basada sobre lenguaje XML
- .ifczip: archivo comprimido de uno de estos formatos, que pueden contener también material adjunto como PDF o imágenes

Ventajas del IFC

La principal ventaja ofrecida por el formato IFC es la posibilidad de colaboración entre las varias figuras involucradas en el proceso de construcción permitiendo el intercambio de información a través de un formato estándar.

Esto lleva a una calidad mayor, disminución de errores, reducción de los costos y ahorro de tiempo con coherencia de datos e informaciones durante todo el proceso de ejecución y de mantenimiento.



Certificación IFC

El *building SMART International* ha definido un proceso de certificación que asegura la exactitud de la importación y de la exportación de los datos IFC con la garantía de conformidad a los estándares. Todos los softwares certificados IFC son capaces de leer, escribir e intercambiar informaciones con otros programas. Según los datos proporcionados por *buildingSMART*, el estándar IFC está soportado por más de 140 plataformas software.

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/ifc-que-es-y-relacion-con-el-bim/> [43D]

Formatos abiertos y formatos propietarios: cómo funciona y cómo es el archivo IFC

Principales diferencias entre los formatos de archivos abiertos y aquellos propietarios

Formatos Abiertos

Un formato abierto, en informática, indica una especificación técnica de dominio público, libre de restricciones legales, que se utiliza para la descripción y almacenamiento de datos digitales. El principal objetivo de los formatos abiertos es garantizar el acceso a los datos a largo plazo sin incertidumbre con respecto a los derechos legales o a las especificaciones técnicas (interoperabilidad).

Otro objetivo es incentivar la competencia más que permitir que un solo fabricante mantenga el control sobre un formato propietario.

Formatos Proprietarios

Los formatos propietarios son, de hecho, controlados y definidos por sus fabricantes. Un usuario podría perder toda la información contenida en un formato propietario si el único software propietario capaz de funcionar correctamente con estos datos ya no fuera disponible (empresas que desaparecen). Otra hipótesis o riesgo, es que el “*software house*” que lo ha creado desapareciera del mercado, volviendo ilegibles (y por lo tanto perdidos para siempre) los datos memorizados en los archivos almacenados.

De ser el caso, todas las informaciones recogidas en los archivos públicos (organismos, instituciones, administración, etc.) se volverían inutilizables en muy poco tiempo.

El formato MP3, por ejemplo, es un formato propietario, pero también es un formato abierto porque, si bien patentado, sus especificaciones son públicas.

La publicación de la especificación técnica es una manera para difundir el formato y convertirlo en un estándar internacional.

Un formato propietario abierto puede ser diferente de un *open-source* ya que sólo se puede modificar con un programa propietario. Los formatos *open-source* pueden ser leídos o alterados con cualquier aplicación destinada a este fin.

Es entonces evidente el gran valor del formato IFC: la independencia de los datos del formato del archivo en donde se almacenan y se transmiten.

¿Cómo es el archivo IFC?

Se trata de una lista de parámetros no sólo geométricos, organizados por objetos y lógicamente estructurados, acompañados por su valor y perfectamente legibles.

Un archivo IFC puede ser leído directamente o visualizado a través de los visualizadores gratuitos disponibles en la Web.

Esta es la razón por la cual podemos afirmar que un archivo IFC permitiría transmitir informaciones de forma eficaz entre los distintos actores de un proceso de construcción si decidieran cambiar estos archivos entre ellos.

```
#29757 = IFCFACE(#29756);
#29758 = IFCPOLYLOOP(#29758, #29435, #29560, #29755);
#29759 = IFCFACEOUTERBOUND(#29758, T.);
#29760 = IFCFACE(#29759);
#29761 = IFCPOLYLOOP(#29760, #29644, #29643);
#29762 = IFCFACEOUTERBOUND(#29761, T.);
#29763 = IFCFACE(#29762);
#29764 = IFCPOLYLOOP(#29763, #29628, #29627, #29590, #29589);
#29765 = IFCARTESIANPOINT(6, 40243050548403E-3, 2.52798795700073E-1, 4.22975063323975E-1);
#29766 = IFCFACEOUTERBOUND(#29764, T.);
#29767 = IFCFACE(#29766);
#29768 = IFCPOLYLOOP(#29767, #29615, #29438, #29437, #29769);
#29769 = IFCARTESIANPOINT(6, 40272952319E-3, 2.51036882400513E-1, 4.23061847886788E-1);
#29770 = IFCFACEOUTERBOUND(#29768, T.);
#29771 = IFCFACE(#29770);
#29772 = IFCPOLYLOOP(#29423, #29422, #29485, #29773);
#29773 = IFCARTESIANPOINT(3, 58761690405480E-3, 2.51915872097015E-1, 4.2296266557801E-1);
#29774 = IFCFACEOUTERBOUND(#29772, T.);
#29775 = IFCFACE(#29774);
#29776 = IFCPOLYLOOP(#29775, #29673, #29668, #29599, #29628, #29765, #29700, #29639);
#29777 = IFCFACEOUTERBOUND(#29775, T.);
#29778 = IFCFACE(#29777);
#29779 = IFCPOLYLOOP(#29773, #29485, #29484, #29638, #29677);
#29780 = IFCFACEOUTERBOUND(#29779, T.);
#29781 = IFCFACE(#29780);
#29782 = IFCPOLYLOOP(#29781, #29437, #29436, #29461);
#29783 = IFCFACEOUTERBOUND(#29782, T.);
#29784 = IFCFACE(#29783);
#29785 = IFCPOLYLOOP(#29653, #29642, #29428, #29611, #29606);
#29786 = IFCFACEOUTERBOUND(#29785, T.);
#29787 = IFCFACE(#29786);
#29788 = IFCPOLYLOOP(#29622, #29658, #29574, #29573, #29744, #29745, #29658, #29475, #29789, #29790, #29791, #29464, #29463, #29755, #29654, #29620);
#29789 = IFCARTESIANPOINT(6, 4027969001397E-3, 2.44140714405967E-1, 4.18412685394297E-1);
#29790 = IFCARTESIANPOINT(6, 4022084690001E-3, 2.46503412723541E-1, 4.21037197113037E-1);
#29791 = IFCARTESIANPOINT(6, 40240730717778E-3, 2.49464929103851E-1, 4.2296266557801E-1);
#29792 = IFCFACEOUTERBOUND(#29788, T.);
#29793 = IFCFACE(#29792);
#29794 = IFCPOLYLOOP(#29795, #29796, #29797, #29798);
#29795 = IFCARTESIANPOINT(2, 6631741784513E-3, 2.10322601583138E-1, 4.3823766708374E-1);
#29796 = IFCARTESIANPOINT(3, 853322747457E-3, 2.10645258426666E-1, 4.38514232635498E-1);
#29797 = IFCARTESIANPOINT(3, 8529530151441E-3, -7.060837468101E-2, 7.67609119415283E-1);
#29798 = IFCARTESIANPOINT(2, 66277603805085E-3, -7.09234923124313E-2, 7.67331608189209E-1);
#29799 = IFCFACEOUTERBOUND(#29794, T.);
#29800 = IFCFACE(#29799);
#29801 = IFCPOLYLOOP(#29796, #29802, #29803, #29797);
#29802 = IFCARTESIANPOINT(4, 91708294243941E-3, 2.11164072155952E-1, 4.38955783843994E-1);
#29803 = IFCARTESIANPOINT(4, 91711311042309E-3, -7.0081815123558E-2, 7.68051624298096E-1);
#29804 = IFCFACEOUTERBOUND(#29801, T.);
#29805 = IFCFACE(#29804);
#29806 = IFCPOLYLOOP(#29806, #29807, #29808, #29809);
#29807 = IFCARTESIANPOINT(5, 79866151569953E-3, 2.11852952837944E-1, 4.3954610824585E-1);
#29808 = IFCARTESIANPOINT(5, 7995384559353E-3, -6.93535826420784E-2, 7.68540041351318E-1);
#29809 = IFCFACEOUTERBOUND(#29806, T.);
```

Modelo IFC abierto con Bloc de Notas

Algunas aclaraciones importantes sobre el uso de IFC

Si se quiere modificar algo de un IFC, se necesita volver al software nativo, para hacer las modificaciones necesarias y volver a guardarlo como archivo IFC, para compartirlo.

El Formato IFC es apto para el cálculo de mediciones. Con la ayuda de un visor (como el BIMcollab Zoom o cualquier similar, gratuito o de pago), se puede identificar que todos los elementos estén correctos y detectar, a simple vista, errores de cohesión entre elementos.

IFC no hace de forma automática *clash detection*, para ello existen otros programas específicos como Navisworks, Solibri, entre otros

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: <http://biblus.accasoftware.com/es/formatos-abiertos-y-formatos-propietarios-como-funciona-y-como-es-el-archivo-ifc/> [44D]

Versiones IFC en Curso

Industry Foundation Classes 4.0.2.1

Version 4.0 - Addendum 2 - Technical Corrigendum 1

IFC4.3 - RC 1 (2020) *Industry Foundation Classes Release IFC4.3 RC1 Specification*

IFC4.2 - 4.2.0.0 [Official] (2019). *Industry Foundation Classes Release IFC4.2 Specification*

IFC4.1 - 4.1.0.0 [Official] (2018). *Industry Foundation Classes Release IFC4.1 Specification*

IFC4 Add2 TC1 - 4.0.2.1 [Official] (2017). *Industry Foundation Classes Release 2x4 (IFC4) IFC4 - Addendum 2 Technical Corrigendum 1 Specification*

IFC4 Add2 (2016). *Industry Foundation Classes Release 2x4 (IFC4) IFC4 - Addendum 2 (Final Standard) Specification*

IFC4 Add1 (2014). *Industry Foundation Classes Release 2x4 (IFC4) IFC4 - Addendum 1 (Final Standard) Specification*

IFC4 Final (2013). *Industry Foundation Classes Release 2x4 (IFC4) Release Candidate 3 Specification*

Fuente: <http://www.ifcwiki.org/index.php/Documentations> [91D]

Fuente: https://www.buildingsmart.es/2019/09/11/5-usos-de-clasificar-el-modelo-ifc/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter [92D]

IFC 4.3: versión más reciente al año 2025 del estándar IFC publicada y acreditada por la ISO (International Organization for Standardization).

<https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>

ESTÁNDAR PARA INTEROPERABILIDAD DE LA INFORMACIÓN PARA PUESTA EN MARCHA (COBie)

COBie: *Construction Operations Building Information Exchange* (Intercambio de Información para la Construcción-Operación de Edificios). Es un formato de intercambio de información para asegurar la colección de datos desde la fase de diseño y construcción hasta la transferencia de datos para la gestión del FM (*Facility Management*).

En general COBie, es la Información estructurada de la instalación para su puesta en marcha, operación y mantenimiento de un proyecto y que será usada para suministrar datos al cliente u operador de la edificación o infraestructura para completar las herramientas de toma de decisiones, FM y sistemas de gestión de activos.

Fuente: <https://www.espaciobim.com/cobie-gestion-mantenimiento-activos-bim/> [45D]

Las especificaciones y directrices COBie retienen el conocimiento de la industria y las mejores prácticas. Aun así, los estándares COBie no especifican qué información se requiere para una entrega específica de un proyecto, ya que esta responsabilidad recae aún en el propietario

COBIE DENTRO DE LA METODOLOGÍA BIM

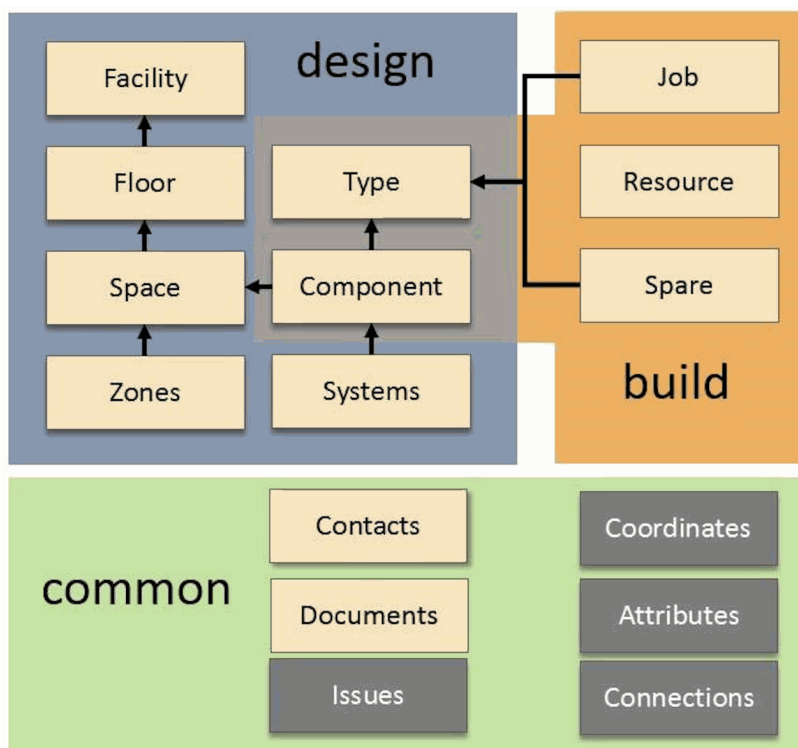
COBie es un estándar internacional para el intercambio de datos de la construcción en fase de operaciones. Dentro de la gestión de activos, debe utilizarse para:

- Definir la ubicación de la promoción.
- Ubicar sus Activos de acuerdo con: nivel, zona, espacio y Sistema.
- Establecer para los Activos parámetros de mantenimiento preventivo, predictivo y/o correctivo.
- Utilizar una codificación GUID para identificar única e inequívocamente los Activos.

Así mismo, si te interesa conocer un poco más sobre COBie, te recomiendo echar un vistazo a las siguientes referencias:

- COBie 2.4, la última versión lanzada por *buildingSMART*
- COBie-UK-2012, University of Cambridge

Si bien existen directrices genéricas COBie, la documentación no especifica la información requerida, si no que te permite adaptarla para cada uno de los proyectos, atendiendo al Protocolo BIM.



Antecedentes: En junio de 2007, US Army Corp emitió una especificación de esquema denominado “COBie” para que los diseñadores y contratistas proporcionen directamente las operaciones electrónicas, el mantenimiento y la información de gestión de activos a medida que se crea esa información. La investigación comparó los costos del ciclo de vida de los procesos actuales y basados en COBie y demostró que se gastan decenas de miles de horas de trabajo o proyectos grandes en la realización de tareas redundantes que tratan de manejar información encerrada en documentos.

El simple hecho de comprender, documentar y proponer las necesidades de información de los operadores, mantenedores y administradores de instalaciones no es suficiente para que COBie se utilice en la práctica. En forma paralela, el Centro de Investigación y Desarrollo de Ingenieros, a través de la alianza *buildingSMART*, trabajó para establecer a COBie como un estándar abierto reconocido internacionalmente.

En diciembre de 2011, el Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción de EE. UU lo aprobó como parte de su estándar de modelo de información de construcción (NBIMS). En septiembre de 2014, se publicó un código de práctica en línea con el *British Standards Institute* (BSI BS1192-4) “Producción Colaborativa de Información. Parte 4: Cumplimiento de los Requisitos de Intercambio de Información del Empleador utilizando COBie - *Construction Operations Building Information Exchange*”, que respaldó la estrategia de construcción 2011 del Gobierno del Reino Unido, que obligaba al uso de BIM en el Reino Unido.

Esta información es esencial para apoyar las operaciones, mantenimiento y gestión de activos, una vez que el proyecto está en servicio. Definido en 2007, ha tenido una actualización aprobada en 2010 (COBie2); en 2011 se ha insertado por el NIBS (USA- *National Institute of Building Sciences*) en el *National BIM Standard* (NBIMS-US). Además incluye formatos adecuados para la lectura automática y humana; estos últimos se proponen como hojas de cálculo Excel, disponible en www.wbdg.org/resource/cobie.

¿Por qué COBie? Demasiada información valiosa asociada al diseño, construcción y operaciones de una instalación se pierde durante su vida útil.

Ante la vertiginosa evolución del BIM, la información de todo el proyecto no solía estar centralizada ni adaptada para atender las diferentes fases del proyecto. El ciclo de vida del proyecto va modificándose y evoluciona según la fase donde se encuentre, al igual que toda su información y data. En este sentido, se aprecia la importancia de la generación de una base de datos única y dinámica para en un futuro optimizar la gestión del activo construido.

Es necesario recoger una gran cantidad de nueva documentación para la operación durante el ciclo de vida del edificio o activo y su mantenimiento. Hasta ahora, la mayor parte de este trabajo se dejaba para el final del proyecto. Se basaba, mayormente en información suministrada con dibujos y documentos en carpetas, etc., pero ahora, la digitalización ha trasladado la información al servidor (o la nube).

Formato COBie. Es parte del movimiento colaborativo OpenBIM en el diseño, construcción y operaciones de los edificios. La representación más común del COBie es una hoja de cálculo COBIE.

En un proyecto clásico de construcción, la información del edificio o activo está contenida en los planos, las certificaciones de obra en términos cuantitativos y en los pliegos de cláusulas técnicas particulares. Los profesionales de la construcción colaboran para reunir esta documentación. Esta deberá actualizarse a todo lo largo de la fase de construcción y entregarse al cliente. El objetivo detrás de este formato es obtener la información clave en este formato para después compartirla con el equipo de construcción durante las fases del proyecto definidas. El documento COBie se presenta en forma de archivo Excel con varias pestañas.

“COBie es un puente entre los datos del diseño y la construcción, recopilados de forma estándar, para permitir su transferencia a la administración de la instalación”.

La pestaña «COBie» no es por definición un objeto BIM completo, pero tiene contenido estructurado por todos los miembros del equipo de construcción y de todos los modelos de información. Esta información puede haber sido extraída de un modelo CAD.

La pestaña «Type» (tipo) enumera la información extraída de las listas de productos definidos para el edificio, sus referencias y la información del fabricante.

La pestaña «Attribute» (atributo) detalla las propiedades de cada tipo de objeto, así como todos los estándares que debe cumplir.

La pestaña «Composants» (componentes) presenta el conjunto de casos posibles para este producto. La información de este objeto procede inicialmente del modelo CAD y, a continuación, se vincula con el tipo de información procedente del pliego de cláusulas técnicas particulares.

La pestaña «Contact» (contacto) lista la información de contacto, los datos, así como la misión de la empresa. Es una lista completa de los contactos, desde los asesores de diseño hasta el equipo de construcción, incluidos los fabricantes y los proveedores de sistemas y productos. Esta información procede del documento preliminar y del pliego de cláusulas técnicas particulares.

La pestaña «Métier» (oficio) permite asignar las tareas específicas del *Facility Management* a todos los diferentes objetos que componen el edificio. Dentro de la hoja de cálculo de Excel, se pueden vincular los datos. Las apariciones de una ventana, por ejemplo, se pueden relacionar con las características técnicas del tipo de ventana, gracias a una sencilla lista desplegable. Asimismo, cuando se asigna una tarea de *Facility Management*, se puede asignar al componente que mejor se adecue.

COBie se puede utilizar para incluir los datos de un producto y apoyar el proceso de prescripción /selección / sustitución. Existen actualmente 700 plantillas de formatos disponibles de COBie; HTML, XHTML, IFC e IFCXML.

Nota: COBie V3.0 fue publicado como parte de la **National BIM Standard-United States® (NBIMS-US™) Versión 4 en 2023.**

Otros documentos importantes aplicables a BIM:

Fuente: <https://nibs.org/nbims/v4/resources/>

Cobie_rev1.xlsx - Excel																										
Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos Equipo ¿Qué desea hacer? Iniciar sesión Compartir																										
Normal Bueno Incorrecto Neutral																										
Insertar Eliminar Formato																										
Automática Rellenar Borrar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Modificar																										
B2 danielle.r.love@usace.army.mil																										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y		
Name	Quantity	Unit	Description	Category	Reception	Asset type	Manufacturer	Model Number	Warranty/Guarantee/Parts	Warranty/Duration/Parts	Warranty/Guarantee/Labor	Warranty/Duration/Labor	Warranty/Duration/Unit	Art system	Art subject	Art identifier	Replacement Cost	Expanded life	Releasability	Warranty/Duration	Removal length	Removal pitch	Removal height	Red difference	Shape	
Backflow	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-55	Backflow	Fixed	ACME	BPREV20	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Ball Valve	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-55	Ball valve	Fixed	ACME	BV050	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Ball Valve	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-55	Ball valve	Fixed	ACME	BV065	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Ball Valve	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-55	Ball valve	Fixed	ACME	BV080	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Ball Valve	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-55	Ball valve	Fixed	ACME	BV100	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Ball Valve	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-55	Ball valve	Fixed	ACME	BV150	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Air Separator	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-75-50	Air separ	Fixed	ACME	AS0314	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Accesso	410379a1	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Elevator	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-50-05	Elevator	Fixed	OTIS	Gen2 200	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	5086c389	n/a	20	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Duplex	Re danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-80-50	Receptact	Fixed	ACME	REC-D-S	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	24.89	31.75	106.68	2095W	
Duplex	Re danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-80-50	Receptact	Fixed	ACME	REC-D-S	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	19.812	33.579	63.337	8200H	
Fire Exting	marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-70	Fire exting	Fixed	ACME	FEC-1	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	374ab686	n/a	20	Year	n/a	232	394	774	n/a	
Grab Bar	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-40-20	Grab bar	Fixed	ACME	8370-001	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	cfd9a24f-c	n/a	10	Year	n/a	1066	n/a	n/a	n/a	
Grab Bar	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-40-20	Grab bar	Fixed	ACME	8370-001	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	cfd9a24f-c	n/a	10	Year	n/a	762	n/a	n/a	n/a	
Equip-Aid	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-40-20	Mirror	Fixed	ACME	A10669	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4910dbde	n/a	5	Year	n/a	n/a	610	914	n/a	
Shower	S marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Shower	Fixed	ACME	DSGBFS	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4910dbde	n/a	10	Year	n/a	430	570	194	n/a	
Towel Disp	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-40-20	Towel disp	Fixed	ACME	T-84392	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4d502157	n/a	10	Year	n/a	102	324	435	n/a	
Water Clo	danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Water clo	Fixed	ACME	P-9050	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Drinking Water	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-65-70	Drinking	Fixed	ACME	R-2201	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Floor Drain	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-31-27	Floor drain	Fixed	ACME	FD100	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Lavatory	F danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Lavatory	Fixed	ACME	P-3070	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Shower	P danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Shower	Fixed	ACME	P-5040	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Sink	D-07 danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Island w	Fixed	ACME	D-0795	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
M Sink	l danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Mon sink	Fixed	ACME	P-4710	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	762	n/a	n/a	
Urinal	P-8 danielle.r.love@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Urinal	w	Fixed	ACME	P-8150	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Mon. Resour	l.marange@usace.army.mil	2013-12-12	23-45-05	Mon. resour	Fixed	ACME	P-4700	parts	war	3	labor	war	3	Year	Autodesk	Aparatos	4ec17585	n/a	n/a	Year	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Instruction Contact Facility Floor Space Zone Type Component System Assembly Connection Spare Resource Job Impact Doc...																										

COBie, como plantilla para la estructura y un formato de datos, es el punto de partida para la definición y cumplimiento de los requisitos de intercambio de información.

Una de las grandes ventajas de COBie es el creciente apoyo en ambas herramientas de creación, en *Computer Aided Facility Management* (CAFM) y *Computerized Maintenance Management Systems* (CMMS).

Principios Básicos de COBie

COBie es una progresión de la evolución en curso para seguir evolucionando hacia la construcción digital y gestión de información del ciclo de vida de los edificios. A continuación, se mencionan algunos de los principios fundamentales de COBie:

- **Modelo de Datos:** COBie está alineado con el formato IFC abierto. Esto crea una integración más fácil con las herramientas de diseño, construcción y proceso.
- **Formato:** COBie da a los usuarios diferentes opciones para los formatos de entrega. Los estándares de IFC son compatibles. Sin embargo, COBie también añade especificaciones y plantillas para una hoja de cálculo con base de recopilaciones de datos. La participación en el flujo de trabajo openBIM es de estructura simple, sin necesidad de herramientas BIM específicas y sin el conocimiento del modelo de datos IFC.
- **Clasificación:** El uso de un sistema de clasificación es también una base clave para COBie ya que es un requisito clave del contrato cuando interviene el propietario.

Según algunas publicaciones, El estándar COBie podría ser considerado equivalente al IFC cuando nos referimos a la parte de modelado. COBie sería una MVD (*Model View Definition*) de IFC.

Fuente: <https://www.wbdg.org/resources/construction-operations-building-information-exchange-cobie> [47D]

Fuente: <https://www.msistudio.com/que-es-cobie/> [48D]

Fuente: <https://www.animum3d.com/gestion-mantenimiento-bim-facility-cobie/> [49D]

ESTÁNDAR DE CREACIÓN DE OBJETOS BIM eCOB

Ultima versión, validar: <https://ecobject.com/estandar-ecob/>

eCOB®: estándar de Creación de Objetos BIM. Ante la necesidad de disponer de bibliotecas de objetos para el modelado en BIM (*Building Information Modeling*), producidas por diversos actores, el ITeC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña) ofreció su experiencia en la propuesta de un estándar para la creación de estos objetos BIM, denominado eCOB®.

El estándar eCOB® de Creación de Objetos BIM es un instrumento para la generación de objetos BIM genéricos o industriales que permite dotarlos de una estructura de información consistente y técnicamente rigurosa, facilitando la interoperabilidad entre programas BIM a lo largo de todo el ciclo de vida de la construcción.

eCOB® está basado en el estándar IFC de alcance internacional, el contexto normativo armonizado europeo y la reglamentación nacional aplicable a los proyectos de construcción de un país específico. Actualmente se encuentra adaptado a la normativa española (Código Técnico de la Edificación, EHE, etc.).

Este estándar se plantea como un documento abierto, evolutivo y colaborativo, lo que se refleja en el interés de vincular a los principales actores del sector para incorporar la singularidad de cada gama de productos a su descripción en el estándar.

Aunque esta primera versión está relacionada con la edificación, en el futuro contemplará el ámbito de la ingeniería civil.

El estándar eCOB® ha sido desarrollado bajo esta perspectiva y pretende ser una propuesta abierta y evolutiva. Abierta, para que sea útil en la creación de objetos a cualquier empresa que se dedique a ello, a los profesionales del sector, entidades, organismos, fabricantes y asociaciones que representen a diversos subsectores que producen o gestionan los productos de la construcción. Evolutiva, para que sea capaz de adaptarse y encajar con las características propias de cada tipología de productos en las distintas fases del ciclo de vida, así como a las necesidades y el progreso en el entorno de trabajo BIM.

El estándar pretende facilitar la interoperabilidad, observando la perspectiva internacional y acercándose a la realidad local. De esta forma el estándar eCOB®, realiza un esfuerzo para asimilar hasta donde hoy es posible el formato IFC, y cuando no lo es, establece un modo de implementar propiedades que sea compatible.

eCOB® da respuesta de este modo al formato abierto de intercambio más extendido, así como a las distintas plataformas de modelado, asegurando siempre un mismo nivel de calidad, sea cual sea la procedencia de los objetos.

Estructura del Estándar

Basado en IFC4 Versión Addendum 2 (IFC4 Add2), abril de 2018

El estándar se estructura en dos partes y anexos:

- Parte 1. Las bases del estándar eCOB®
- Parte 2. Creación de objetos con eCOB®
- Anexos

La Parte 1 explica los conceptos fundamentales utilizados en la definición del estándar, facilitando la comprensión de los distintos aspectos que es necesario integrar en la creación de objetos que han de formar parte de modelos BIM. No se trata de un manual para la creación de objetos en cada plataforma de modelado, si no de poner de manifiesto las ideas básicas y transversales a todas ellas que necesariamente deberán respetarse, independientemente de las características y prestaciones propias de estas plataformas.

La Parte 2 integra los requisitos del estándar para la creación de objetos. Es el núcleo del estándar. Contiene las especificaciones concretas a seguir en el modelado de objetos. Asumidos los conceptos de la Parte 1, contiene los requisitos mínimos necesarios para confeccionar un objeto: requisitos generales, requisitos de información, requisitos gráficos, nomenclatura, generación de archivos y lo que se considera necesario para la transmisión completa de un objeto a un tercero.

Finalmente, los anexos contienen información de referencia que utiliza el estándar como la terminología, la adaptación de las clases IFC a la tecnología de nuestro ámbito geográfico, la relación entre clases IFC y eCOB®, las propiedades previstas para las clases más corrientes, y ejemplos de nivel de desarrollo de objetos BIM en distintas etapas de proyecto.

Requisitos Generales de los Objetos BIM

La información de un objeto BIM se estructura para que pueda contener lo siguiente:

- Las especificaciones técnicas y valores exigidos para el cálculo analítico de los proyectos (Seguridad estructural, fuego, uso, ruido, ahorro energético, sustancias peligrosas, etc.).
- Estándares reconocidos para la clasificación y el intercambio de datos (IFC, COBie, *Omniclass*, *Uniclass*, Uniformat, Gubimclass) y las que se consideren adecuadas en el futuro.
- En el caso de objetos de fabricantes de productos de la construcción, los valores declarados por estos, correspondientes a las propiedades que establece el estándar.
- En el caso de objetos genéricos, los valores prescriptivos que son exigibles de acuerdo con la normativa.
- La relación con una base de datos de partidas o unidades de obra para la gestión de procesos: presupuesto, planificación, certificación.

Relaciones con el formato IFC

Cada elemento de un modelo BIM tiene una identidad y función dentro del proyecto o proceso y se puede ordenar bajo distintos criterios (función final, tecnología constructiva, material constituyente, secuencia constructiva, etc.) Los objetos creados con el estándar eCOB® se basan en el formato IFC para la entrega de proyecto. El alcance de un objeto está limitado por la definición que tiene en la clase IFC que le corresponde.

Estructura de los Objetos BIM:

- Clases: Son grupos tipológicos de objetos que tienen una determinada función.
 - Tipos: Cada uno de los grupos tipológicos que pertenecen a una clase.
 - Elementos: Cada aparición concreta de un tipo en un modelo BIM.

Ejemplo: La clase “ifcColumn” del esquema IFC, dispone de una clase BIM eCOB® llamada “Pilares”. Esta clase contiene el tipo “Pilar de hormigón rectangular”, que dispondrá como elementos, los pilares discretos que aparecen en un proyecto, cada uno de ellos con sus atributos específicos.



Clases BIM eCOB®: El estándar eCOB® agrupa las distintas tipologías de objetos BIM en unas “Clases BIM eCOB®”. Estas son una ampliación de las clases IFC previstas por la EN ISO 16739, para contemplar los elementos constructivos, soluciones constructivas, sistemas y materiales no recogidos en esta norma y, a partir de la tecno-diversidad local, facilitar su correspondencia con las clases IFC según la ISO citada.

Tipos BIM eCOB®: Dentro de una misma Clase IFC/BIM eCOB®, los tipos son cada uno de los grupos de elementos de un modelo BIM estructurados de un mismo modo, forma general y propiedades principales comunes a un cierto número de individuos. Por ejemplo, un tipo de pilar rectangular de hormigón armado de 30 x 30 cm puede estar situado en distintas plantas y ejes del edificio (pilares A-1 y A-2 de la planta 1, pilares A-1 y A2 de la planta 2, etc.). En este caso los cuatro pilares pueden agruparse en el mismo Tipo BIM con características que les son comunes: clase de hormigón, unidades de obra asociadas, etc. Los “Tipos BIM” agrupan distintos “Elementos BIM” o instancias de un tipo y, por tanto, cada tipo BIM puede tener asociados distintos códigos identificadores de elemento, denominados “GUID”.

Elementos BIM: En un modelo BIM, los “elementos” son cada uno de los objetos individuales que se encuentran y representan partes funcionales de una construcción de acuerdo con el estándar abierto IFC orientado a objetos y basado en EN ISO 16739. Cada elemento de un modelo BIM pertenece a una de las clases IFC/BIM eCOB® y tiene una identidad única a través de un código individual denominado “GUID” asignado por la aplicación de software de modelado.

Materiales BIM: Representación digital de la materia constituyente (materiales físicos amorfos) del elemento constructivo, capas o componentes según quedan incorporados en la obra (fábrica cerámica, acero, hormigón armado, etc.). Los materiales BIM no siempre coinciden con los productos suministrados en obra, los cuales tienen formas definidas y finitas (piezas cerámicas, placas de aislamiento, etc.).

Fuente: <https://www.buildingsmart.es/2018/04/13/un-est%C3%A1ndar-para-la-creaci%C3%B3n-de-objetos-bim-ecob/> [48B]

Fuente: <https://itec.es/> [49B]

Fuente: <https://ecobject.com/> [51B]

Normas relevantes para BIM que no aparecen en la versión 2024 (incorporadas en de noviembre 2025)

ISO 19650-6:2025 “Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) – Part 6: Health and safety information”. Publicada en enero de 2025. ISO+2Wikipedia+2

- Contexto: añade los requisitos para compartir información estructurada de salud y seguridad a lo largo del ciclo de vida del activo, lo que importa mucho para la fase operativa / demolición / seguridad en obra.
- Debes incluirla en tu capítulo, porque tu listado lo mencionaba “en desarrollo” pero ya está publicada.

ISO 23387:2025 “Building information modelling (BIM) — Data templates for objects used in the life cycle of assets”. Publicada en 2025. ISO

- Contexto: define plantillas de datos para objetos BIM a lo largo del ciclo de vida del activo, lo cual es clave para la interoperabilidad, el intercambio de datos y la gestión del modelo de información de activos (AIM).
- Muy recomendable incluirla porque vincula bien con la gestión de objetos BIM, taxonomías, bibliotecas de objetos y estándares de intercambio.

ISO 7817-1:2024 “Building information modelling — Level of information need – Part 1: Concepts and principles”. Publicada en 2024. ISO 19650

- Contexto: esta norma complementa la serie ISO 19650 al definir el concepto de **Level of Information Need (LOIN)**, es decir, qué información se necesita, cuándo, quién y por qué.
- Muy útil para tu capítulo porque habla de los niveles de información (LOI) más allá de solo nivel geométrico (LOD).
- Debes incluir esta norma para dar solidez al apartado que habla de “Nivel de Información” (LOI) y “Nivel de Detalle” (LOD).

ISO 19650-4:2022 “Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including Building Information Modelling (BIM) – Part 4: Information exchange”. Ya publicada en 2022. Aunque la mencionaste como “en desarrollo”, en realidad ya existe. ISO+1 (estaba citada en el Diccionario 2022 como “en desarrollo al mes de julio de 2021”, lo cual ya está desactualizado.

CAPÍTULO 5: NORMAS COMPLEMENTARIAS - GESTIÓN DE PROYECTOS

ISO 9000 *Quality Management*: Sistemas de Gestión de la Calidad SGC - Fundamentos y vocabulario. Familia ISO 9000 / ISO 9001:2015. Esta Norma Internacional proporciona los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario para los sistemas de gestión de la calidad (SGC) y proporciona la base para otras normas de SGC. Esta Norma Internacional está prevista para ayudar al usuario a entender los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario de gestión de la calidad para que pueda ser capaz de implementar de manera eficaz y eficiente un SGC y obtener valor de otras normas de SGC.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 9000 Family. Familia ISO 9001. Es uno de los estándares dentro del rango de los estándares ISO 9000. Se llama familia ISO 9000 a una serie de normas que se encuentran formadas principalmente por: ISO 9000, Sistemas de Gestión de la Calidad. Definiciones y Fundamentos: Establece un punto de partida para comprender las normas y define los términos fundamentales utilizados en la familia de normas ISO 9000, que se necesitan para evitar malentendidos en su utilización.

ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos: Es la norma de requisitos que se emplea para cumplir eficazmente los requisitos del cliente y los reglamentarios, para así conseguir la satisfacción del cliente. Es la única norma certificable de esta familia.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 9004: Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño: Esta norma proporciona ayuda para la mejora del sistema de gestión de la calidad para beneficiar a todas las partes interesadas a través del mantenimiento de la satisfacción del cliente. La norma ISO 9004 abarca tanto la eficiencia del sistema de gestión de la calidad como su eficacia. Se puede tomar como una ampliación de la norma anterior y no es certificable.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.isotools.org/normas/calidad/iso-9004/>

ISO 19011: Directrices para la auditoría ambiental y de la calidad: Proporciona directrices para verificar la capacidad del sistema para conseguir objetivos de la calidad definidos. Esta norma se puede utilizar tanto internamente como para auditar a los proveedores de la organización.

APLICACIONES ESPECÍFICAS POR SECTOR DE ISO 9001

ISO tiene una gama de estándares para sistemas de gestión de calidad que se basan en ISO 9001 y se adaptan a sectores e industrias específicos. Éstos incluyen:

ISO 9001 / ISO 13485 – *Medical Devices*: Dispositivos médicos.

ISO 9001 / ISO 17582 – *Quality Management Systems -- Particular Requirements for the Application of ISO 9001:2008 for Electoral Organizations at all Levels of Government*: Sistemas de gestión de calidad:

requisitos particulares para la aplicación de la norma ISO 9001: 2008 para organizaciones electorales en todos los niveles de gobierno.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 9001 / ISO 18091 – *Quality Management Systems - Guidelines for the application of ISO 9001 in Local Government*: Sistemas de Gestión de Calidad: Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001 en el gobierno local.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 9001 / ISO/TS 22163:2017: *Railway Applications - Quality Management System - business management system requirements for rail organizations: ISO 9001:2015 and particular requirements for application in the rail sector*: Aplicaciones ferroviarias. Sistema de gestión de calidad. Requisitos del sistema de gestión empresarial para organizaciones ferroviarias: ISO 9001: 2015 y requisitos particulares para la aplicación en el sector ferroviario.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 9001 / ISO/TS 29001:2010 - *Petroleum, Petrochemical and Natural Gas industries - Sector-Specific Quality Management Systems - Requirements for Product and Service Supply Organizations*: Industrias de Petróleo, Petroquímica y gas natural. Sistemas de gestión de calidad específicos del sector. Requisitos para organizaciones de suministro de productos y servicios.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 9001 / ISO/IEC 90003:2014 *Software Engineering - Guidelines for the Application of ISO 9001:2008 to Computer Software*. Ingeniería de software: directrices para la aplicación de la norma ISO 9001: 2008 a software informático.

Fuente: <https://www.iso.org/> [82D]

Fuente: <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx> [83D]

ISO 31000:2018 *Risk Management (Gestión de Riesgos)*. Proporciona principios, marco y un proceso para gestionar el riesgo. Puede ser utilizado por cualquier organización, independientemente de su tamaño, actividad o sector. El uso de ISO 31000 puede ayudar a las organizaciones a aumentar la probabilidad de alcanzar objetivos, mejorar la identificación de oportunidades y amenazas y asignar y utilizar de manera efectiva los recursos para el tratamiento de riesgos. ISO 31000 señala una familia de normas sobre gestión del riesgo, normas codificadas por ISO. El propósito de la norma ISO 31000 es proporcionar principios y directrices para la gestión de riesgos y el proceso implementado en el nivel estratégico y operativo. La familia ISO 31000 incluye:

1. ISO 31000:2018 - Gestión de riesgos - principios y directrices.
2. IEC 31010, Gestión de riesgos: las técnicas de evaluación de riesgos se centran en la evaluación de riesgos. La evaluación de riesgos ayuda a los responsables de la toma de decisiones a comprender los riesgos que podrían afectar el logro de los objetivos, así como la adecuación de los controles ya existentes.
3. Guía ISO 73, Gestión de riesgos: el vocabulario complementa a ISO 31000 al proporcionar una colección de términos y definiciones relacionados con la gestión de riesgos.

Fuente: <https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html> [84D]

ISO 14000 Family – *Environmental Management* (Sistema de Gerencia Ambiental SGA) de gran relevancia en el comercio internacional, de carácter voluntario. Esta certificación pretende asistir a las empresas en el manejo de sus impactos ambientales a través de la fiscalización de auditorías internas y externas para

que la norma implementada se cumpla. Puede considerarse como un sustituto de los tradicionales programas de regulación ambientales.

Fuente: <https://www.normas-iso.com/iso-14001/> [86D]

Fuente: <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html> [87D]

ISO 17359:2018 Condition Monitoring and Diagnostics of Machines -- General Guidelines: Monitoreo de Condición y Diagnóstico de Máquinas - Pautas Generales. Proporciona pautas para los procedimientos generales que se deben considerar al configurar un programa de monitoreo de condición para máquinas e incluye referencias a los estándares asociados requeridos en este proceso. Este documento es aplicable a todas las máquinas.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/71194.html> [88D]

DIN: *Deutsches Institut für Normung* (Instituto Alemán de Normalización). Agencia alemana, reconocida mundialmente, que establece normas de ingeniería y dimensiones. El Instituto Alemán de Normalización (DIN) es la plataforma independiente para la estandarización y la estandarización en Alemania y en todo el mundo. Como socio de negocios, investigación y sociedad, DIN contribuye significativamente a apoyar la comercialización de soluciones innovadoras a través de la estandarización, ya sea en temas relacionados con la digitalización de los negocios y la sociedad o en el contexto de proyectos de investigación. ¿Qué es una norma según DIN? Un estándar es un documento que especifica los requisitos para productos, servicios o procesos. Por lo tanto, proporciona claridad sobre sus propiedades, facilita la libre circulación de mercancías y promueve la exportación. Apoya la racionalización y la garantía de calidad en economía, tecnología, ciencia y administración. Sirve a la seguridad de los humanos y las cosas, así como a la mejora de la calidad en todas las áreas de la vida.

Fuente: <https://www.din.de/de> [89D]

Normas añadidas en la Edición Noviembre 2025

1. ISO 14068:2023 — Carbon Neutrality

Norma internacional para la demostración y certificación de la neutralidad de carbono. Define cómo compensar, reducir y reportar emisiones con integridad. Clave para proyectos, obras y empresas que buscan certificaciones de descarbonización.

2. ISO 14083:2023 — Transporte y Logística: Cuantificación de GEI

Estandariza cómo calcular emisiones en transporte terrestre, marítimo y aéreo. Fundamental para obras donde el transporte de materiales domina la huella. Permite reportes transparentes y comparables en cadenas de suministro.

3. ISO 19650-6:2024 — BIM: Gestión de Seguridad y Salud

Extiende la serie BIM 19650 para incorporar requisitos de H&S en modelos digitales. Útil para constructoras y entornos colaborativos de diseño-construcción. Permite gestionar riesgos en obra dentro del proceso BIM.

4. ISO 59004:2024 — Economía Circular: Marco y Directrices

Define conceptos, principios y prácticas para implementar economía circular.

Aplicable a construcción, desmontaje, reciclaje y diseño regenerativo.
Ayuda a cumplir nuevas regulaciones de circularidad en Europa y LATAM.

5. ISO 20887:2020 — Diseño para Desmontaje y Adaptabilidad

Establece métodos para evaluar qué tan desmontables y adaptables son los edificios.
Clave para reducir emisiones en fin de vida y mejorar circularidad.
Muy relevante para nuevos requisitos de carbono incorporado.

6. ISO 55000 / 55001 / 55002 (2014–2018) — Gestión de Activos

Define cómo gestionar activos físicos a lo largo de su ciclo de vida.
Muy relevante para infraestructura, obra civil y BIM 7D.
Reduce costos operativos y mejora decisiones de inversión y mantenimiento.

7. ISO 46001:2019 — Gestión Eficiente del Agua

Sistema de gestión para uso eficiente y controlado del recurso hídrico.
Relevante en obras, operaciones industriales y certificaciones ambientales.
Alineado con estrategias de sostenibilidad y resiliencia climática.

8. ISO 14006:2020 — Gestión Ambiental para Ecodiseño

Guía para integrar el ecodiseño dentro de un SGA ISO 14001.
Permite reducir impactos ambientales desde la etapa de diseño.
Muy útil para obras que buscan reducir carbono incorporado.

9. ISO 14064-1/2/3 (2018–2020) — Cuantificación y Verificación de GEI

La serie más usada para inventarios corporativos y proyectos de reducción.
Define cómo calcular emisiones, reducciones y cómo auditar la información.
Fundamental para reportes de sostenibilidad y neutralidad.

10. ISO 37301:2021 — Sistemas de Gestión de Cumplimiento (Compliance)

Norma certificable que gestiona obligaciones legales y normativas.
Útil para constructoras con múltiples regulaciones ambientales y de seguridad.
Reduce riesgos legales y asegura trazabilidad documental.

ANEXO 1 - Algunos Estándares en la Gestión de Proyectos (actualizada en noviembre 2025)

(apoyo a la gestión de BIM)

Norma ISO 21500:2012

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es> [50D]

Esta Norma, publicada en septiembre de 2012, recopila y condensa las directrices y mejores prácticas del mundo en la Gestión de Proyectos. Su objetivo es proporcionar a las organizaciones que la implementen una estructura coherente para la gestión de sus proyectos y un conjunto de conceptos, términos y procesos compartidos por todos los Gestores de Proyectos (*Project Managers*) a nivel mundial.

Adicionalmente, suministra una descripción de alto nivel de los conceptos y procesos que son importantes y tienen un impacto en la ejecución de proyectos, además de ser considerados como buenas prácticas en gestión de proyectos.

El público objetivo de esta Norma Internacional abarca los siguientes grupos:

- **Altos directivos y patrocinadores de proyecto**, para que puedan entender mejor los principios y la práctica de la dirección y gestión de proyectos.
- **Directores de proyecto, equipos de dirección de proyectos y miembros del equipo de proyecto**, permitiéndoles tener una base común de comparación de sus normas de proyecto y prácticas con las de otros.
- **Los redactores de normas nacionales o de organizaciones**, para que esta Norma sea usada en el desarrollo de estándares sobre dirección y gestión de proyectos, haciendo que estos sean coherentes en los principales principios con los de otras entidades.

Esta Norma proporciona orientación general para la gestión de proyectos, por lo que puede ser utilizada por cualquier tipo de organización, ya sea pública, privada o comunitaria, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad, tamaño o duración.

La Norma ISO 21500 no está destinada a sustituir una norma nacional, ser utilizada como tal o en cualquier forma de certificación o fines regulatorios.

Nota (tomada de la web de la ISO): El término Project Management tiene diferentes traducciones en los países de habla hispana, fuertemente arraigados según las regiones. Así, en América Central y Caribe, el término más usado es "Administración de proyectos"; en la región de Sud América, el término más arraigado es "Gestión de proyectos", "Dirección de proyecto" o "Gerencia de proyectos". Por otra parte, en España se utiliza el término "Dirección integrada de proyecto". Los países miembros del ISO/PC

236/STTF han acordado traducir el término “*Project Management*” como “Dirección y Gestión de Proyectos”, buscando la más amplia comprensión por parte de todos los interesados.

Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es> [50D]

Fuente: <https://www.iso.org/standard/50003.html> [51D]

ISO 10006:2017 *Quality Management -- Guidelines for Quality Management in Projects*: Gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la calidad en proyectos. Esta norma proporciona directrices sobre la aplicación de la gestión de la calidad en los proyectos. Es aplicable a organizaciones que trabajan en proyectos de diversa complejidad, pequeños o grandes, de corta o larga duración, siendo un proyecto individual o parte de un programa o portafolio de proyectos, en distintos ambientes, e independientemente del tipo de producto/servicio o proceso involucrado, con la intención de satisfacer a las partes interesadas del proyecto a través de la introducción de la gestión de la calidad en proyectos. Esto puede necesitar cierta adaptación de la orientación para adecuarse a un proyecto en particular. Este documento no es en sí mismo una guía para la gestión del proyecto. En este documento se presenta orientación sobre la calidad en los procesos de gestión del proyecto. La orientación sobre la gestión del proyecto y los procesos relacionados está cubierta en la Norma ISO 21500. Este documento aborda los conceptos de “gestión de la calidad en proyectos” y “sistemas de gestión de la calidad en proyectos”. Estos se distinguen por abordarse de forma separada, por los siguientes temas y capítulos:

— Gestión de la calidad en proyectos incluye: sistemas de gestión de la calidad en proyectos (Capítulo 4); responsabilidad de la dirección en proyectos (Capítulo 5); gestión de recursos en proyectos (Capítulo 6); realización de productos/servicios en proyectos (Capítulo 7); y medición, análisis y mejora de proyectos (Capítulo 8);

— Sistemas de gestión de la calidad en proyectos incluyen: características del proyecto (4.1); principios de gestión de la calidad en proyectos (4.2); procesos de gestión de la calidad del proyecto (4.3); y un plan de la calidad para el proyecto (4.4).

En realidad, la ISO 21500 y la ISO 10006 son complementarias, no sustituyen una a la otra, ya que sus objetivos son diferentes.

Fuente: <https://www.iso.org/standard/70376.html> [90D]

Guía PMBOK® Sixth Edition-2017 (*Project Management Body of Knowledge*), del PMI Project Management Institute (Version vigente a septiembre de 2019)

Fuente: **Gerencia de la Construcción.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://www.pmi.org/> [72C]

Una de las mejores referencias y herramientas para la Dirección de Proyectos es la Guía PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), del PMI, y la Extensión del PMBOK para la Construcción (*Construction Extension to the PMBOK*).

La creciente aceptación de la dirección de proyectos indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas adecuadas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto. La referencia empleada en el presente texto para esta actividad es mayormente la Guía del PMBOK, la cual identifica ese subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas, lo que significa que los conocimientos y prácticas descritos se aplican a la mayoría de los proyectos la mayor parte del tiempo, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas pueden aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

Buenas prácticas no significan que el conocimiento descrito deba aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos; la organización y/o el equipo de dirección del proyecto son responsables de establecer lo que es apropiado para un proyecto determinado.

Además de las normas contempladas en la Guía del PMBOK[®], que establecen pautas para los procesos, herramientas y técnicas de la dirección de proyectos, el *Project Management Institute* (PMI) desarrolló el *Code of Ethics and Professional Conduct* (Código de Ética y Conducta Profesional), que sirve de guía a los profesionales de la dirección de proyectos y describe las expectativas que tienen de sí mismos y de los demás.

El *Code of Ethics and Professional Conduct* del PMI precisa las obligaciones básicas de responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad. El PMI recomienda para la Dirección de Proyectos, específicamente en la actividad de planificación y control, la aplicación del Sistema de Gerencia del Valor Ganado (*Earned Value Management System* - EVMS), también incluido en la Guía PMBOK[®] del PMI y ampliado en las recomendaciones ANSI "*Practice Standard for Earned Value Management*" (PMI-978-1-930699-42-7). Debido a las características particulares de los Proyectos de Construcción, el *Project Management Institute* (PMI) publicó la Guía "*Construction Extension to the PMBOK*".

Esta extensión incluye una serie de recomendaciones aplicables a la Construcción y aborda una gama de temas importantes para los Gerentes de Proyectos de Construcción, describiendo buenas prácticas generalmente aceptadas para ser consideradas y utilizadas por los administradores en la construcción de Obras.

Los Proyectos de Construcción comparten muchos aspectos comunes con proyectos en otros ámbitos. También incluyen aspectos singulares en común, como la calidad y la gestión del riesgo, medio ambiente y algunos aspectos únicos que son específicos de la industria de la construcción.

La Guía PMBOK - 7ª Edición (2021) supuso una transformación paradigmática al migrar de un estándar basado en procesos prescriptivos a uno centrado en el valor y los principios, enfatizando el enfoque adaptativo sobre las metodologías fijas. Se estructura en 12 Principios de la Dirección de Proyectos que guían el comportamiento del líder, y 8 Dominios de Desempeño que definen las áreas críticas de actividad (como equipo, interesados y entrega) necesarias para el éxito del proyecto, independientemente de la metodología. La edición promueve la "Sastrería" (Tailoring) como la habilidad clave para seleccionar el enfoque más adecuado para cada proyecto, delegando los detalles de los métodos y artefactos al ecosistema digital PMI standards+[™] para mantener la guía flexible y relevante.

El PMBOK Guide - 8ª Edición (a ser publicado en 2026) representa la evolución del estándar de gestión de proyectos, buscando la reconciliación entre las metodologías predictivas y adaptativas. Mantiene el enfoque en el valor y el desempeño introducido en la 7ª Edición, pero reintroduce una estructura de proceso más clara al organizar sus contenidos en 7 Dominios de Desempeño y 5 Grupos de Enfoque, los cuales contienen aproximadamente 40 procesos clave. Esta edición se distingue por simplificar sus Principios fundamentales (a 6), y ampliar la

cobertura en áreas críticas como la sostenibilidad, la gestión de adquisiciones (procurement) y la integración de nuevas tecnologías (IA), proporcionando una guía más completa y práctica para los gestores de proyectos modernos.

PRINCE2® (*Projects IN Controlled Environment*)

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://www.prince2.com/uk> [52D]

PRINCE2® (*Projects IN Controlled Environment*) es un método estructurado de gestión de proyectos. Es una aproximación a las “buenas prácticas” para la gestión de todo tipo de proyectos que se ha convertido en el estándar de facto para la organización, gestión y control de proyectos.

Utilizado ampliamente por el gobierno del Reino Unido, PRINCE2 también es ampliamente reconocido y utilizado en el sector privado, tanto en el Reino Unido como a nivel internacional. El método divide los proyectos en fases manejables permitiendo el control eficiente de los recursos y el control periódico de su evolución. PRINCE2 está “basado en los productos”, es decir, los planes del proyecto se centran en obtener resultados concretos y no sólo en la planificación de las actividades que se llevan a cabo. PRINCE2 proporciona un lenguaje común en los proyectos.

PRINCE2 constituye una aproximación estructurada a la gestión de proyectos, proporciona un método para gestionar proyectos dentro de un marco de trabajo claramente definido.

PRINCE2 describe procedimientos para coordinar personas y actividades en un proyecto, cómo diseñar y supervisar el proyecto y los pasos a seguir si ocurre alguna desviación de lo planificado y es necesario realizar ajustes.

Este método propicia la división de las tareas en etapas, lo cual permite una utilización eficiente de los recursos y un seguimiento y monitorización muy ajustado a las tareas reales, que permite que el proyecto se desarrolle de una forma controlada y organizada.

PRINCE2 es un método ampliamente reconocido, que proporciona un lenguaje común a todos los participantes en el proyecto. Incluye descripciones de los roles de gestión y las responsabilidades asignadas a los participantes en el proyecto, esto resulta beneficioso a la hora de adaptarlo a un proyecto determinado con un grado de complejidad y necesidad de habilidades de organización y conocimientos para llevar a cabo las distintas tareas del proyecto.

La versión más reciente del método PRINCE2® (*Projects IN Controlled Environments*) a noviembre de 2025 es la 7ª Edición, lanzada en septiembre de 2023.

IPMA (*International Project Management Association*). Bases para la Competencia de Dirección de Proyectos, ICB (*International Competence Baseline*) Versión 4 (2015)

Fuente: Gerencia de la Construcción. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Sept 2019 [2A]

Fuente: <https://www.ipma.world/> [53D]

Dentro de la revisión realizada de las diferentes asociaciones dedicadas a la dirección de Proyectos, se encuentra una corriente claramente diferenciada de la del PMI, que cuenta también con una fuerte presencia mundial y cuyo modelo tiene sus orígenes en Europa.

La *International Project Management Association* (IPMA) es una Federación Mundial que agrupa a más de 50 Asociaciones Nacionales de Project Management (proyectos, programas) de los cinco continentes, fundada en Viena (Austria) en el año 1965, con sede social en Zürich (Suiza) y sede operativa en Nijkerk (Holanda).

El IPMA promueve el desarrollo de las mejores prácticas en la Dirección y Gestión de Proyectos como profesión y como cuerpo de competencias. Cuenta con sistemas de certificación en dirección de proyectos tanto para profesionales como programas educativos (Registro IPMA), Proyectos (Modelo de Excelencia en Proyectos IPMA) y Organizaciones (IPMA DELTA) con reconocimiento en los 50 países asociados a IPMA. Se centra en describir las competencias necesarias para ejercer y mejorar la práctica de la Dirección de Proyectos, distinguiendo entre competencias técnicas, de comportamiento y contextuales. Para ello, publica las Bases para la Competencia en Dirección de Proyectos (ICB, *International Competence Baseline*). Basado en el modelo genérico, cada individuo debe tener un conjunto específico de competencias para administrar los proyectos con éxito.

La versión ICB 4.0 (año 2015, contiene 416 páginas) describe todas las competencias para los administradores de proyectos, programas y carteras por separado. Contiene referencias cruzadas a ISO 21500 e ISO 21504 y a la antigua ICB Versión 3.

La ICB® 4.0 intenta codificar las múltiples facetas de las de competencias. Fue desarrollada alrededor de dos conceptos claves (Dominios de Competencia y Áreas de Competencia):

Dominios de Competencia. El ICB no discute las competencias en términos de roles específicos (por ejemplo, gerente de proyecto), sino más bien en términos de dominio (por ejemplo, individuos que trabajan en la gestión de proyectos). La razón es que los roles y títulos de dicho rol varían mucho según el idioma, la industria y el enfoque. Por lo tanto, el ICB presenta competencias importantes para la gestión de proyectos, la gestión de programas y la gestión de carteras. Cada uno de estos dominios puede contener funciones y títulos que se ajustan al dominio de competencia general.

ANEXO 2 - Recopilación de Roles y Funciones en el Ambiente BIM

El entorno de trabajo BIM supone la asignación de funciones a personas concretas con profesiones y habilidades o conocimientos específicos para su intervención en un proyecto bajo diferentes perspectivas. Aunque hay ciertos roles BIM descritos según las prácticas comunes, éstos son todavía muy interpretables y no es intuitivo ni directo describir los roles BIM en un contrato BIM ya que suelen ser muy diferentes según su naturaleza y la legislación del país de origen. De hecho, los propios profesionales y entes que tratan el tema no se ponen de acuerdo a la hora de interpretar qué hace exactamente cada rol BIM y las empresas están generando sus propios roles. Esto lo hacen apoyándose en normativas genéricas o publicaciones. Es oportuno recordar que, para Proyectos y Construcción, ya existía una estructura tradicional de roles implementada antes de la aparición del BIM. Los roles BIM tienen que encajar con la estructura de roles pre-BIM, tarea que no siempre es sencilla de llevar a cabo.

El que inicia la puesta en marcha del proyecto BIM es el Promotor o Cliente y a partir de este momento se van incorporando los siguientes equipos. Según el Rol dentro del modelado BIM se suelen denominar (puede variar según el país y los estándares aplicables).

Comentario sobre los Roles BIM y el proceso constructivo: Una cosa son los roles que se desarrollan propiamente dentro del nuevo modelo BIM a nivel de diseño y otra cosa son los roles dentro del organigrama de proceso constructivo, aunque ambos se complementen, históricamente, los roles tradicionales en las obras llevan cientos de años y las necesidades de un mejor diseño e integración con el proceso constructivo es lo que ha llevado a la aparición del BIM.

Es por ello que se considera que el rol primordial para la ejecución de una obra en sitio siempre ha recaído sobre el encargado de la construcción, que según el caso de cada país (legislaciones diferentes aplican), se denomina de varias maneras. El Rol en la construcción que se considera jerárquicamente similar al encargado o responsable del modelado BIM (BIM Manager o similares) es el Gerente de la Construcción (*BIM Construction Manager certificated* o similar), quien realmente con su equipo, llevará la batuta en campo de esos procesos y para servirse del modelado, coordinará todo lo vinculado al modelo de construcción con el BIM Manager y los diferentes roles involucrados. Esta comunicación debe ser muy fluida para que sea efectiva, especialmente la gobernanza de las modificaciones y demás temas de derecho de autor. Esto es para evitar que el trabajo con modelos BIM en la fase de diseño, al llegar a la etapa de construcción se desintegre en su totalidad, y solo se le saca fruto para la planimetría y a la coordinación de interferencias. Lo ideal es que el gerente de construcción tenga un equipo que domine la metodología BIM. En pocas palabras, en nuestra opinión, no es al BIM Manager el que le corresponde dirigir el proceso constructivo en sitio. No entender la separación de estas funciones o la correcta asignación de roles, dificulta o imposibilita la aplicación del BIM. Ni tampoco debe ser la idea, generar excesivas y costosas burocracias al proceso de diseño y construcción.

Se debe estar consciente que la integración BIM es el presente y futuro de la construcción y los Gerentes de Construcción deben adaptarse rápidamente a esta nueva realidad. Pero esto requiere estar claros en su implementación y aplicación y no adoptarlo como una moda o un requisito más, ya que su mala aplicación se podría volver contra el buen desempeño del proyecto. El Gerente de la Construcción debe

igualmente asimilar que su función no es solamente asegurar la terminación satisfactoria de la obra, sino también asegurar que, al finalizar su trabajo, se halla generado íntegramente el modelo BIM con las modificaciones, para apoyar las demás etapas del ciclo de vida del producto construido (As Built). La teoría del ciclo de vida del BIM desde su conceptualización hasta su operación y mantenimiento sólo es posible si desde su definición todas las partes se encuentran involucradas.

PROPUESTAS RECOPIADAS DE EQUIPOS DE PROYECTO BIM

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Sept 2019 [1A]

Fuente: es.BIM [54D]

La propuesta desarrollada por “es.BIM”, es una iniciativa promovida por el Ministerio de Fomento español, cuya misión principal es la implantación de BIM en España. La Comisión BIM considera como equipos en un proyecto BIM todos aquellos que intervienen en él durante la totalidad de su ciclo de vida. Consecuentemente debes estudiar el proyecto BIM a lo largo de las etapas de su ciclo de vida y en cada una de sus fases analizar los equipos de trabajo que colaboran en su desarrollo.

El que inicia la puesta en marcha del proyecto BIM es el Promotor o Cliente y a partir de este momento se van incorporando los siguientes equipos:

- EQUIPO DEL PROMOTOR / CLIENTE (EP) o CLIENT TEAM (CT)
- EQUIPO DE GESTIÓN DEL PROYECTO (EGP) o PROJECT MANAGEMENT TEAM (PMT)
- EQUIPO DE DISEÑO DEL PROYECTO (EDP) o INTEGRATED DESIGN PROJECT TEAM (IDPT)
- EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN (EC) o CONSTRUCTION TEAM (CT)
- Equipo de Dirección de Construcción.
- Equipo de Producción.
- EQUIPO DE POST-CONSTRUCCIÓN:
- EQUIPO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (EOM) o FACILITY MANAGEMENT TEAM (FMT)
- EQUIPOS DE “DECONSTRUCCIÓN”:
- EQUIPO DE DEMOLICIÓN (ED) o DEMOLITION TEAM (DM)
- EQUIPO DE REUTILIZACIÓN o RE-USE TEAM
- EQUIPO DE RECICLAJE o RECYCLE TEAM

RECOPIACIÓN DE PROPUESTA DE ROLES EN PROYECTOS BIM

Fuente: <https://www.esbim.es/es-bim/> [55B]

Fuente: <https://itec.es/servicios/bim/libro-blanco-bim/> [12B]

Fuente: <https://bimdictionary.com/terms/search> [5B]

PROPUESTA DE ROLES EN UN PROYECTO BIM

La Comisión BIM (desarrollada por es.BIM) propone una relación de los distintos roles que intervienen en un proyecto BIM, tanto usuarios BIM como en otras actividades derivadas de la metodología BIM, las cuales se indican a continuación:

OWNER / CLIENT (PROMOTOR / CLIENTE)

Es la persona u organización que pone en marcha y financia un proyecto. La razón de incluir esta figura dentro de los roles BIM se debe a que en un proyecto BIM, basado en el trabajo colaborativo, el cliente o promotor debe formar parte del *Common Data Environment*.

BIM PROJECT MANAGER – DIRECTOR DE PROYECTO BIM

BIM Project Manager (Director de Proyecto): nombrado por el cliente, liderará el equipo del proyecto siendo el responsable de alcanzar los objetivos de este cumpliendo las expectativas del cliente.

BIM INFORMATION MANAGER - DIRECTOR DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM (PAS1192: 2)

Responsable de gestionar y controlar el flujo de información entre todos los intervinientes en el proyecto a lo largo de todas las fases de este. Crea y gestiona el *Common Data Environment (CDE)*. Permite que el intercambio de información permita un CDE confiable, recibiendo información en el Modelo de Información, configurando dicha información para los resultados del proyecto.

BIM MANAGER – DIRECTOR TÉCNICO BIM

La figura de este agente es crucial para un correcto funcionamiento de la metodología en una empresa. Será el encargado de desarrollar los estándares, gestionar el equipo humano y realizar un mantenimiento de dicha metodología. Al largo de nuestra vida profesional y con el avance de las nuevas tecnologías los procesos irán cambiando, la figura del BIM Manager será la que deberá realizar las reformas o modificaciones oportunas en el plan BIM implementado para que siempre esté preparado para los nuevos proyectos que se necesite realizar.

BIM Manager (Director Técnico BIM): nombrado por el equipo de gestión del proyecto, lidera el uso y calidad de la metodología BIM dentro del proyecto. Entre sus principales funciones está la definición del *BIM Execution Plan*, facilitar el trabajo colaborativo, coordinar el equipo de diseño, fijar el cumplimiento de los *Employer Information Requirements* dentro del *Common Data Environment*, gestionar la creación del modelo, su calidad y desarrollo (gestión de cambios) y garantizar la interoperabilidad entre plataformas y herramientas.

BIM LEAD DESIGNER - DIRECTOR DE LA GESTIÓN DEL DISEÑO

Dirige el diseño, desarrolla y aprueba la información y resultados de este incluyendo la documentación del proyecto. Establece las comunicaciones entre los equipos de diseño entre sí y de estos con los responsables del equipo de ejecución (construcción).

PAS1192: 2 - Diseñador principal

BIM LEAD CONSTRUCTION (DIRECTOR DE LA GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN)

Dirige la ejecución del proyecto, aprueba la documentación para la coordinación de la ejecución y confirma los resultados de esta. Junto con el *BIM Lead Designer*, es el nexo de comunicación entre los equipos de diseño y los equipos de ejecución.

Es quien administra la dirección de la ejecución mediante las correspondientes gestiones con sistemas BIM, incluyendo la aprobación y desarrollo de la información. También confirma los resultados de la ejecución del *Equipo de Construcción, CT (Construction Team)*.

Firma y aprueba la documentación para la coordinación de la ejecución antes de ser compartida.

Estas son sus funciones y responsabilidades:

- Administrar la ejecución.
- Aprobar y desarrollar la información.
- Aprobar los resultados del Equipo de Construcción, CT (Construction Team).

Es la persona que proporciona un enlace de comunicación, en cuanto a la dirección ejecutiva de la obra en el ámbito BIM, entre los diferentes equipos de *Diseño del Proyecto* y *los equipos de Construcción*.

Es quien coordina en cuanto a la dirección ejecutiva de la obra en el ámbito BIM, en colaboración con el Director de la Gestión del Diseño, los distintos intervinientes (diseñadores, especialistas, subcontratistas, etc...).

Opinión de Autor (Diccionario BIM): algunas de estas funciones del “*BIM LEAD CONSTRUCTION*”, entre otras, en los procesos pre-BIM (antes que apareciera el BIM como metodología) fueron y son ejercidas por “Gerentes de Construcción” (*Construction Manager*), que ahora deben ser adaptadas a estos nuevos roles, no sustituir sus funciones por “nuevos actores” (que vienen del “mundo del diseño”), donde hay un cumulo de experiencia en ejecución de obras (toda una especialidad, con certificaciones y exigencias legales), que posiblemente los profesionales BIM de diseño no tengan preparación o

certificación para ejercer en el campo. Es una opinión personal que el éxito de la implementación del modelo BIM pasa por preguntarse ¿Dónde encaja en todo esto del BIM el Gerente de Construcción tradicional y todos los profesionales vinculados anteriormente a la ejecución? De no ser así, es pretender sustituir todo un *know how* por otro, pero sin que ambos estén suficientemente informados o preparados de lo que deben hacer, y esto inexorablemente conducirá a muchos inconvenientes o a fracasos de implementación.

BIM COORDINATOR – COORDINADOR BIM

La figura del Manager y del “Coordinator” se pueden agrupar en una única persona en función de la magnitud de la empresa y de la cantidad de proyectos que realice. El *BIM Coordinator* sería la figura que lidera un equipo de trabajo BIM y que por lo tanto es el responsable de que todo lo establecido por la metodología del BIM Manager se cumpla.

B.I.M. COORDINATOR: Un coordinador de modelado de información de construcción, coordina el proceso de generación y gestión de modelos digitales por su disciplina específica y garantiza las buenas prácticas en el proceso de modelado y acatar los lineamientos dados en el BEP del proyecto.

Coordinador BIM: responsable de coordinar el trabajo dentro de una misma disciplina con el fin de cumplir los requerimientos del BIM Manager. En un proyecto habrá tantos coordinadores BIM como especialidades incluya el proyecto (arquitectura, estructura, MEP, sostenibilidad, seguridad y salud...). Realiza las auditorías de calidad del modelo de su especialidad y asegura su compatibilidad con los del resto de disciplinas.

Fuente: https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Te%CC%81rminos-BIM.pdf [25B]

BIM MODELER / BIM OPERATOR – MODELADOR BIM

El modelador o también conocido como operador BIM, es el encargado del modelado del proyecto así como de la extracción de la documentación técnica de dicho modelo. Vendría a cubrir las funciones de un proyectista o un delineante.

Modelador BIM: responsable del modelado siguiendo lo establecido en el *BIM Execution Plan*.

Aparte de estos perfiles existen otros derivados de distintas actividades propias de la metodología BIM:

OTRAS ACTIVIDADES DERIVADAS DE LA METODOLOGÍA BIM / Otros Profesionales BIM:

BIM ANALYST – ANALISTA BIM

La función del analista BIM es de realizar simulaciones o análisis (energéticas, estructurales e incluso económicas) del modelo BIM. Al encontrarnos con un modelo tridimensional con infinitud de datos embebidos es necesario que algunos usuarios BIM se dediquen exclusivamente a la extracción y análisis de esos datos. Estos usuarios deberán ser expertos en los procesos de compatibilidad o interoperabilidad entre el software de modelado BIM y la herramienta de análisis que utilicen para conseguir una traducción eficaz del modelo y por consiguiente una simulación óptima.

CAD COORDINATOR – COORDINADOR CAD

Coordina el proyecto CAD, acordando “estándares y métodos” y garantiza su cumplimiento. Este rol debe ser responsabilidad del Director del Equipo de Trabajo (*Task Team Manager*) y del Director de la Gestión de la Información (Information Manager).

CAD MANAGER- DIRECTOR CAD

Garantiza que los modelos CAD se integran en el proyecto utilizando los estándares y métodos acordados. Este rol debe ser responsabilidad del Coordinador CAD (CAD Coordinator).

BIM APPLICATION DEVELOPER – PROGRAMADOR DE APLICACIONES BIM

Desarrolla y personaliza *software* BIM. Igual no estamos familiarizados con este tipo de rol debido a que lo asociamos más a un perfil de un profesional informático. Al encontrarnos frente a un nuevo proceso tan sistematizado, donde la construcción se realiza de forma virtual y no “mental” y posteriormente gráfica. Es necesario más que nunca que algunos desarrolladores BIM produzcan nuevos softwares o plug-ins que faciliten el trabajo de los modeladores. Agilizando determinados procesos para optimizar aún más esta metodología de trabajo.

IFC SPECIALIST - ESPECIALISTA IFC

Profesional IT que contribuye al desarrollo del formato IFC atendiendo a la estructura de datos de este formato y a los requisitos de intercambio de estos datos.

BIM FACILITATOR– FACILITADOR BIM

El rol de este profesional es el de asistir a otros profesionales, no por lo que respecta al modelado ni al conocimiento operacional del software BIM sino en cuanto a la extracción de información. Por ejemplo, para *Facility Managers* con el objetivo de conseguir planificación de espacios, calendarios de actuación, planes de mantenimiento, entre otros.

BIM CONSULTANT / BIM EXPERT – CONSULTOR BIM

Es la figura que guía tanto a diseñadores proyectistas, como constructores o cualquier otro profesional de la industria AEC para realizar una efectiva implementación a largo o corto plazo. Un consultor BIM debe generar estrategias, generar planes de acción y mejora el proceso implementado para mejorar de forma continua el proceso de diseño BIM en una empresa.

BIM RESEARCHER – INVESTIGADOR BIM

Son aquellos investigadores que desde una entidad privada como una empresa o una pública como una universidad realizan mayoritariamente labores de investigación, son los líderes en creación de nuevos conocimientos y procesos BIM que benefician a la industria privada.

BIM MODELING SPECIALIST

El modelador especialista ha de ser aquel profesional que vaya dos pasos por delante de los modeladores BIM. Deberá tener gran conocimiento sobre el modelado para poder guiar a los modeladores BIM poco experimentados y además deberá ser un especialista en la estructura IFC así como en los requerimientos de intercambio de información entre diferentes software de la industria AEC. Gracias a esta figura los modeladores serán capaces de modelar la información que luego será extraída por los *BIM ANALYSTS*.

BIM TASK TEAM MANAGER (DIRECTOR DEL EQUIPO DE TRABAJO BIM)

Es responsable de la producción del diseño y de todos los elementos que se relacionan con una tarea determinada. Estas tareas están a menudo basadas en unas disciplinas que tienen que ser compartidas por todo el equipo, existiendo un jefe de disciplinas que responde ante el Director de la Gestión del Diseño. Es responsable de la producción del diseño a partir de tareas basadas en disciplinas (arquitectura, estructura, instalaciones, etc)

ANALISTA BIM

Realiza los análisis y simulaciones a partir de los modelos BIM (rendimiento del edificio o infraestructura, simulaciones de circulación, análisis de seguridad, análisis de comportamiento energético).

FACILITADOR BIM

Ayuda a otros agentes en la visualización del modelo y la extracción de la información que contiene.

Ayuda a otros profesionales, no en el funcionamiento del software, si no en la visualización de la información del modelo. Ayuda a la labor del ingeniero para comunicarse con los contratistas. Ayuda a los FM para extraer información de los modelos BIM con distintas finalidades: *asset management*, *space planning*, mantenimiento, planificación...etc.

CONSULTOR BIM

Ofrece asesoramiento a nivel estratégico, funcional y operativo para la implantación BIM en organizaciones.

INVESTIGADOR BIM

Experto que enseña, coordina y desarrolla la investigación sobre BIM.

OTRO ENFOQUE DE ROLES BIM, SEGUN EL “Libro blanco sobre la definición estratégica de implementación del BIM en Catalunya (España)”, publicado por la Generalitat de Catalunya” en enero de 2019, donde se agrupan los roles en cinco grandes conceptos vinculados a las diferentes etapas del proyecto:

Fuente: <https://itec.es/servicios/bim/libro-blanco-bim/> [12B]

ROLES VINCULADOS A LA GESTIÓN

- *BIM Director.*
- *BIM Manager.*

ROLES VINCULADOS A FASES DEL CICLO DE VIDA

- *BIM Design Coordinator.*
- *BIM Construction Coordinator.*
- *BIM Facility Coordinator*

ROLES VINCULADOS A DISCIPLINAS

- *BIM Discipline Coordinator.*
- *BIM Team member.*

ROLES TRANSVERSALES QUE SE PUEDEN ENCONTRAR A DIFERENTES NIVELES

- BIM Quality Checker
- BIM CDE Administrator
- BIM Facilitator

Otro enfoque de Roles según PAS1192-2:2013

Los roles clave definidos en PAS1192-2: 2013 incluyen:

Employer (includes Employer Representative & Employer Technical Advisor)

Project Information Manager

Project Delivery Manager

Lead Designer

Task Team Manager

Task Information Manager

Interface Manager

Information Originator

PAS 1192-2 define roles, responsabilidades y autoridades en relación con la gestión de la información, pero no limita los arreglos adicionales para requisitos específicos del proyecto.

Los roles definidos son: Gerente del equipo de Trabajo, Administrador de información de tareas, Administrador de interfaz y Autores BIM. Las responsabilidades y las autoridades de estos roles deben definirse como parte del BEP.

Gerente de Equipo de Trabajo

- Producción de resultados de diseño relacionados con una tarea específica de disciplina, basada en paquetes o en tiempo.
- Emitir información aprobada dentro del entorno de datos común.

Administrador de información de tareas

- Dirigir la producción de información de tareas de conformidad con los estándares y métodos.
- Dirija la producción de información de tareas utilizando sistemas acordados.
- Confirme que la información es adecuada para su emisión dentro de un entorno de datos común.

Administrador de interfaz

- Gestionar la coordinación espacial en nombre de un equipo de trabajo.
- Proponer resoluciones a los enfrentamientos de coordinación.

Autores BIM / Creadores de información

- Desarrollar partes constitutivas del modelo de información en relación con tareas específicas.
- Producción de resultados del proyecto.
- Propiedad de la información del modelo propio.

Fuente: PAS1192-3:2014 [17A]

Fuente: https://www.riai.ie/uploads/files/RIAI_Advice_Note_-_Information_Management_Roles.pdf [94B]

Fuente: RIAI BIM Committee [55D]

ANEXO 3 - Algunos Softwares para Metodología BIM

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Oct 2019 [1A]

Para poder aplicar BIM se requiere software, la mayoría de uso comercial, aunque también existen algunos del tipo “OpenBIM”. A pesar de que no se puede considerar un software como una norma o standard, hay muchos de ellos de uso imprescindible y de uso muy extendido a nivel global y regional, todos de muy buena calidad, con diferencias funcionales.

Si bien BIM no es un software, su aplicación requiere indiscutiblemente del uso de software, generalmente de varios tipos de software y de mucha interoperabilidad. Es por ello que se considera importante mencionar en esta publicación algunos de los más difundidos (seguro faltarán algunos, que serán incluidos en ediciones posteriores), como herramientas fundamentales para la aplicación del BIM.

EL MODELADO PARAMÉTRICO 3D

Introducción

Diferencia del Término “Dibujo 3D” con el BIM 3D: La principal diferencia es que el dibujo 3D proviene de una herramienta de software para crear geometría básica que represente un cuerpo u objeto, mientras que el software 3D BIM crea geometría que contiene información real con modelado paramétrico, de ahí el término “Modelado de información para la construcción” o BIM. Es imprescindible que el software sea capaz de aplicar esta acción para ser considerado un software BIM, que es la base de todo el modelado y fundamento de sus 7 dimensiones.

El Modelado Paramétrico (o diseño paramétrico) es la creación de un modelo digital basado en una serie de reglas o algoritmos pre-programados conocidos como “parámetros”. Es decir, el modelo o sus elementos se generan automáticamente mediante argumentos lógicos internos en lugar de manipularse manualmente.

Normalmente, las reglas paramétricas crean relaciones entre diferentes elementos del diseño. De esta manera, se podría crear una regla para asegurar que las paredes deben comenzar en el nivel del piso y alcanzar la parte inferior del techo. Si posteriormente se cambia la altura del piso al techo, las paredes se ajustarán automáticamente para adaptarse.

El mismo algoritmo se puede utilizar a lo largo de un modelo, de modo que, si se cambia un elemento o regla en particular, éste cambia globalmente en todo el modelo. El modelo es una representación de todas las reglas que el arquitecto o ingeniero ha definido.

Un modelo de construcción paramétrico combina un modelo de diseño (geometría y datos) con un modelo de comportamiento (gestión de cambios). Todo el modelo del edificio y el juego completo de documentos de diseño se encuentran en una base de datos integrada, donde todo es paramétrico y todo está interconectado.

LOS PARAMÉTROS

Por definición son datos necesarios para valorar un elemento. Utilizados para realizar un modelo; incorporan en él, variables que pueden ser editables, logrando así, piezas dinámicas y editables en lugar de elementos definitivos. La diferencia de un modelo convencional y otro que base su diseño en parámetros, es que el convencional tendrá una composición definitiva y fija mientras que el basado en parámetros, tendrá elementos variables en función de la configuración de los parámetros que lo rijan.

Parámetros Globales, de Proyecto y Compartidos

Existen varios niveles de parámetros organizados jerárquicamente que afectan, en diferente medida, a los elementos del modelo.

Los Parámetros Globales sirven para compartir información e insertar fórmulas en los valores de un parámetro, se utilizan para planificar, clasificar y filtrar información del modelo y son exclusivos del archivo con el que se esté trabajando, es decir que no son compartidos.

Los Parámetros de Proyecto son aquellos que se pueden añadir a categorías o elementos en un modelo, su creación se limita al archivo con el que estemos trabajando mientras que si queremos utilizar los mismos en otros proyectos deberemos crearlos como parámetros compartidos.

Aplicando el concepto de los parámetros, podemos apreciar los beneficios de apoyarse en herramientas que los utilizan y gracias a ello permiten agilizar los procesos de documentación del proyecto. El sistema BIM permite optimizar el flujo de trabajo y garantizar una óptima eficiencia para incorporar la información necesaria de un proyecto en el mismo modelo.

Algunos Softwares Vinculados con el Modelado BIM

Fuente: <https://www.espaciobim.com/software-bim/> [56D]

Son muchos los softwares que te permiten trabajar bajo metodología BIM, entre ellos tenemos (mencionamos solo a algunos, sin calificarlos):

- Para BIM: Autodesk Revit®, Edificius®, ArchiCAD®, Allplan®, AECOsim® Building Designer, ACCA Software®, entre otros.
- Para modelado BIM de edificación: Autodesk® Civil 3D, Infracore®, entre otros.
- Para modelado BIM de obra civil: Autodesk® Navisworks, usBIM.platform, TCQi, Solibri®, entre otros.
- Para coordinación 3D: PowerProject®, Autodesk Navisworks®, Presto® y Plan-It, PriMus Krono®, TCQi, Synchro®, Microsoft® Project, Primavera®, entre otros.
- Para planificación de obra o 4D: PowerProject®, Presto® y Cost-It®, PriMus y PriMus® IFC, TCQi, Arquímedes®, PowerProject®.
- Para medición y presupuesto de obra o 5D: QWIKCOST® (Software para la presupuestación basada en los modelos BIM), Green Building Studio, TCQi, DesignBuilder, Ecotect, Virtual Environment (IES-VE), eQUEST, RIUSKA, POWERBIM, entre otros.
- Para gestión Ambiental o 6D: TCQi, IBM Máximo, IBM Tririga, DALUX, Ecodomus FM, ARCHIBUS, entre otros.
- Para gestión de activos o 7D: Además de visualizadores como Autodesk Navisworks, usBIM.viewer, Solibri Model Viewer, etcétera; y CDE, Common Data Environment o Entornos Colaborativos como Autodesk BIM 360, Processa, usBIM.platform, entre otros.

OpenBIM: Proceso de intercambio de modelos no propietarios y otros datos. Trabajo colaborativo basado en estándares abiertos y flujos de trabajo, iniciativa de *buildingSMART*. OpenBIM es un enfoque universal al diseño colaborativo, realización y operativa de los edificios basado en flujos de trabajo y estándares abiertos. OpenBIM es una iniciativa de varios fabricantes de software que utilizan el sistema abierto de *buildingSMART Data Model*. El programa *OpenBIM Program* es una campaña de *marketing* iniciada por GRAPHISOFT®, Tekla® y otros miembros de *buildingSMART* para animar y facilitar la promoción global coordinada del Concepto OpenBIM

Fuente: https://www.graphisoft.es/archicad/open_bim/ [62C]

Fuente: <https://technical.buildingsmart.org/?s=buildingSMART+Data+Model> [63C]

Algunos Softwares Paramétricos BIM 3D

Nota: mencionamos algunos, existe una amplia gama de estos productos.

Fuente: Metodología BIM en toda su Dimensión. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Oct 2019 [1A]

La oferta de software de modelado paramétrico BIM 3D es muy variada. Softwares como Revit®, ArchiCad®, Allplan®, Grasshopper® / Rhino Ecotec Analysis®, AECOsim Building Designer®, ACCA Software®, entre otros, se utilizan en la gran mayoría de estudios de arquitectura del mundo, los motores de este modelado utilizan parámetros (números o características) para determinar el comportamiento de una entidad gráfica y definir las relaciones entre los componentes del modelo para manipularlos cuando se modifica un elemento, el motor de cambios paramétricos mediante algoritmos determina qué otros elementos deben actualizarse y cómo realizar los cambios.

REVIT® (Autodesk). Autodesk Revit® es un software de amplia aplicación en BIM. Permite al usuario diseñar con elementos de modelación y dibujo paramétrico. Revit provee una asociatividad completa de orden bi-direccional. Un cambio en algún lugar significa un cambio en todos los lugares, instantáneamente, sin la intervención del usuario para cambiar manualmente todas las vistas. Un modelo BIM debe contener el ciclo de vida completo de la construcción, desde el concepto hasta la edificación. Esto se hace posible mediante la subyacente base de datos relacional de arquitectura de Revit®, a la que sus creadores llaman el motor de cambios paramétricos. Tiene conectividad con el conjunto de productos de Autodesk®, incluidos Navisworks®, Dynamo®, BIM 360 y compatibilidad con versiones anteriores de AutoCAD®.

Fuente: <https://latinoamerica.autodesk.com> [57D]

ARCHICAD (Graphisoft®). Desarrollado por la empresa húngara Graphisoft®, es un software de modelado de información de construcción, disponible para sistemas operativos Macintosh y Windows. Permite al usuario un diseño paramétrico de los elementos, con un banco de datos que contiene el ciclo de vida completo de la construcción, desde el concepto hasta la edificación. ArchiCAD® permite a los usuarios trabajar con objetos paramétricos con datos enriquecidos -usualmente llamados por los usuarios "*smart objects*"- siendo pionero en aplicar el término BIM, cuyo concepto se basa en generar, no sólo dibujos 2D sino un modelo virtual completo del edificio, el cual conlleva toda una base de datos con información constructiva de todo tipo.

Fuente: <https://www.graphisoft.es/archicad/> [58D]

AECOsim® Building Designer (Bentley® Systems). AECOsim Building Designer es un software de diseño de edificios multidisciplinar que permite a los usuarios crear, analizar, documentar y visualizar estructuras de diversos tamaños, formas y complejidades. La tecnología proporciona herramientas para comunicar adecuadamente un diseño previsto y conectar barreras entre la creación de disciplinas y equipos distribuidos geográficamente. Es un software pensado para entornos colaborativos, que integra todas las disciplinas como el terreno con la arquitectura, estructura, ventilación, electricidad, red de servicios, viales y todas las fases del proceso de diseño, construcción y explotación.

AECOSim® se basa en el ciclo de vida completo de un proyecto y ofrece una gran variedad de posibilidades para los ingenieros civiles ya que el programa está orientado a sus flujos de trabajo.

AECOSim® trabaja con una estructura federada del modelo abierto y flexible, permite que todas las disciplinas, fases del proyecto y herramientas de otros proveedores, se vinculen vía referencia, pudiendo ser visualizados por los participantes del proyecto a tiempo real. Esta forma de trabajo reduce las necesidades de hardware y recursos de red.

Fuente: <https://www.bentley.com/es/products/product-line/building-design-software/openbuildings-designer> [59D]

Fuente: <https://leanbimconstruction.com/por-que-aecosim-es-una-buena-plataforma-para-una-constructora> [60D]

ALLPLAN® (Nemetschek®). Es un software BIM de 2D/3D paramétrico para arquitectura e ingeniería (BIM), desarrollado por la empresa ALLPLAN® del Grupo NEMETSCHEK. Funciona bajo el sistema operativo Windows, aunque nació bajo plataforma Unix.

AllPlan® presenta como ventaja que permite comenzar a trabajar en 2D y luego se puede pasar a 3D sin perder ninguno de los trabajos anteriores, una preocupación común entre las empresas que usan otro tipo de software y que aún trabajan con flujos de trabajo 2D.

AllPlan® utiliza la metodología de trabajo BIM y está integrado dentro de un sistema abierto de soluciones para el diseño arquitectónico y de ingeniería, para la gestión de costes/costos y *facility management*.

Las nuevas versiones de Allplan® presentan una mayor facilidad de uso y claridad del Panel de tareas (Task Board), así como una mayor seguridad de la planificación. El modelado 3D con cuerpos cuantitativos se realiza de forma aún más eficiente, gracias a diversas ampliaciones. El Administrador de tareas está enlazado directamente a la plataforma abierta de BIM, bim+. Con bim+ se puede combinar, examinar, analizar y compartir datos del modelo de Allplan® y otras soluciones OpenBIM.

Fuente: <https://info.allplan.com/en/bim-guides/10-good-reasons-for-bim.html> [34B]

VisualARQ. Es un software comercial de arquitectura BIM que funciona como un complemento para la aplicación Rhinoceros. Está dirigido a usuarios y profesionales de Rhinoceros que trabajan en el sector de la arquitectura, como arquitectos, diseñadores de interiores y desarrolladores. Está desarrollado por AsuniCAD.

Rhino es particularmente conocido por su capacidad para crear estructuras complejas. Además, también podrás visualizar muebles, vehículos y muchos otros artículos en comparación con otros softwares de arquitectura 3D convencionales. El diseño estructural en un programa de arquitectura 3D se puede usar para combinar el diseño de un edificio con una construcción funcional.

VisualARQ también permite automatizar muchas tareas de modelado a través de los componentes de programación visual de VisualARQ creados para Grasshopper 3D.

Fuente: <https://www.visualarq.com/es/> [61D]

Edificius de ACCA Software. Es una tecnología que gestiona los aspectos del diseño arquitectónico, permite presentar proyectos, alineado con las nuevas tecnologías Diseño arquitectónico 3D. Contempla 5 distintos ambientes de trabajo para abordar todos los aspectos del diseño arquitectónico, un único input 2D o 3D y una Librería de objetos BIM integrada para crear el modelo BIM y generar dinámicamente plantas, alzados, secciones, axonometrías, cortes axonométricos. Edificius está disponible también en la

configuración “Edificius VR” que integra el ambiente de trabajo de realidad Virtual inmersiva. BIM 4D: El ambiente GANTT de Edificius tiene una interfaz simple e intuitiva, en una sola ventana están a disposición el modelo 3D y el diagrama de GANTT.

Fuente: <https://www.accasoftware.com/es/software-bim> [62D]

VECTORWORKS®: Programa de arquitectura 3D. El Software Vectorworks permite a los arquitectos utilizar las ideas conceptuales para tomar decisiones de diseño al principio del proceso BIM. Usando los recursos del software, permite al equipo de diseño, transformar una serie de bocetos dibujados a mano a través de la fase de programación del proyecto y en sitio utilizando un flujo de trabajo BIM. Gracias a las actualizaciones anuales, el software ha evolucionado a un ritmo constante. Ahora se puede planificar proyectos en 3D de pequeñas y muy grandes dimensiones, y también usar funciones BIM. Este software cuenta con un módulo básico y extensiones para arquitectura, diseño de interiores y arquitectura paisajista.

Fuente: <https://www.vectorworks.net/en-US> [63D]

BricsCAD® BIM. Es un programa de arquitectura 3D que ayuda a crear una representación digital de un edificio que incluye todas sus propiedades físicas y funcionales. La silueta aproximada de un edificio se bloquea mediante técnicas tradicionales de modelado de superficies típicas de los programas de modelado 3D.

Para ayudarte a convertir tu diseño en un diseño de edificio, este programa de arquitectura 3D incluye algunas herramientas sofisticadas. Se pueden crear en un instante estructuras complejas como paneles de fachada, escaleras y mucho más usando matrices paramétricas. Esto también permite a los usuarios revisarlas sin necesidad de volver a dibujarlas.

Con la herramienta estructural de BricsCAD BIM se puede clasificar automáticamente los sólidos lineales como columnas, barandas y similares, lo que ayuda a los ingenieros a bloquear rápidamente la estructura básica del edificio. El comando de ventana te permite crear ventanas totalmente paramétricas basadas en cualquier contorno cerrado.

Con BricsCAD® BIM se puede crear y administrar diseños de edificios, desde el concepto hasta la documentación de construcción, en un entorno familiar. Con BricsCAD BIM, puede utilizar sus habilidades actuales de CAD para avanzar sin problemas a la creación de modelos reales de información de construcción en un tiempo récord. Un producto, un flujo de trabajo, todo en DWG estándar de la industria.

Fuente: <https://www.bricsys.com/es-ve/bim/> [64D]

Tekla® Structures. Es un software BIM para realizar modelos construibles, se puede crear, combinar, administrar y compartir modelos 3D de diversos materiales, todos ellos con información precisa, exacta y confiable para la ejecución de la construcción. Puede utilizar Tekla Structures para el diseño, el detalle y la gestión de la información desde la planificación conceptual hasta la fabricación y construcción en el sitio. Con Tekla Structures puede crear modelos 3D precisos y ricos en información que contienen todos los datos estructurales necesarios para construir y mantener la estructura. Los modelos de Tekla son realmente construibles porque pueden alcanzar el LOD 500, que actualmente es el nivel más alto de desarrollo. Los modelos LOD de alto nivel, según se construyen, minimizan las sorpresas costosas, las solicitudes de información (RFI) y los resultados para proyectos más rentables

Fuente: <https://www.tekla.com/la/productos/tekla-structures> [65D]

SOFTWARE BIM 4D

Nota: mencionamos algunos, existe una amplia gama de estos productos.

ASTA POWERPROJECT® BIM. Es un módulo integrado de Asta *Powerproject* que permite conectar las tareas del cronograma con los componentes del modelo 3D sin necesidad de otros softwares, Ideal para las licitaciones y el monitoreo del progreso de una manera visual, la cual ya es de uso obligatorio en todo el Reino Unido, Noruega, Finlandia y así le seguirán Australia y Rusia en los próximos años. Asta Powerproject fue diseñado para apoyar en el trabajo de los planificadores de la construcción y ha evolucionado por muchos años con los nuevos requerimientos de la industria gracias a la información brindada por los usuarios en sus encuentros anuales. Con Asta Powerproject® BIM se puede:

- Crear plan de proyecto directamente desde su archivo de modelo IFC.
- Comparar planes de planificación "planificados" y "reales" con un impacto visual 3D completo.
- Crear y reproducir una línea de tiempo de su proyecto vinculada a hitos y líneas de base para simular subsecciones o proyectos completos.
- Administrar proyectos grandes con la capacidad de guardar posiciones de instantáneas para permitir una navegación rápida.
- Guardar las imágenes en formatos gráficos estándar para usarlas en informes o en el sitio de grabación del estado del proyecto.
- Utilizar controles de propiedad completos para el impacto visual y la capacidad de ocultar y ver objetos.
- Es útil para licitar y monitorear el progreso en 3D.

Fuente: <http://www.astapowerproject.pe/> [69D]

NAVISWORKS®: Permite poder vincular una planificación realizada con aplicaciones tipo Project, Primavera. Aunque es cierto que podemos hacerla dentro del propio programa mediante un diagrama de Gantt. Esto sólo sería aconsejable para pequeños proyectos. Al no poder relacionar dichas actividades entre ellas, la gestión de la planificación es casi nula. De ahí que Navisworks sea una potente herramienta, siempre y cuando nos apoyemos en un programa externo. Esto genera un inconveniente, ya que, al realizar modificaciones en el planning, tendremos que volver a vincularla a nuestro modelo. Esto resta agilidad en los trabajos de seguimiento, revisiones, etc.

Fuente: <https://www.autodesk.com/products/navisworks/overview> [66D]

SYNCHRO®. Igual que en Navisworks, se puede vincular una planificación realizada desde un programa externo, pero es aquí donde destaca, ya que dispone de una potente herramienta interna para realizarla. Para ello emplea un diagrama de Gantt usando el método del camino crítico CPM (*Critical Path Method*), tal y como lo hace Project y Primavera. Se trata de un algoritmo que calcula el orden y los plazos que se asignan a las tareas de planificación. Con esto podemos crear una planificación tan compleja como sea necesaria, siendo fácil su gestión y/o modificación desde el propio programa sin depender de terceros.

Fuente: <https://www.synchrold.com/> [67D]

VICO OFFICE.® Vico Office, permite hacer, además de diagramas de Gantt, gráficas empleando el método de líneas de balance LOB (*Lines of Balance*), ideal para obras lineales, como podrían ser una autopista o un rascacielos. La peculiaridad de este tipo de diagramas es la de poder representar un grupo de actividades similares en una sola línea, llegando a visualizar un gran número de tareas en un diagrama mucho más sencillo de interpretar y gestionar. Este tipo de diagrama es el usado en el sistema del último planificador LPS (*Last Planner System*).

Fuente: <https://www.construsoft.es/software-bim/vico-office/> [68D]

Software 5D

Nota: mencionamos algunos, existe una gama de estos productos.

QWIKCOST: Software 5D desarrollado en España para la presupuestación basada en los modelos BIM). Dispone de la capacidad de carga de los modelos en formato IFC, utilizando la vinculación con Revit. Resumen de las prestaciones de este software: Capacidad de cargar los modelo Revit e IFC; Conocimiento exhaustivo y riguroso de las complejidades de los modelos; Capacidad de creación de cálculos propios y adaptados a nuestro negocio; Capacidad flexible y rápida de tratamiento de la información mediante herramientas de BI Conexión en tiempo real a los modelos y capacidad de análisis del impacto ante los cambios; Capacidad analítica y predictiva de las decisiones de diseño Base de conocimiento en la asignación de las unidades de obra a categorías de elementos; Capacidad de auditoria de los modelos así como feedback a los equipos de diseño; Capacidad de readaptación del presupuesto a las necesidades de cliente sin tener que repetir el trabajo acometido; Reducción de riesgos e incertidumbres, así como el aumento de la productividad; Herramienta de soporte a la decisión para una presupuestación más rápida y fiable.

Fuente: https://www.clubdeinnovacion.es/bim/PEP_COLL_EiPM2_BIM_GIJON.pdf [121C]

SOFTWARES NACIONALES (VENEZUELA) DE SOPORTE AL AMBIENTE 5D (Presupuestos - Control de Obras)

APV® Control de Obras. Software Venezolano que permite el manejo de los Insumos de Materiales, Equipos, Mano de Obra, Partidas de Edificaciones, Urbanismo, Vialidad y tablas de índices del Banco Central de Venezuela.

A partir de este sistema se pueden elaborar Análisis de precios, Presupuestos, Control de Valuaciones, Cuadro de Cierre de Obra, Cómputos de Insumos, Programa de Trabajo, Fórmulas Polinómicas, Contabilidad y Costo de la obra. Viene con diferentes formatos para la impresión de Presupuestos y Valuaciones tanto privados como de La Administración Pública.

Fuente: <https://apvsoftware.com/actividades.php> [105C]

DataLaing® - MaPreX® y MaPreX Web Construction 360: Software Venezolano, útil para el manejo de Base de Datos para la Construcción de Obras (DataLaing), generación de estructuras de costos para Presupuestos, Análisis de Precios Unitarios (APU), y Control de Obras (Módulo de Planificación). Posibilidades de enlace con Software BIM. Se ha desarrollado una estrecha vinculación con las exportaciones a Excel y Project, facilitando la planificación de Obras. Este software presenta las siguientes características:

- Exclusiva Exportación desde MaPreX® a formatos de Excel® (Hoja de cálculo con fórmulas y relaciones) de los siguientes reportes, que pueden ser totalmente manipulados por el usuario:
 - Análisis de Precio Unitario (Formateado y con fórmulas de cálculo)
 - Presupuesto con Análisis de Precios (Formateado y con fórmulas de cálculo)
 - Formato de Hojas de Medición
 - Cuadro de Cierre (Formato con fórmulas de cálculo)
 - Esta acción de exportar con fórmulas es Exclusiva del Software MaPreX®
 - Exporta toda la estructura de costos con las hojas relacionadas
 - Exportación a MS Project®, con los campos de Actividades, Recursos, asignación de recursos y duraciones. Esto economiza más del 85% del trabajo de elaboración de una planificación en MS Project®.
 - Comparación de presupuestos para efectos de licitaciones o concursos y determinar los precios mayores o menores.
 - Exportación a MS Excel del Cronograma de inversión y la Curva de inversión (con datos y fórmulas).
 - Contiene una amplia base de datos de perfiles y de descripciones de todas las partidas COVENIN (Códigos "E", "I", "M", "R" y "P")

- Conversión de Presupuestos a Hora-Hombre, en forma automática
- Creación de Presupuestos en formato GMVV (Gran Misión Vivienda Venezuela), en forma automática con los parámetros establecidos en el decreto respectivo, pudiéndose exportar a Excel con las fórmulas involucradas
- FCAS (Factor de Costos Asociados al Salario) se puede colocar por línea del APU (es decir que cada Mano de Obra puede tener FCAS diferente)
- Conversión de Presupuestos a Macro partidas (unión de todos los insumos del presupuesto en una sola partida)
- Posibilidades de exportación de estructura de costos a MS Excel, con fórmulas y relaciones de dólares y bolívares
- Cambio automático en un presupuesto, de precios regulados a no regulados y viceversa.
- Plantillas de presupuestos (presupuestos típicos)
- Manejo automatizado de aumentos y disminuciones de los costos de los insumos de un presupuesto
- Cálculo del COP (Costos de Operación y Posesión de Equipos) a través de una opción única del software, con actualización mensuales
- Informes fotográficos para adicionar a las valuaciones
- Cálculo del FCAS con valores incluidos en la Base de Datos
- Permite unir diferentes presupuestos
- Disponible adicionalmente un DVD de complementos, que se instala dentro del menú de MaPreX®, que adiciona: mas 1.985 Imágenes de Equipos, 2.547 Imágenes de Materiales, 168 Especificaciones y Normativas de Partidas, 189 Catálogos de Equipos (pdf), 590 Catálogos de Materiales, 277 Leyes relacionadas al Sector Construcción, 552 Logos actualizados.
- BIM 5D: Puede importar desde Excel al módulo de presupuestos datos de obras con referencias de DataLaing, para construir en forma automática un presupuesto proveniente de software BIM (debe estar con los parámetros compatibles con MaPreX® y modelados originalmente en BIM.

Fuente: <http://dataLaing.com/site/nuestros-productos/dataLaing-maprex/> [28C]

Fuente: Manual de Usuario MaPreX Control de Obras. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. 2016 [7A]

LuloWinNG®, Control de Obras. Sistema para controlar efectivamente los costos en el área construcción. Le permite un control preciso de proyectos u obras con las facilidades que le brinda el ambiente operativo Windows. Este sistema está orientado principalmente a las compañías e instituciones dedicadas a las actividades de construcción y campos afines, ya que soporta los procesos técnicos y administrativos relacionados con la administración de contratos. Elabora automáticamente presupuestos, valuaciones, reconsideraciones de precios, mediciones y memorias descriptivas. Los insumos (Materiales, Equipos y Mano de Obra), estructuran las partidas que conforman los presupuestos. Particularmente, los costos de los insumos son actualizables, o pueden modificarse bien sea en la base de datos maestra o en un presupuesto en particular, sin afectar otros presupuestos en la misma base de datos. Estos insumos se agrupan bajo la clasificación de Familias del Banco Central de Venezuela, para aplicación de fórmulas escalatorias. El sistema tiene la capacidad de hacer recálculos automáticos de los precios unitarios de las partidas de un presupuesto, considerando variaciones en cualquiera de los parámetros de: prestaciones sociales, administración, utilidad, financiamiento variaciones en los precios de materiales, equipos o salarios de mano de obra.

Con respecto a los informes, el *LuloWin®* posee un completo conjunto de reportes generales que permiten recuperar la información detallada del estado de una obra, además de una amplia gama de formatos personalizados con logotipos de Organismos Públicos y Privados que se adaptan a las normas y pautas de cada uno de ellos. *LuloCron Cronograma de Obras*. Aplicación que soporta la elaboración del cronograma programado de actividades, según las partidas del presupuesto, tomando en cuenta los rendimientos de los análisis de precio unitario y sus cantidades correspondientes.

Fuente: <http://www.lulo.com.ve/> [103C]

IP3®-Control de Obras. Software Venezolano que permite:

- Elaborar presupuestos con análisis de precio unitario de manera rápida y sencilla.
- Imprimir reportes con múltiples formatos.
- Exportar los reportes a MS Excel, PDF, XML, Word, HTML, Etc.
- En la opción multi-empresa puede seleccionar el nombre o el logotipo que desea aparezca en los formatos de reportes.
- Manejar en forma gráfica la base de datos: Partidas con análisis de precios unitario, materiales, equipos y mano de obra tanto simple como compuesta.
- Relación de obra ejecutada, valuaciones, carátulas, cuadros de cierre, y avances de obra.
- Reconsideración de precios tanto por el método de las fórmulas polinómicas o por incrementos de precio.
- Variaciones del presupuesto: Presupuesto de aumentos, disminuciones, obras extras y modificado.
- Cronograma de inversión, curva de inversión, cronograma de trabajo.
- Cálculo del Valor Agregado VAN.
- Memoria descriptiva del presupuesto.
- Informes fotográficos.
- Cálculo del costo de operación y posesión de equipos (COP).

Fuente: http://www.ip-3.com/control_de_obras.htm [104C]

Software BIM Adicional y Tendencias (Consideradas en noviembre de 2025)

1. Modelado 3D y Diseño Generativo

- **Rhino 3D (Rhinoceros) / Grasshopper:** Aunque mencionas *VisualARQ* como *plugin* para Rhino, es esencial destacar a **Rhino** como una herramienta BIM clave para el **Diseño de Forma Libre** y a **Grasshopper** como el principal motor de **Diseño Generativo** en la industria AEC. Permiten crear geometrías complejas que son difíciles de lograr en software BIM tradicional, siendo cruciales para el **BIM Paramétrico Avanzado**.

•

2. Coordinación, Visualización y Solución de Problemas (Clash Detection)

- **BIMcollab Zoom / BIMcollab BCF Manager:** Estos productos, desarrollados por Kubus, han emergido como un **estándar de facto** en el flujo de trabajo OpenBIM para la **Gestión de Incidencias (Issue Management)**.
 - **BIMcollab Zoom** es un visor IFC que se enfoca en la coordinación y la detección visual de conflictos.
 - **BCF Manager** (Bin Collaboration Format) se integra en las herramientas de modelado (Revit, ArchiCAD, etc.) y permite que los profesionales se comuniquen sobre conflictos **directamente en el modelo** y en un **formato abierto (BCF)**, lo cual es fundamental para el cumplimiento de los procesos de la ISO 19650.
 -
- **Solibri Office / Solibri Site:** Si bien mencionas *Solibri* como visualizador, su rol principal en la industria es el de **Aseguramiento de la Calidad (QA/QC)**. **Solibri Office** permite realizar la **Comprobación de Reglas (Rule-Based Checking)** del modelo BIM para verificar su calidad,

integridad y cumplimiento de normas (de modelado, espaciales, de accesibilidad o incluso de seguridad y salud, alineándose con ISO 19650-6).

•

3. Entornos Comunes de Datos (CDE)

- **ProjectWise (Bentley Systems):** Un CDE de alto rendimiento ampliamente utilizado, especialmente en proyectos de **Infraestructura y Obra Civil** (donde Bentley tiene gran presencia). Es esencial para gestionar y compartir documentación, modelos y datos estructurados en grandes proyectos multidisciplinarios.
- **Trimble Connect:** Un CDE enfocado en la **colaboración abierta**, muy popular por su facilidad de uso y por ser la plataforma de interconexión con herramientas de Trimble, como Tekla Structures (modelado) y productos de campo (topografía, láser escáner).

•

4. Software BIM de Ingeniería Civil (InfraBIM)

Dado que **IFC 4.3** formalizó la compatibilidad con la infraestructura, es importante mencionar herramientas clave para este sector:

- **OpenRoads / OpenBridge Designer (Bentley Systems):** Herramientas líderes para el modelado de **infraestructura lineal** (carreteras y puentes) que generan modelos BIM de obra civil.
- **InfraWorks (Autodesk):** Software de **diseño conceptual** y planificación para el contexto de la infraestructura, que permite integrar GIS, datos topográficos y modelos 3D para la visualización de proyectos de gran escala.

5. Fabricación Digital y Construcción Industrializada

- **Dynamo (Autodesk):** Un entorno de **programación visual** de código abierto que se integra con Revit y otros programas, permitiendo a los usuarios automatizar tareas repetitivas de modelado, crear geometrías complejas y gestionar datos, siendo esencial para la **construcción prefabricada e industrializada**.

ANEXO 4 - Términos y Definiciones asociadas a Inteligencia Artificial (IA)

A

AI-based Command Recommendation in BIM Tools / Recomendación de comandos basada en IA para herramientas BIM

Sistema de IA que aprende del comportamiento del usuario en software BIM (ej. Revit, ArchiCAD) y sugiere acciones o comandos probables, acelerando el flujo de trabajo y reduciendo errores de modelado.

Fuente: arxiv.org/abs/2504.05319

Driven BIM Automation / Automatización BIM impulsada por IA

Uso de inteligencia artificial para ejecutar tareas repetitivas o complejas en software BIM como modelado automático, detección de colisiones, optimización de rutas de instalaciones o predicción de errores. Se integra cada vez más en flujos de trabajo con Autodesk, Revit y Dynamo.

Fuente: autodesk.com/blog/ai-bim-automation (2025)

AGI: Artificial General Intelligence (Inteligencia Artificial General). La AGI, por sus siglas en inglés, se refiere a una IA hipotética, capaz de realizar cualquier tarea intelectual que también pueda ser llevada a cabo por un ser humano. Esta IA demuestra habilidades cognitivas similares a las humanas en diversos dominios.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Algoritmo (*Algorithm*). El núcleo de donde parte la inteligencia artificial. Son las fórmulas matemáticas y/o comandos de programación que indican a una computadora cómo resolver problemas. Son las reglas para enseñar a las computadoras cómo resolver situaciones o problemas.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Algoritmo (*Algorithm*). Conjunto ordenado y finito de pasos u operaciones que permite realizar una determinada tarea o hallar la solución de un problema a través de datos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Algoritmos Genéticos (*Genetic Algorithms*). Máquinas algorítmicas de optimización de aprendizaje que trabajan imitando el proceso evolutivo utilizando la selección natural, la recombinación y la mutación. Son particularmente eficaces para optimizar problemas con un gran número de soluciones posibles.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Algoritmos de Inducción (*Induction Algorithms*). Algoritmos que aprenden de un ejemplo y tratan de encontrar patrones en los datos para crear reglas que explican lo que está sucediendo. A diferencia del proceso de deducción, que implica una colección preestablecida de reglas, estos algoritmos crean reglas para explicar las cosas que están sucediendo sobre la marcha.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Alignment Problem (Problema de Alineación). El problema de alineación se refiere al desafío de diseñar sistemas de IA que entiendan y actúen sobre las intenciones, valores y objetivos humanos, en lugar de ser optimizados con objetivos no deseados.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Alucinaciones en IA (*Hallucinations*). Son palabras o frases que el modelo genera después de un input y no tienen sentido o contienen errores de diversa índole, desde datos incorrectos o errores ortográficos o gramaticales.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

API de OpenAI: La API de OpenAI es un servicio que proporciona OpenAI y que permite a los desarrolladores acceder y utilizar sus modelos de IA, como ChatGPT, para varias aplicaciones.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Aprendizaje por Refuerzo a partir de la Retroalimentación Humana – RLHF (*Reinforcement Learning from Human Feedback*). Este método combina el aprendizaje por refuerzo con la retroalimentación humana, y eso permite que los modelos de IA aprendan y se adapten a las preferencias y valores del hombre.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Aprendizaje sin Supervisión (*Unsupervised Learning*). Método de aprendizaje automático en el que la participación y supervisión humana son extremadamente limitadas o ausentes durante todo el proceso. En el aprendizaje no supervisado se deja que la máquina identifique patrones y saque sus propias conclusiones de los conjuntos de datos que se le proporcionan. No podemos construir el modelo haciendo que se ajuste a las respuestas correctas en los datos de entrenamiento. Esto hace que la evaluación del rendimiento sea más complicada.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Asistente Digital Virtual (*Virtual Digital Assistant*). Una versión más sofisticada de un robot de conversación (*Chatbot*), también conocido como un agente inteligente, asistente personal virtual, asistente virtual inteligente, asistente automatizado o agente virtual. Dichos asistentes pueden organizar, almacenar y dar información basada en la ubicación del usuario y pueden contestar después de escuchar o recibir texto de los usuarios con información de una multitud de fuentes en línea (por ejemplo, pronósticos meteorológicos, mapas, precios de las acciones o horarios de transporte). Los ejemplos incluyen Siri de Apple, Google Now, Alexa de Amazon y Cortana de Microsoft.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Association Rules (Reglas de Asociación): Asociar dos o más artículos en el análisis de la cesta (basket analysis). Por ejemplo, “Las personas que compran pañales usualmente también compran cerveza”.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Auto Atención (*Self Attention*). Es un tipo de mecanismo de atención que se usa en transformadores y que le permite a un modelo relacionar las diferentes posiciones de una misma secuencia.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Autoencoder Network (Red Autocodificadora). Un tipo de red neuronal que está entrenada para reconstruir su entrada en su salida. Debido a que hay menos unidades ocultas intermedias que ingresan,

la red se ve obligada a aprender una representación comprimida corta en las unidades ocultas, que puede interpretarse como un proceso de abstracción.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Autonomía (*Autonomy*). Los dispositivos con IA aplican el término "autónomo" cuando no necesitan ayuda de las personas; esa autonomía se clasifica en diferentes niveles. Los coches autónomos, por ejemplo, alcanzan un nivel 4 de autonomía cuando no necesitan una persona para funcionar a plena capacidad y por tanto no tienen volante ni pedales.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

AWS - Amazon Web Services: Es una plataforma de computación en la nube pública ofrecida por Amazon. Es una de las plataformas cloud más importantes junto a Azure, Google Cloud e IBM Cloud. La utilizan compañías tan importantes como Dropbox, HootSuite o Foursquare.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

B

Bag of Words (Bolsa de Palabras). Un método para la representación de documentos donde preseleccionamos un léxico de N palabras y representamos cada documento por una lista de longitud N donde el elemento i es 1 si la palabra i existe en el documento y es 0 de lo contrario.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

BAM: Building Algorithmic Modeling (Construcción de Modelos Algorítmicos). El modelado algorítmico de construcción es una metodología de diseño computacional que permite crear geometrías y diseño de arquitectura compleja utilizando algoritmos matemáticos a través de la aplicación de IA. El proceso incluye la definición de un conjunto de parámetros que se utilizan para crear un diseño. Estos parámetros se pueden ajustar y optimizar elementos de diseño constructivo como la forma, la eficiencia del material, la estabilidad estructural y el desempeño ambiental.

Fuente: <https://www.studioseed.net/building-algorithmic-modelling/> [200C]

BERT: Bidirectional Encoder Representations of Transformers (Representaciones de Codificador Bidireccional de Transformadores). Es un modelo basado en un transformador preentrenado, desarrollado por Google, para ejecutar tareas de comprensión del lenguaje natural. Se puede ajustar para aplicaciones específicas.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Big Language Models (Modelos de Lenguaje Grande). Son modelos de IA entrenados en grandes cantidades de datos de texto, capaces de comprender y generar texto similar al humano.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Bot: Término proveniente de la palabra "robot", es un programa software que realiza tareas repetitivas, predefinidas y automatizadas. Los bots están diseñados para imitar o sustituir una tarea o acción humana. Operan de forma automatizada, por lo que pueden trabajar mucho más rápido que una persona.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

C

Caja Negra (*Black Box*). La IA, mediante las reglas que aplica, realiza matemática compleja que genera información útil para tomar sus decisiones. Aunque ni siquiera podemos entender a veces el proceso por el que llega a esos datos, sí conocemos las reglas por las cuales llega a ese resultado. Este proceso se conoce como un aprendizaje de caja negra (*black box*).

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Caja Negra (*Black Box*). La caja negra es una metáfora para designar aquel elemento estructural de un modelo abstracto sobre el funcionamiento de un sistema que se halla entre la entrada (input) y la salida (output). Es decir, un algoritmo del que conocemos las entradas de datos y las salidas o respuestas que produce, pero no su funcionamiento interno.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Chatbot (Robot de Conversación). Un programa de computadora que usa un conjunto de reglas para conducir una conversación basada en el habla o el texto con un humano a través de una interfaz de chat en línea. Los robots de conversación son alimentados por la IA y usan el aprendizaje de la máquina para detectar e imitar la conversación humana. Se desarrollan comúnmente para proporcionar contenido específico o servicio automatizado o utilidad a los usuarios.

Fuente: <https://www.economista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Chatbot (Robot de Conversación). Software dotado de inteligencia artificial capaz de mantener una conversación con una persona al proveer respuestas automáticas a entradas hechas por el usuario. Las nuevas versiones han pasado de mantener una conversación mediante texto a conversaciones habladas, dotando de mayor realismo a la interacción con el usuario. Tienen la posibilidad de aprender sobre nuestros gustos y preferencias con el paso del tiempo, con lo que las experiencias del usuario son más agradables y las interacciones con el servicio más rápidas y sencillas.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Chatbot (Robot de Conversación). Es un programa de inteligencia artificial (IA) que puede simular una conversación (o un chat) con un usuario en lenguaje natural a través de aplicaciones de mensajería, sitios web, aplicaciones móviles o por teléfono.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

ChatGPT: Es un modelo de IA conversacional desarrollado por OpenAI. Está basado en la arquitectura GPT y ha sido diseñado para generar respuestas similares a las humanas en conversaciones basadas en texto.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Ciberseguridad (*Cybersecurity*). La ciberseguridad es el conjunto de procedimientos y herramientas que se implementan para proteger la información que se genera y procesa a través de computadoras, servidores, dispositivos móviles, redes y sistemas electrónicos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Class (Clase). Un conjunto de instancias que tienen la misma identidad. Por ejemplo, 'A' y A 'pertenecen a la misma clase. En el aprendizaje automático, para cada clase aprendemos un discriminante del conjunto de sus ejemplos.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Clustering (Agrupamiento). Agrupación de instancias similares en grupos. Este es un método de aprendizaje no supervisado porque las instancias que forman un grupo se encuentran en función de su similitud entre sí, en lugar de una tarea de clasificación en la que el supervisor asigna instancias a las clases etiquetándolas explícitamente.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Clustering (Agrupamiento). Es una técnica que consiste en agrupar ítems en grupos con características similares. Se utiliza para determinar patrones climáticos, agrupar artículos por temas o para segmentar clientes.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Cloud Computing (Computación en la Nube). Es un paradigma reciente en informática donde la información y el computo de datos no están almacenados localmente, pero se encuentran a la mano en algún sitio remoto de centro de datos. Existen varios centros de datos de este tipo, y las tareas de diferentes usuarios se distribuyen sobre ellos de una manera invisible para el usuario. Anteriormente era conocido como computación grid (computación en malla).

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Connectionism (Conexionismo). Un enfoque de red neuronal en la ciencia cognitiva donde la mente se modela como la operación de una red de muchas unidades de procesamiento simples que se ejecutan en paralelo. También se conoce como procesamiento distribuido paralelo.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Computación Afectiva (*Affective Computing*). Estudio y desarrollo de sistemas y dispositivos capaces de detectar el estado emocional de un usuario, pudiendo reconocer, interpretar, procesar y simular los afectos humanos, adaptando su comportamiento al estado de ánimo del usuario. Se originó con el trabajo de Rosalind Picard de 1995 sobre la computación afectiva.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Comprensión del Lenguaje Natural - CLN (*Natural Language Understanding - NLU*). Es la parte del procesamiento del lenguaje natural que se encarga de interpretar un mensaje y entender su significado e intención, tal y como haría una persona. Para que el sistema funcione necesita datasets en el idioma específico, reglas de gramática, teoría semántica y pragmática (para entender el contexto e intencionalidad), etc.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Cross Validation (Validación Cruzada). Se usa en la aplicación de algoritmos a conjuntos de datos. Consiste en un conjunto de técnicas que dividen los datos en datos de entrenamiento y datos de test. Los datos de entrenamiento se introducen en el algoritmo, junto con las respuestas correctas, y así “aprende” de los datos. Una vez entrenado, el algoritmo es capaz de predecir las respuestas correctas para cada uno de los datos de entrada del conjunto de datos de test. Las respuestas que da el algoritmo se comparan con los valores reales y así se puede estimar si el algoritmo lo hizo bien.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Cyber-Physical Systems (Sistemas Ciberfísicos). Elementos computacionales que interactúan directamente con el mundo físico. Algunos pueden ser móviles. Se puede organizar como una red para manejar la tarea de manera colaborativa. También conocido como sistemas embebidos.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

D

DALL-E: Es un modelo de IA desarrollado por OpenAI para generar imágenes a partir de descripciones textuales, combinando la comprensión del lenguaje natural, con capacidades de generación de imágenes.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Dark Data (Datos Oscuros). Son los activos de información que las organizaciones recogen, procesan y almacenan durante las actividades empresariales habituales, pero que generalmente no utilizan para otros fines (por ejemplo, análisis, relaciones comerciales y monetización directa).

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Database (Base de Datos). Software para almacenar y procesar información representada digitalmente de manera eficiente.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Data Analysis (Análisis de los Datos): Métodos computacionales para extraer información de grandes cantidades de datos. La minería de datos utiliza el aprendizaje automático y se basa más en datos; OLAP (siglas en inglés de procesamiento analítico en línea) está más orientado al usuario.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Data Insight (Perspectiva de Datos). Se refiere al conocimiento o comprensión profunda de los datos de forma que pueda orientar acciones de negocio correctas y productivas. Las empresas “Data – driven” son aquellas que toman decisiones basadas en datos, en particular, en los Insights de datos (decisiones basadas en datos).

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Data Lake (Lago de Datos). Es un repositorio de almacenamiento que guarda una gran cantidad de datos en bruto en su formato nativo hasta que se necesitan para las aplicaciones de análisis. Mientras que un almacén de datos tradicional almacena los datos en dimensiones y tablas jerárquicas, un data lake utiliza una arquitectura plana para almacenar los datos, principalmente en archivos o almacenamiento de objetos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Data Mining (Minería de Datos). Es el proceso de analizar un gran lote de información para discernir tendencias y patrones. Las empresas pueden utilizar la minería de datos para todo, desde el aprendizaje de lo que los clientes están interesados o quieren comprar hasta la detección de fraudes y el filtrado de spam.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Data Mining (Minería de Datos): Aprendizaje automático (*machine learning*) y métodos estadísticos para extraer información de una gran cantidad de datos. Por ejemplo, en el análisis de la cesta, al analizar un gran número de transacciones, encontramos reglas de asociación.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Data Science (Ciencia de los Datos). Un campo recientemente propuesto en ciencias de la computación e ingeniería compuesto por aprendizaje automático, computación de alto rendimiento y privacidad / seguridad de datos. Se propone que la ciencia de datos maneje de manera sistemática los problemas de “Big Data” que enfrentamos en muchos escenarios diferentes.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Data Warehouse (Almacén de Datos). Un subconjunto de datos seleccionados, extraídos y organizados para una tarea específica de análisis de datos. Los datos originales pueden ser muy detallados y pueden estar en varias bases de datos operativas diferentes. El almacén los fusiona y los resume. El almacén es de solo lectura; se utiliza para obtener una visión general de alto nivel del proceso que subyace a los datos, ya sea a través de OLAP y herramientas de visualización, o mediante software de minería de datos.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Datos Estructurados (*Structured Data*). se refiere a la información que se suele encontrar en la mayoría de bases de datos. Son archivos de tipo texto que se suelen mostrar en filas y columnas con títulos. Son datos que pueden ser ordenados y procesados fácilmente por todas las herramientas de minería de datos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Datos No Estructurados (*Unstructured Data*). No estructurado significa simplemente que se trata de conjuntos de datos (colecciones grandes típicas de archivos) que no se almacenan en un formato de base de datos estructurados. Los datos no estructurados tienen estructura interna, pero no están predefinidos por modelos de datos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Datos Semiestructurados (*Semi-structured Data*). Se refieren a cualquier información que utilice un esquema de autodescripción, como XML o JSON. Estos tipos de datos tienen un esquema abierto que permite la flexibilidad de datos de la aplicación.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Decision Tree (Árbol de Decisión). Un modelo jerárquico compuesto por nodos de decisión y hojas (*leaves*). El árbol de decisiones funciona rápido y se puede convertir a un conjunto de reglas if-then (si x cosa-entonces), y como tal permite la extracción de conocimiento.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Una rama del aprendizaje de máquinas relacionada con la construcción y la formación de redes neuronales con múltiples capas. Cada capa de una red puede encontrar patrones en la salida de la capa para arriba de ella. Las redes profundas brillan al clasificar datos e identificar anomalías en patrones de datos.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Métodos que se utilizan para entrenar modelos con varios niveles de abstracción desde la entrada sin formato hasta la salida. Por ejemplo, en el reconocimiento visual, el nivel más bajo es una imagen compuesta de píxeles. En las capas a medida que avanzamos, un alumno profundo los combina para formar trazos y bordes de diferentes orientaciones, que luego se pueden combinar para detectar líneas, arcos, esquinas y uniones más largas, que a su vez se pueden combinar para formar rectángulos, círculos, y así. Las unidades de cada capa pueden pensarse en un conjunto de primitivas en un nivel diferente de abstracción.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Se refiere a un subcampo del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales artificiales para modelar patrones complejos, y hacer predicciones, o tomar decisiones basadas en los datos de entrada.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Es el resultado del trabajo de una red neuronal. A medida que las capas procesan los datos, más allá de entender qué es algo, la IA comienza a aprender el por qué. Hay diferentes ejemplos de aprendizaje profundo:

- La visión artificial es una aplicación de aprendizaje profundo que puede "entender" imágenes digitales.
- El caso de Amazon, que utiliza este aprendizaje para analizar la actividad de compra de sus clientes y ofrecer así recomendaciones de productos.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Se podría decir que un modelo de aprendizaje profundo o Deep Learning es un algoritmo multicapa que va identificando detalles en sucesivos niveles de abstracción. Se diferencia del resto de técnicas de aprendizaje automático por su mayor número de transformaciones aplicadas al input del modelo conforme se propaga desde la capa de entrada al modelo (input layer) hasta la de salida (output layer).

Este tipo de técnicas se aplican en forma de redes neuronales, formadas por capas que transforman las variables de entrada en base a una serie de pesos y umbrales a entrenar. No existe un estándar que determine el número mínimo de transformaciones o capas que debe incluir una red para considerarse un algoritmo de Deep Learning.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Deep Learning (Aprendizaje Profundo). Pertenecce al campo del *Machine Learning*. Utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas. Estas redes se inspiran en la estructura del cerebro humano. Otra de sus características es que puede procesar conjuntos de datos masivos y complejos para aprender representaciones de alto nivel y extraer características sin intervención humana directa.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

Diffusion Models (Modelos de Difusión): Estos modelos representan la difusión de la información, influencia u otros fenómenos a través de una red.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Digital Decisioning (Toma de Decisiones Digitales). Es la disciplina que se encarga de la toma de decisiones empresariales utilizando e integrando diferentes técnicas de Inteligencia Artificial. Utiliza la gestión de la decisión (*Decision Management*) para ofrecer valor de negocio a través de la IA, usando reglas de negocio para garantizar la agilidad, la transparencia y el cumplimiento, y buscando el aprendizaje y la mejora continua.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Dimensionality Reduction (Reducción de Dimensionalidad). Métodos para disminuir el número de atributos de entrada. En una aplicación, algunas de las entradas pueden no ser informativas, y algunas pueden corresponder a diferentes formas de proporcionar la misma información. Reducir el número si las entradas también reducen la complejidad del modelo aprendido y facilita el seguimiento. Ver selección de características y extracción de características.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Discriminant (Discriminante). Una regla que define las condiciones para que una instancia sea un elemento de una clase y, como tal, las separa de las diferencias de otras clases.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Document Categorization (Categorización de Documentos). Clasificación de texto, documentos, generalmente basada en las palabras que aparecen en el texto (por ejemplo, usando la representación de bolsa de palabras). Por ejemplo, los documentos de noticias pueden clasificarse en política, artes, deportes, etc. Los correos electrónicos pueden clasificarse como spam versus no spam.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

E

Explainable AI (XAI) in BIM (IA Explicable en BIM): Enfoque de la IA que asegura la transparencia y justificación de las decisiones automatizadas por los algoritmos , vital para la auditoría, la responsabilidad profesional y la toma de decisiones basada en evidencia en la construcción.

Extracción de Conocimiento (*Knowledge Extraction*). Creación de conocimiento a partir de fuentes estructuradas y transformaciones de los datos para reconocer correlaciones técnicas desconocidas.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Edge AI (IA Perimetral): Implementación de algoritmos de IA directamente en dispositivos IoT (sensores, BMS) en el sitio o en el borde de la red, permitiendo el procesamiento de datos y la toma de decisiones en tiempo real para mantenimiento predictivo y control automatizado de activos

F

Face Recognition (Reconocimiento de la Cara). Reconociendo las identidades de las personas a partir de sus imágenes faciales capturadas por una cámara.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

Feature Recognition (Reconocimiento de Funciones). Reconocer la identidad de las personas a partir de las imágenes de sus caras capturadas por una cámara.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

Feature Extraction (Extracción de Funciones). Como método para la reducción de la dimensionalidad, se combinaron varias entradas originales para definir nuevas características informativas.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

Feature Selection (Selección de Características). Un método que descarta las características uniformes y mantiene solo aquellas que son informativas. Es otro método de reducción de la dimensionalidad.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

Federated Learning (Aprendizaje Federado). Se refiere a un contexto muy concreto de proceso de entrenamiento de un algoritmo en el que los datos están distribuidos disjuntamente entre distintos nodos. Para evitar los sesgos ya que el algoritmo no es capaz de ver todos los datos al mismo tiempo, se debe cambiar la estrategia de entrenamiento. Es un paradigma en el que distintos entes pueden aprovechar los datos de la otra sin que eso implique una compartición directa de información.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Few Shots Learning (Aprendizaje de Pocos Disparos). Es un enfoque de aprendizaje automático en el que un modelo puede adaptarse rápidamente a nuevas tareas, aprendiendo de una pequeña cantidad de ejemplos etiquetados.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Fine Tuning (Sintonía Fina). Es el proceso de adaptar un modelo previamente entrenado para una tarea específica. Se usan datos etiquetados que guardan relación con esa tarea y de esa forma se refina su desempeño.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/>

Fine Tuning (Sintonía Fina). Adapta un modelo a un objetivo específico. Es un proceso de entrenamiento adicional que se realiza después de que el LLM (*Large Language Models*) ya ha sido entrenado en un conjunto de datos general. Su objetivo es mejorar el rendimiento del LLM en una tarea específica. Esto se logra entrenando al LLM en un conjunto de datos que es específico para la tarea en cuestión. Si se hiciera una analogía con una casa, sería como personalizarla a tu gusto una vez que la estructura básica está construida, elegir el color de la pintura, tipo de muebles, la decoración, etc. Es un proceso que se realiza después de que la casa está construida.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

G

Generación de Lenguaje Natural (*Natural Language Generation*). Un subconjunto de procesamiento de lenguaje natural en el que una computadora toma decisiones sobre cómo dar sentido a un concepto específico y ponerlo en palabras. La tecnología se utiliza a menudo para automatizar procesos manuales relacionados con el análisis de datos, tales como cartas personalizadas y otros tipos de comunicación a escala. También puede crear dinámicamente comunicaciones -incluyendo noticias básicas y listados de bienes raíces- que cumplan objetivos específicos.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Generalization (Generalización). Que tan bien se desempeña un modelo entrenado en el conjunto de entrenamiento con los nuevos datos no vistos durante el entrenamiento. Esto está en el núcleo del aprendizaje automático. En un examen, una maestra hace preguntas que son diferentes de los ejercicios que ha resuelto mientras enseñaba el curso, y el rendimiento de un alumno se mide en función de su rendimiento en estas nuevas preguntas. Un estudiante que puede resolver solo las preguntas que el instructor ha resuelto en clase no es lo suficientemente bueno.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

Generative Fill (AI) (Relleno Generativo - IA): Uso de modelos de IA generativa (similar a DALL-E) para completar automáticamente elementos de diseño faltantes en modelos BIM, como mobiliario o detalles no críticos, acelerando la producción en el diseño esquemático

Generative Design (AEC) / Diseño Generativo (AEC)

Proceso algorítmico que explora miles de variantes de diseño arquitectónico o estructural en función de objetivos (espacio, materiales, rendimiento térmico) y restricciones. Se usa para diseño estructural, layout de oficinas o urbanismo.

Fuente: Autodesk Generative Design, novatr.com

Generative Model (Modelo Generativo). Un modelo definido de tal manera que represente la forma en que creemos que se han generado los datos. Pensamos en causas ocultas que generan los datos y también en causas ocultas de nivel superior. Las carreteras resbaladizas pueden causar accidentes, y la lluvia puede haber causado que las carreteras estén resbaladizas.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

Genetic Programming (Programación Genética). En programación genética los elementos de la cadena (genes) son instrucciones en un lenguaje de programación. John Koza inició este tipo de programación haciendo evolucionar expresiones-S en un programa LISP. Se han realizado programas de este tipo con lenguajes procedurales como C y C++, demostrando la posibilidad de emplear otros lenguajes además de LISP.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Graphical Model (Modelo Gráfico). Un modelo que representa dependencias entre conceptos probabilísticos. Cada nodo es un concepto con un grado de verdad diferente y la conexión entre nodos representa una dependencia condicional. Si sé que la lluvia hace que mi hierba se moje, defino un nodo para la lluvia y un nodo para la hierba húmeda, y pongo una conexión directa desde el nodo de lluvia al nodo para la hierba húmeda. La inferencia probabilística en tales redes puede implementarse como algoritmos de gráficos eficientes. Dichas redes son una representación visual y esto ayuda a entender. También conocida como red bayesiana: una regla de interferencia utilizada en tales redes en la regla de Bayes.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>

GPT: Generative Pretrained Transformer (Transformador Preentrenado Generativo). Se refiere a una serie de modelos de IA desarrollados por OpenAI. Fueron diseñados para realizar tareas de procesamiento de lenguaje natural y son capaces de generar texto coherente y contextualmente relevante.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

GPT-3.5: Es una versión intermedia de la serie GPT que cierra la brecha entre GPT-3 y GPT-4, en términos de tamaño y capacidades del modelo.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

GPT-4: Es una versión hipotética más avanzada de la serie GPT, que se espera que tenga un tamaño de modelo más grande y unas capacidades mejoradas, en comparación con sus predecesores.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Graph Neural Network (GNN) for BIM / Red Neuronal de Grafos para BIM

Técnica de IA avanzada donde los elementos BIM (muros, losas, puertas) se modelan como nodos conectados, permitiendo análisis de patrones, relaciones espaciales y predicción de errores estructurales.

Fuente: arxiv.org/abs/2509.11104

H

Hadoop: Es una estructura de software de código abierto para almacenar datos y ejecutar aplicaciones en clústeres de hardware comercial. Proporciona un almacenamiento masivo para cualquier tipo de dato, enorme poder de procesamiento y la capacidad de procesar tareas o trabajos concurrentes virtualmente ilimitados.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Heurística (*Heuristics*). Se refiere a la disciplina, el arte o la ciencia del descubrimiento (búsqueda). Los algoritmos heurísticos sacrifican la exactitud de la solución en favor del tiempo de respuesta, es decir, intentan obtener soluciones lo suficientemente buenas con un tiempo de respuesta corto o aceptable.

Estos algoritmos de optimización basados en búsquedas locales recorren el espacio de soluciones tratando de conseguir una buena solución en un tiempo razonable para minimizar o maximizar un valor y tratando de evitar quedarse estancados en mínimos o máximos locales. Parten de una solución y la modifican aplicando ciertos operadores para calcular soluciones vecinas que mejoren la calidad de la solución inicial. Estas técnicas de búsqueda se aplican a problemas NP-completos en los que el espacio de búsqueda es muy grande y es necesario el uso de funciones heurísticas para eliminar rutas de búsqueda no prometedoras.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

High-Performance Computing (Computación de Alto Rendimiento). Para manejar los problemas de Big Data que tenemos hoy en un tiempo razonable, necesitamos sistemas informáticos potentes, tanto para el almacenamiento como para el cálculo. El campo de la informática de alto rendimiento incluye el trabajo en estas direcciones. El enfoque es la computación en la nube.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Human-Machine Learning (Aprendizaje Hombre-Máquina). Conceptualmente similar a la inteligencia aumentada, este término se utiliza a menudo para describir la IA que combina la orientación humana con el análisis de la máquina de grandes volúmenes de datos. El término se desarrolló en parte para tranquilizar a las audiencias que el esfuerzo humano todavía es necesario para proporcionar refuerzo y retroalimentación a la máquina, que luego perfecciona su algoritmo para lograr los resultados deseados.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

I

If-then Rules (Reglas si-entonces). Reglas de decisión escritas en la forma de “SI antecedente ENTONCES consecuente” El antecedente es una condición lógica y si es cierto para la entrada, la acción en el consecuente se lleva a cabo. En el aprendizaje supervisado, el consecuente corresponde a elegir un determinado resultado. Una base de reglas compuesta de muchas reglas si-entonces. Un modelo que se puede escribir como un conjunto de reglas if-then es fácil de entender y, por lo tanto, las bases de reglas permiten la extracción de conocimiento.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Ill-posed problem (Problema mal planteado). Un problema donde los datos no son suficientes para encontrar una solución única. Ajustar un modelo a los datos es un problema mal planteado, y necesitamos hacer suposiciones adicionales para obtener un modelo único; tales supuestos se denominan sesgo inductivo de un algoritmo de aprendizaje.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

InstructGPT: Es un modelo de IA desarrollado por OpenAI para seguir instrucciones dadas en avisos. Eso le permite generar respuestas más precisas y específicas para cada tarea.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Inteligencia Artificial - IA (Artificial Intelligence - AI). Estudio de la computación que observa que una máquina sea capaz de percibir, razonar y actuar (Winston, 1992).

Fuente: **Inteligencia Artificial**. Autores Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, Eliana Scheihing, Yván Jesús Túpac Valdivia, Ma. Dolores Torres Soto, Francisco Javier Ornelas Zapata, José Alberto Hernández A., Crispín Zavala D., Nodari Vakhnia, Oswaldo Pedreño. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abierto. Marzo 2014 [58A]

Inteligencia Artificial - IA (Artificial Intelligence - AI). Ciencia de la obtención de máquinas que logren hacer cosas que requerirían inteligencia si las hiciesen los humanos (Minsky, 1968). Nuevo esfuerzo excitante que logre que la computadora piense... máquinas con mentes, en el sentido completo y literal (Haugeland, 1985).

Fuente: **Inteligencia Artificial**. Autores Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, Eliana Scheihing, Yván Jesús Túpac Valdivia, Ma. Dolores Torres Soto, Francisco Javier Ornelas Zapata, José Alberto Hernández A., Crispín Zavala D., Nodari Vakhnia, Oswaldo Pedreño. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abierto. Marzo 2014 [58A]

Inteligencia Artificial - IA (Artificial Intelligence - AI). Rama de la ciencia computacional preocupada por la automatización de la conducta inteligente (Luger and Stubblefield, 1993).

Fuente: Inteligencia Artificial. Autores Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, Eliana Scheihing, Yván Jesús Túpac Valdivia, Ma. Dolores Torres Soto, Francisco Javier Ornelas Zapata, José Alberto Hernández A., Crispín Zavala D., Nodari Vakhnia, Oswaldo Pedreño. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abierto. Marzo 2014 [58A]

Inteligencia Artificial - IA (*Artificial Intelligence - AI*). Programar computadoras para hacer cosas que, si fueran hechas por humanos, diría que requieren “inteligencia”. Es un término humano centrado y ambiguo: llamar a las computadoras “artificialmente inteligentes” es como llamar a la conducción de un automóvil “correr artificialmente”.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Inteligencia Artificial - IA (*Artificial Intelligence - AI*). Disciplina que engloba todos aquellos sistemas informáticos que tienen relación con características de la inteligencia humana, tales como aprender, razonar, planificar, percibir o procesar el lenguaje natural. El término fue creado por John McCarthy en 1956 en el MIT.

Las principales áreas de trabajo de la inteligencia artificial son:

1. Juegos. Programas especializados para jugar juegos como el ajedrez.
2. Sistemas expertos. Para la toma de decisiones en situaciones de la vida real.
3. Lenguaje natural: Programas capaces de comprender y expresarse mediante el lenguaje humano.
4. Redes neuronales. Sistemas que simulan inteligencia reproduciendo las conexiones físicas de los cerebros animales.
5. Robótica: Sistemas diseñados para reaccionar a estímulos sensoriales, como ver, oír o manipular objetos.

Las aplicaciones realmente inteligentes serán aquellas que puedan proporcionar una funcionalidad que no puede ser alcanzada sin usar IA.

Los grandes beneficios prácticos de las aplicaciones de AI e incluso la existencia de AI en muchos productos de software pasan desapercibidos para muchos, a pesar del uso ya extendido de las técnicas de AI en el software.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Inteligencia Artificial - IA (*Artificial Intelligence - AI*). Es la combinación de tecnologías, modelos, técnicas y algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano. Aunque es una ciencia que se transforma día a día, actualmente se puede diferenciar dos tipos principales de IA:

- IA de interfaz. En este campo entrarían técnicas como el Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP), el reconocimiento de imágenes, la transcripción o los sistemas de búsqueda.
- IA para la toma de decisiones. En la que se tiene la gestión de la decisión, la optimización matemática y la analítica predictiva.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Inteligencia Artificial - IA (*Artificial Intelligence - AI*). Es una disciplina con el objetivo de crear máquinas y sistemas que imiten las capacidades cognitivas del ser humano, como el aprendizaje, el razonamiento y la resolución de problemas.

Inteligencia Artificial de las Cosas (*Artificial Intelligence of Things*). Este concepto se refiere a la unión de inteligencia artificial, tecnologías IoT y Big Data para que “las cosas (objetos inteligentes) sean capaces de aprender, compartir información entre ellas y tomar decisiones de manera casi desatendida” y así ayudar a las organizaciones a tomar decisiones que mejoren la vida de las personas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Inteligencia Artificial Discriminativa (*Discriminative Artificial Intelligence*). Es un subcampo o subcategoría del *Deep Learning* que tiene como objetivo ser capaz de distinguir y clasificar conceptos u objetos. Por ejemplo, se puede entrenar una IA Discriminativa para diferenciar objetos de color rojo del resto de colores. Un caso de uso sería para un catálogo de ropa, donde la IA podría asignar un color a cada producto automáticamente. Otro ejemplo de IA Discriminativa sería IA para la automoción, que detecte automáticamente señales de velocidad, mediante una microcámara en la carretera y luego pueda indicárselas al conductor.

Inteligencia Artificial General (*General Artificial Intelligence*). Sistema que puede manejar cualquier tarea intelectual. La IA general entra en el reino de la ciencia ficción. De hecho, el ideal de la IA ha sido prácticamente abandonado debido a la falta de progreso en más de 50 años de investigación a pesar de todo el esfuerzo dedicado.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Inteligencia Artificial Generativa (*Generative Artificial Intelligence*). Es un tipo de Inteligencia Artificial que tiene la capacidad de crear desde cero. Se basa en métodos de aprendizaje automático que recogen información sobre determinados elementos y, posteriormente, utilizan sus datos para generar ideas nuevas y realistas. La IA generativa se puede utilizar para crear nuevas formas de contenido creativo, pero también para la creación de código de software y para acelerar los ciclos de I+D de campos como el de la medicina o la creación de productos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Inteligencia Artificial Generativa (*Generative Artificial Intelligence*). Es una subcategoría del *Deep Learning*, capaz de crear contenido nuevo como texto, imágenes, audio y videos. Para hacerlo, aprende de los datos y archivos preexistentes y, luego, usa esos conocimientos para generar contenido nuevo y único. El proceso de aprender del contenido existente se llama “entrenamiento” y da como resultado la creación de un modelo estadístico.

Cuando se le da una indicación, la IA Generativa utiliza este modelo estadístico para predecir cuál podría ser una respuesta esperada, y esto genera nuevo contenido. Algunos ejemplos: traducción automática, escritura creativa, creación de imágenes, creación de vídeos, creación de música y audio, escribir código para programas informáticos, etc.

Inteligencia Aumentada (*Augmented Intelligence*). También conocida como aumento cognitivo o amplificación de inteligencia. Se refiere a la tecnología diseñada para utilizar las fuerzas combinadas de la inteligencia humana y de la máquina. Algunos de los grandes jugadores en el campo de AI prefieren este término para describir sus ofrendas para minimizar las percepciones de que las máquinas acabarán por hacerse cargo del trabajo humano.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Inteligencia Cognitiva (*Cognitive Intelligence*). Es una parte, si bien una parte importante de la Inteligencia Artificial, que abarca principalmente las tecnologías y herramientas que permiten a nuestras apps, websites y bots ver, oír, hablar, comprender e interpretar las necesidades del usuario por medio del lenguaje natural. Es decir, son las aplicaciones de la IA que permiten a las máquinas aprender el lenguaje de los usuarios para que éstos no tengan que aprender el lenguaje de las máquinas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Inteligencia de Negocio (*Business Intelligence - BI*). Hace referencia al uso de estrategias y herramientas que sirven para transformar información en conocimiento, con el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones en una empresa. Las herramientas de BI utilizan técnicas de analítica descriptiva y analítica

diagnóstica para mostrar de una forma visual y fácil de entender qué ha pasado con un KPI en un periodo de tiempo determinado.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Intelligent Programming Interface (Interfaz de Programación Inteligente). Interfaz para automatizar la programación de robots, basada en algoritmos relacionados con la Inteligencia Artificial y la tecnología de bases de datos, permitiendo a los robots imitar, hasta cierto punto, el comportamiento humano de aprendizaje, razonamiento y reacción ante contingencias.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Internet del Comportamiento (*Internet of Behavior - IoB*). Combina tecnologías enfocadas en rastrear la ubicación o el reconocimiento facial de las personas, interrelacionando los datos y mapeándolos con eventos para conocer al usuario. Esta tecnología combina funcionalidades existentes que se enfocan directamente en la persona que las utiliza.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Interpretabilidad (*Interpretability*). Es la capacidad de poder comprender dentro de un modelo o algoritmo las variables principales que afectan los resultados. En un algoritmo interpretable se pueden explicar las decisiones que éste toma, y así poder dar explicaciones a los usuarios finales para una decisión o proceso en particular.

Indica el grado en el que las predicciones de un modelo pueden ser interpretables. Los modelos basados en Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*) muchas veces no lo son, puede ser muy difícil descifrar lo que hace un modelo con distintas capas. Por el contrario, los modelos de regresión lineal sí resultan fácilmente interpretables.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Investigación Operativa - IO (*Operations Research - OR*). Es un método analítico de resolución de problemas y toma de decisiones que resulta útil en la gestión de las organizaciones. En la investigación operativa, los problemas se descomponen en componentes básicos y luego se resuelven en pasos definidos mediante un análisis matemático.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

J

Java: Es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Es uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos diez millones de usuarios reportados. Se caracteriza por ser rápido, seguro y fiable.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Java Script: Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas y JavaScript del lado del servidor. Su uso en aplicaciones externas a la web, por ejemplo, en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayormente widgets) es también significativo.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

JSON: Es una forma de representar los literales de los objetos, las matrices y los datos escalares de JavaScript basada en texto. JSON es relativamente fácil de leer y escribir, y también es fácil de analizar y generar para el software. Suele utilizarse para serializar datos estructurados e intercambiarlos a través de una red, normalmente entre un servidor y las aplicaciones web.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/> [199C]

K

Knowledge Extraction (Extracción de Conocimiento). En algunas aplicaciones, especialmente en minería de datos, después de entrenar un modelo, nos gustaría poder entender lo que el modelo ha aprendido; esto puede ser utilizado para validar el modelo por personas expertas en esa aplicación, y también ayuda a comprender el proceso que generó los datos. Algunos modelos son “Caja Negra” porque no son fáciles de entender; Algunos modelos, por ejemplo, modelos lineales y árboles de decisión, son interpretables y permiten extraer conocimiento de un modelo entrenado.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

L

Latencia (*Latency*). Es el tiempo que transcurre entre una orden y la respuesta que se produce a esa orden concreta. En ciencia de datos podemos decir entonces que es el retardo producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes de datos dentro de la red.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/> [199C]

Latent Semantic Analysis (Análisis Semántico Latente). Un método de aprendizaje donde el objetivo es encontrar un pequeño conjunto de variables ocultas (latentes) que representan las dependencias en una gran muestra de datos observados. Dichas variables ocultas pueden corresponder a conceptos abstractos (por ejemplo, semánticos). Por ejemplo, se puede decir que cada artículo de noticias incluye una serie de “temas”, y aunque la información de este tema no se proporciona explícitamente de manera supervisada en los datos, podemos aprenderlos de los datos de tal manera que cada tema esté definido por un conjunto particular de palabras y cada artículo de noticias se define por un conjunto particular de temas.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

LaMDA: Es el modelo de IA conversacional de Google. Fue diseñado para participar en conversaciones de dominio abierto y es capaz de comprender y generar respuestas para una amplia variedad de temas.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Large Language Models (LLMs) (Modelos de Lenguaje Grandes): Modelos de Deep Learning entrenados con grandes volúmenes de texto, capaces de generar, traducir y resumir lenguaje natural, siendo la base de herramientas como ChatGPT.

Lingüística Computacional (*Computational Linguistics*). Un campo interdisciplinario que se ocupa del modelado estadístico y basado en reglas de datos de lenguaje natural por computadoras. Incluye el reconocimiento del idioma hablado, el proceso mediante el cual las máquinas pueden identificar y reconocer palabras y frases habladas y traducirlas o convertirlas en texto legible por máquina.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

LISP: *List Procesor* (Procesador de Listas). Es un lenguaje creado por John McCarthy, hoy considerado por muchos como el padre de la Inteligencia Artificial. Su idea era optimizar el funcionamiento y el uso de recursos en los ordenadores de la época. Este nuevo lenguaje, basado en parte en el ya existente Fortran, utilizaba algunas técnicas innovadoras como las estructuras de datos de árbol o el uso de la computación simbólica de la cual nacería posteriormente la programación simbólica.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

LLMs: *Large Language Models* (Modelos de Lenguaje Grandes). Son un subcampo o subcategoría del *Deep Learning*, capaz de entender y generar texto que pueda ser entendido por un humano. Estos modelos han sido entrenados con un gran conjunto de datos y disponen de un gran número de parámetros (*pre-trained, fine-tuned*). Pueden entender el lenguaje humano y dar respuestas en un idioma concreto (o varios, depende de si es capaz de funcionar en diferentes idiomas). Además, permiten realizar muchas tareas como crear texto, traducciones, código de programación, responder preguntas, resumir textos, etc.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

M

Machine Learning (Aprendizaje Automático). La rama del AI que implica que entrenar a los algoritmos para realizar tareas mediante el aprendizaje de datos anteriores y ejemplos en lugar de comandos explícitos programados por los seres humanos. Dentro del aprendizaje automático, tres de los algoritmos más comunes son redes neuronales, algoritmos de inducción y algoritmos genéticos. Muchas aplicaciones de la IA dependen en gran medida del aprendizaje automático. Cuando las empresas hablan de las capacidades de IA en sus productos y servicios, suelen referirse al aprendizaje automático.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Machine Learning (Aprendizaje Automático). Se define como la capacidad de las computadoras de aprender y actuar como los humanos. Esto incluye el desarrollo de su aprendizaje en forma autónoma a lo largo del tiempo, proporcionándoles datos como interacciones del mundo real y otro tipo de observaciones.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Machine Learning (Aprendizaje Automático). Es un conjunto de técnicas capaces de programar algoritmos y modelos para realizar una determinada tarea usando grandes cantidades de datos. En estas técnicas los algoritmos aprenden por sí solos sin haber sido programados de forma explícita para ello. Son capaces de aprender patrones / comportamientos de los datos y generalizarlos para poder inferir / predecir comportamientos futuros.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Machine Learning (Aprendizaje Automático). Es un conjunto de técnicas capaces de programar algoritmos y modelos para realizar una determinada tarea usando grandes cantidades de datos. En estas técnicas los algoritmos aprenden por sí solos sin haber sido programados de forma explícita para ello. Son capaces de aprender patrones / comportamientos de los datos y generalizarlos para poder inferir / predecir comportamientos futuros.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Machine Learning (Aprendizaje Automático). Es un campo de la Inteligencia Artificial, centrado en algoritmos que permiten a las computadoras aprender de los datos sin ser programadas explícitamente.

Los modelos de aprendizaje automático encuentran patrones en los datos y mejoran sus predicciones a medida que se entrenan con más ejemplos.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

Machine to Machine - M2M (Máquina a Máquina). Es la conexión o intercambio de información, en formato de datos que se crea entre dos máquinas conectadas. Es la conectividad en la que se basa *Internet of Things* (IoT). Actualmente el término M2M ha quedado obsoleto, ya que, se ha evolucionado hasta lo que denominamos IoT que, además de máquinas, también conecta a las personas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/> [199C]

Máquinas Traductoras (*Translator Machines*). Una forma de traducción automatizada mediante la cual se utiliza software de computadora para traducir texto o audio de un idioma a otro (por ejemplo, del ruso al inglés). Además de sustituir simplemente una palabra por otra, puede incorporar técnicas estadísticas que aumenten la probabilidad de identificar correctamente frases, expresiones idiomáticas, nombres propios y otras anomalías.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Mecanismo de Atención (*Attention Mechanism*). Los mecanismos de atención en las redes neuronales permiten que los modelos sopesen la importancia de diferentes elementos de entrada entre sí, mejorando su capacidad de procesar el contexto.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Metaheurística (*Metaheuristics*). Es el conjunto de métodos aproximados y algoritmos diseñados para resolver problemas de optimización combinatoria en los que los heurísticos clásicos no son efectivos. Para resolver un tipo de problema computacional general, usa los parámetros dados por el usuario sobre unos procedimientos genéricos y abstractos de una manera que se espera eficiente.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/> [199C]

Minería de Procesos (*Process Mining*). Es una disciplina de análisis de procesos que busca descubrir, monitorizar y mejorar procesos a través de la extracción de conocimiento de registros de eventos. Su objetivo es utilizar y transformar la gran cantidad de datos existentes disponibles en los sistemas de información corporativos en conocimiento en término de procesos de negocio. De esta manera se pueden identificar cuellos de botella, retrabajos, desviaciones y fuentes de desperdicio en los procesos, y descubrir oportunidades para optimizar el rendimiento y maximizar los resultados empresariales.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/> [199C]

Model (Modelo). Una plantilla que formaliza la relación entre una entrada y una salida. Su estructura es fija pero también tiene parámetros modificables; los parámetros se ajustan para que el mismo modelo con diferentes parámetros pueda ser entrenado en diferentes datos para implementar diferentes relaciones en diferentes tareas.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Modelización Matemática (*Mathematical Modeling*): Es un intento de describir alguna parte del mundo real en términos matemáticos. Modelos matemáticos han sido contruidos en todas las ciencias tanto físicas, como biológicas y sociales. Los elementos que lo componen son tomados del cálculo, el álgebra, la geometría y otros campos afines.

En un modelo matemático se establece un conjunto de relaciones (de igualdad y/o de desigualdad) definidas en un conjunto de variables que reflejan la esencia de los fenómenos en el objeto de estudio.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/> [199C]

Modelo Estocástico (*Stochastic Model*). Es aquel cuyo comportamiento es no-determinista, en la medida que el subsiguiente estado del sistema está determinado tanto por las acciones predecibles del proceso como por elementos aleatorios.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

O

OpenAI: Es una organización de investigación de IA que se enfoca en desarrollar una Inteligencia Artificial General (AGI) que beneficie a todos.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Operational Decision Manager - ODM (Gerente de Decisiones Operacionales - GDO). Es una de las herramientas más potentes de Decision Management del mercado. La solución de IBM permite analizar, automatizar y gobernar decisiones empresariales basadas en reglas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/>

Optical Character Recognition - OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres - ROC). Es un software de reconocimiento de texto que saca de una imagen el texto que contiene y lo transforma en cadenas de caracteres para guardarlos en un formato que se pueda utilizar en programas de edición de texto.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Optimización Matemática (*Mathematical Optimization*). Es el conjunto de algoritmos y modelos matemáticos que otorgan la capacidad de hacer o resolver alguna cosa de la manera más eficiente posible y, en el mejor de los casos, utilizando la menor cantidad de recursos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

P

Perceptrón (*Perceptron*). Es un algoritmo de aprendizaje supervisado para clasificadores binarios. Es un clasificador lineal, es decir, un algoritmo de clasificación basado en una función lineal que aplica una serie de funciones peso a los valores de entrada, y pasa los valores de esta suma ponderada a una función cuyo resultado de salida es "0". El Perceptrón es la red neuronal más sencilla, ya que simula el funcionamiento de una única neurona con valores de entrada binarios. Calcula una suma ponderada de los valores de entrada y se dispara si esa suma es cero o mayor.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Potenciación del Gradiente (*Gradient Boosting*). Es una técnica de aprendizaje automático utilizado para el análisis de la regresión y para problemas de clasificación estadística, el cual produce un modelo predictivo en forma de un conjunto de modelos de predicción débil, normalmente, árboles de decisión. Construye el modelo de forma iterativa y lo generaliza permitiendo la optimización de una función perdida diferenciable arbitraria.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Pre-workout (Preentrenamiento). Es la fase inicial de entrenamiento de un modelo de aprendizaje profundo en un gran conjunto de datos (a menudo sin supervisión).

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Procesamiento Natural del Lenguaje – PNL (*Natural Language Processing - NLP*). Una rama de la IA que se ocupa de la capacidad de una máquina para entender las palabras habladas o impresas en lenguajes

humanos (naturales), en contraposición a los lenguajes de programación de computadoras. Estas tecnologías son muy utilizadas por los buscadores, por el filtrado de spam y por su capacidad para extraer información de documentos grandes y complejos. El procesamiento del lenguaje natural también puede identificar anomalías dentro del texto.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Procesamiento Natural del Lenguaje – PNL (*Natural Language Processing - NLP*). Métodos informáticos utilizados para procesar el lenguaje humano, también llamado lingüística computacional.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Procesamiento Natural del Lenguaje – PNL (*Natural Language Processing - NLP*). Es un campo de la IA que permite que las computadoras comprendan, interpreten y generen lenguaje humano.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Procesamiento Natural del Lenguaje – PNL (*Natural Language Processing - NLP*). Campo de la Inteligencia Artificial relativo a la interacción entre ordenadores y humanos empleando el lenguaje natural. Al ser la interacción bidireccional se establecen dos tipos de sistemas: Los de generación de lenguaje natural, que convierten la información de bases de datos en lenguaje humano. Los de comprensión del lenguaje natural, que convierten muestras del lenguaje humano en representaciones formales más fáciles de manipular por los programas de computador.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Procesamiento Natural del Lenguaje – PNL (*Natural Language Processing - NLP*). Es una disciplina que se enfoca principalmente en la comprensión, el manejo y la generación del lenguaje natural por parte de las máquinas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Procesamiento Natural del Lenguaje – PNL (*Natural Language Processing - NLP*). Solamente una red neuronal avanzada es capaz de analizar y comprender la estructura del lenguaje humano; esta interpretación y su procesamiento resulta indispensable para servicios de traducción, chatbots o asistentes de IA como Alexa o Siri.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Programación Lineal - PL (*Linear Programming - LP*). Es un método matemático de optimización, que permite representar modelos lineales para reducir costos o maximizar ganancias en diferentes áreas de una organización. Por lo que, es utilizada para la administración eficiente de los procesos en todos los ámbitos de la economía.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Programación por Restricciones (*Programming by Constraints*). Es una técnica general para resolver problemas de restricciones. Como tal, dado cualquier problema modelado con restricciones, se ocupa primero de reducir el espacio de posibles soluciones y, luego, de ejecutar métodos específicos de búsqueda.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Prompt Engineering (Ingeniería de Prompts): Arte y técnica de diseñar instrucciones precisas y contextuales para modelos de IA generativa (LLMs/GPT) con el fin de obtener resultados óptimos para tareas BIM, como la redacción de cláusulas contractuales o la síntesis de EIR complejos.

Python: Es un lenguaje de programación que prioriza la legibilidad, lo que facilita su comprensión y uso. Su sintaxis tiene similitudes con la lengua inglesa, lo que facilita a los programadores novatos el salto al mundo del desarrollo.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

R

Random Forest (Bosque Aleatorio). Es una técnica de aprendizaje automático que se utiliza para resolver problemas de regresión y clasificación. Utiliza el aprendizaje por conjuntos, que es una técnica que combina muchos clasificadores para proporcionar soluciones a problemas complejos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Rapid Engineering (Ingeniería Rápida). Se refiere al proceso de diseñar avisos efectivos para obtener las respuestas deseadas de los modelos de lenguaje, mejorando su utilidad y confiabilidad.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Real Time Data - RTD (Datos en Tiempo Real - DTR). Información que se entrega inmediatamente después de su recogida. No hay retraso en la actualidad de la información proporcionada. Los datos en tiempo real suelen utilizarse para la navegación o el seguimiento.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Red Neuronal (Neural Network). Con un diseño similar al sistema nervioso y al cerebro humanos, una red neuronal organiza las etapas de aprendizaje para dar a la IA la capacidad de resolver problemas complejos dividiéndolos en niveles de datos. Las redes neuronales aplican la táctica de la división en conjuntos de datos más pequeños para ir superando cada capa de su aprendizaje.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Red Neuronal (Neural Network). Red computacional basada en el comportamiento de las neuronas biológicas para el modelado de sistemas. Cada unidad de proceso o "neurona", que puede disponer de una capacidad de memoria local, se conecta por medio de canales de comunicación unidireccionales con otras neuronas. Las neuronas operan localmente con las entradas que reciben, y según estas y su estado pueden emitir o no información hacia otras neuronas. Suele estar compuesta por una capa que recibe y organiza entradas, una capa oculta y una capa de salida en la que las neuronas individuales identifican patrones particulares. Mediante la organización de neuronas en una arquitectura escalonada y altamente paralela, es posible realizar procesos complejos. El aprendizaje se logra mediante la repetición de modificaciones menores sobre neuronas seleccionadas. Un problema con las redes neuronales es que es muy difícil entender su proceso de razonamiento interno, y por lo tanto obtener una explicación para cualquier conclusión particular. Su uso tiene sentido cuando los resultados de un modelo son más importantes que la comprensión de su razonamiento.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Red Neuronal (Neural Network). Es un modelo simplificado que emula el modo en que el cerebro humano procesa la información: Funciona simultaneando un número elevado de unidades de procesamiento interconectadas que parecen versiones abstractas de neuronas. Las unidades de procesamiento se organizan en capas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Red Neuronal Artificial (Artificial Neural Network). Una red neuronal artificial es un modelo computacional inspirado en la estructura y la función del cerebro humano. Consta de nodos interconectados, llamados neuronas, que procesan y transmiten información.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Redes Neuronales (*Neural Networks*). Son los Algoritmos de aprendizaje y los de modelos computacionales diseñados para funcionar como neuronas en el cerebro. Las redes neuronales son entrenadas con conjuntos específicos de datos, que utilizan para encontrar una respuesta en una consulta. La suposición de la red se compara con la respuesta correcta en una base de datos. En caso de ocurrir errores, las "neuronas" son ajustadas y el proceso se repite hasta que los niveles de error disminuyen. Este enfoque algorítmico, llamado retropropagación, es similar a la regresión estadística.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Redes Neuronales Convolucionales (*Convolutional Neural Networks*). Son modelos de aprendizaje profundo que pueden aprender automáticamente representaciones jerárquicas de características. Esto significa que las características calculadas por la primera capa son generales y pueden reutilizarse en diferentes problemas, mientras que las características calculadas por la última capa son específicas y dependen del conjunto de datos y la tarea elegidos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Reducción de Dimensionalidad (*Dimensionality Reduction*). Consiste en usar una técnica llamada análisis de componentes principales para extraer una o más dimensiones que capturan la mayor variación posible de los datos. Para ello se usa álgebra lineal, que, en pocas palabras, es la rama de las matemáticas que permite trasladar algo que ocurre en un espacio de "n" dimensiones, a otro espacio con un número de dimensiones menor.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Regression (Regresión). Es un método de aprendizaje supervisado donde la variable de salida es un valor real y continuo, como la "estatura" o el "peso". La regresión consiste en ajustar cualquier conjunto de datos a un modelo determinado. Dentro de los algoritmos de regresión podemos encontrar la regresión lineal, no lineal, por mínimos cuadrados, etc.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Regression (Regresión). Estimando un valor numérico para una instancia dada. Por ejemplo, estimar el precio de un automóvil usado dados los atributos del es un problema de regresión.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Regresión Lineal (*Linear Regression*). Es una técnica que busca una relación lineal (relación entre dos cantidades variables que se puede expresar con una ecuación cuya representación gráfica es una recta) comenzando con un conjunto de puntos que, en un principio, no están bien alineados. Este proceso se realiza calculando la aproximación por mínimos cuadrados.

Es aquella que, en un gráfico de coordenadas cartesianas x-y, ofrece un mejor ajuste a los datos de acuerdo con un criterio de mínimos cuadrados (minimiza la suma de cuadrados de las diferencias en las ordenadas entre los puntos generados por la función elegida y los correspondientes valores en los datos).

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Reinforcement Learning (Aprendizaje Reforzado). También se conoce como aprender con la crítica. El agente realiza una secuencia de acciones y recibe una recompensa / penalización solo al final, sin retroalimentación durante las acciones intermedias. Usando esta información limitada, el agente debe aprender a generar las acciones para maximizar la recompensa en ensayos posteriores. Por ejemplo, en ajedrez, hacemos una serie de movimientos, y al final, ganamos o perdemos el juego; Por lo tanto, debemos determinar cuáles fueron las acciones que nos llevaron a este resultado y atribuirles el correspondiente crédito.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Reinforcement Learning (Aprendizaje Reforzado). Implica dar a la IA un objetivo que no está definido con una métrica específica, sino que se requiere encontrar una solución o mejorar la eficiencia. En lugar de encontrar una respuesta específica, la IA ejecutará varias hipótesis e informará los resultados para evaluar y ajustar las siguientes suposiciones.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Representación del Conocimiento (*Knowledge Representation*). Una rama de la IA que implica la representación de diferentes tipos de información de manera que los sistemas informáticos puedan utilizar para realizar tareas complejas o resolver problemas.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Resumen Automático (*Automatic Summary*). Es la técnica mediante la cual se puede sintetizar fragmentos largos de texto en fragmentos de textos más cortos que contengan únicamente aquella información que es relevante. Gracias a esto se puede diseñar y desarrollar modelos que nos ayuden a condensar y presentar la información ahorrándonos tiempo de lectura y maximizando la cantidad de información por palabra.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Retropropagación (*Backpropagation*). Un algoritmo de aprendizaje para redes neuronales artificiales utilizado para el aprendizaje supervisado, donde los pasos de conexión se actualizan iterativamente para disminuir el error de aproximación en las unidades de salida.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Retropropagación (*Backpropagation*). Es un algoritmo de optimización ampliamente utilizado en redes neuronales que minimiza el error entre las salidas predichas, y las salidas reales, ajustando los pesos del modelo.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Robot: Es un sistema electromecánico con independencia propia para crear unos movimientos o realizar operaciones que puedan ser, como mínimo, cuestión de estudio. Se crean a través de una técnica llamada Robótica, que se utiliza para diseñarlos y construirlos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Robotic Process Automation - RPA (Automatización Robótica de Procesos - ARP). Es una tecnología de software fácil de usar para todo aquel que quiera automatizar tareas digitales. Con la RPA, los usuarios de software pueden crear robots de software o "bots" que pueden aprender, imitar y luego ejecutar procesos empresariales basados en reglas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

S

SaaS - Software As a Service (Software como Servicio). Permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. Ofrece una solución de software integral que se adquiere de un proveedor de servicios en la nube mediante un modelo de pago por uso.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Sample (Muestreo). Un conjunto de datos observados. En estadística, hacemos una diferencia entre una población y una muestra. Digamos que queremos hacer un estudio sobre la obesidad en estudiantes de escuela. La población son todos los estudiantes de secundaria, y no podemos observar el peso de todos.

En su lugar, elegimos un subconjunto aleatorio de, por ejemplo, 1000 estudiantes y observamos sus pesos. Esos 1000 valores son nuestra muestra. Analizamos la muestra para hacer inferencias sobre la población. Cualquier valor que calculamos a partir de la muestra es una estadística. Por ejemplo, el promedio de los pesos de los 1000 estudiantes en la muestra es una estadística y es un estimador de la media de la población.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Seguridad de IA (AI Security). La seguridad de la IA involucra el estudio y la práctica de construcción de sistemas de IA, que operan de manera segura y se alinean con los valores humanos, logrando que no le causen daño a la humanidad.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Sensores IoT (IoT Sensors). Son dispositivos capaces de detectar, medir o indicar los cambios que se producen en un espacio/objeto físico, los transforma en una señal eléctrica y los cuelga de manera legible en una plataforma de conectividad. Estos sensores pueden medir multitud de variables (localización, temperatura, humedad, presión, velocidad...). Por si solos no serían útiles, por ello, todos los datos recogidos se cuelgan en una plataforma donde, a través del Big Data, se pueden analizarlos y crear patrones de comportamiento para poder definir los valores y conseguir un valor añadido del dispositivo.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Sentiment Analysis (Análisis de Sentimientos). estudia la información subjetiva de una expresión, es decir, las opiniones, valoraciones, emociones o actitudes hacia un tema, persona o entidad. Las expresiones pueden clasificarse como positivas, negativas o neutras.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Seudonimización (Pseudonymization): Es una alternativa a la anonimización de datos. Mientras que la anonimización implica eliminar por completo toda la información identificable, laseudonimización pretende eliminar el vínculo entre un conjunto de datos y la identidad del individuo. Los ejemplos deseudonimización son encriptación y tokenización.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Singularidad (Singularity). Hace referencia a un punto teórico en el futuro. Atiende a los avances de la IA que conducen a cambios rápidos, incontrolables y transformadores en la sociedad y que potencialmente superan la comprensión humana.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Sistema Basado en Conocimiento (Knowledge Base System): Sistema que utiliza una base de conocimiento y un sistema de inferencia para resolver problemas complejos, siendo capaces de actuar como un experto en un dominio específico.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Sistemas Ciberfísicos (Cyber-Physical System). Sistemas que integran detección, cálculo, control y conexión en red que interactúan directamente con el mundo físico, conectándolos a Internet y entre sí.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Sistemas de Análisis Predictivo (Predictive Analysis Systems). Son programas que utilizan una combinación de técnicas de la ciencia de los datos, estadísticas e inteligencia artificial para analizar conjuntos de datos estructurados y no estructurados, identificar patrones y relaciones, y usarlos para hacer predicciones sobre eventos y resultados futuros probables. Los modelos de análisis predictivo están estrechamente relacionados con los modelos analíticos prescriptivos, que incorporan un modelo

predecible, pero de un paso más allá para producir datos y utilizar un sistema de retroalimentación que rastrea los resultados.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Sistemas de Recomendación (*Recommendation Systems*). También conocido como motores de recomendación. Un sistema de filtrado de información basado en AI que puede predecir automáticamente las preferencias del usuario y las respuestas a las consultas basadas en el comportamiento pasado, la relación de un usuario con otros usuarios, la similitud entre los elementos comparados y el contexto. Los ejemplos de alto perfil de los sistemas de recomendación incluyen la característica "frecuentemente comprada" de Amazon y el algoritmo CineMatch de Netflix. Similares algoritmos también son utilizados por redes sociales como Facebook, LinkedIn y Ancestry.com para encontrar conexiones entre personas y datos e identificar objetivos para las campañas de marketing.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Sistema Experto (*Expert System*). Es un sistema que emplea conocimiento humano capturado en un ordenador para resolver problemas que normalmente resolverían humanos expertos. Los sistemas bien diseñados imitan el proceso de razonamiento que los expertos utilizan para resolver problemas específicos. Estos sistemas pueden funcionar mejor que cualquier humano experto tomando decisiones individualmente en determinados dominios y pueden ser utilizados por humanos no expertos para mejorar sus habilidades en la resolución de problemas.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Sistemas Expertos (*Expert Systems*). También conocidos como sistemas de representación del conocimiento o sistemas de apoyo a la decisión. Los sistemas expertos son una forma antigua de tecnología de IA que originalmente fue diseñada para resolver problemas complejos tomando decisiones basadas en una base de conocimiento y reglas para aplicar ese conocimiento. Debido a sus enfoques más sofisticados, basados en datos y estadísticos, los nuevos modelos de aprendizaje automático pueden tomar decisiones más efectivas que los sistemas expertos.

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

Smart Device (Dispositivo Inteligente). Un dispositivo que tiene sus datos detectados representados digitalmente y está haciendo algunos cálculos sobre estos datos. El dispositivo puede ser móvil y puede estar en línea, es decir, tiene la capacidad de intercambiar datos con otros dispositivos inteligentes, computadoras o la nube.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Smart Machine (Maquina Inteligente). Es la que realiza el proceso de analizar, organizar, y convertir los datos en conocimiento, donde el conocimiento del sistema es información estructurada adquirida y aplicada para reducir la ignorancia o la incertidumbre sobre una tarea específica a realizar por esta (Pajares y Santos, 2006).

Fuente: **Inteligencia Artificial.** Autores Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, Eliana Scheihing, Yván Jesús Túpac Valdivia, Ma. Dolores Torres Soto, Francisco Javier Ornelas Zapata, José Alberto Hernández A., Crispín Zavala D., Nodari Vakhnia, Oswaldo Pedreño. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abierto. Marzo 2014 [58A]

Spark: Es un motor ultrarrápido para el almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. Es de código abierto y se encuentra gestionado por la *Apache Software Foundation*. Por tanto, la herramienta se conoce como Apache Spark y es uno de sus proyectos más activos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/encicloped-ia/> [199C]

Speech Recognition (Reconocimiento de Voz). Reconocer oraciones expresadas a partir de información acústica capturada por un micrófono.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Stable Diffusion (Difusión Estable). La difusión estable es un área de investigación centrada en mejorar el entrenamiento de modelos de IA a gran escala, mediante la introducción de estabilidad y capacidad de control durante el proceso de difusión.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Stylized Generation (Generación Estilizada). Utilizando una sola imagen de referencia, generación de imágenes o videos en el estilo de esa imagen de referencia. Para ello, se necesita también un prompt textual con las indicaciones para la creación de esa nueva imagen o video.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

Supervised Learning (Aprendizaje Supervisado). Un tipo de aprendizaje automático en el que el modelo aprende a generar la salida correcta para cualquier entrada. El modelo está entrenado con datos preparados por un supervisor que puede proporcionar la salida deseada para una entrada dada. La clasificación y la regresión son ejemplos de aprendizaje supervisado.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Supervised Learning (Aprendizaje Supervisado). Sucede cuando un modelo se entrena dentro de un conjunto de datos que contiene pares de entrada y salida. Este aprendizaje es capaz de predecir salidas en función de nuevas entradas.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Supervised Learning (Aprendizaje Supervisado). En el modelo de IA se proporciona la respuesta correcta con anticipación: la IA conoce tanto la pregunta como la respuesta. Este método de preparación es el más común, porque define los modelos de pregunta y respuesta ofreciendo la mayor cantidad de datos.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Supervised Learning (Aprendizaje Supervisado). En el aprendizaje supervisado, los algoritmos trabajan con un conjunto de datos conocidos (*labeled data*) intentando encontrar una función que, dadas las variables de entrada o variables explicativas (*input data*), les asigne la etiqueta de salida adecuada (*output data*). El algoritmo se entrena con un histórico de datos y así aprende a asignar la etiqueta de salida adecuada a un nuevo valor, es decir, predice el valor de salida (*target*).

El aprendizaje supervisado se suele usar en problemas de:

- Clasificación (variables categóricas), como reconocimiento de imágenes, predicción de fuga o detección de fraude.
- Regresión (variables continuas), como predicciones meteorológicas, crecimiento de población, expectativa de vida, predicción de demanda, etc.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

T

Tabla Dinámica o Pivotante (*Dynamic or Pivot Table*). Resumen de forma ágil y rápida largas listas de datos, sin necesidad de escribir fórmulas o copiar celdas. Pero su característica más importante es que se pueden reorganizar de forma dinámica. Con tan sólo mover el ratón, se puede reorganizar la tabla pivot de forma que resuma los datos agrupándolos, por ejemplo, por género, por edad o por localización geográfica. El proceso de reorganizar la tabla se conoce como “pivotar los datos”. Consiste en distribuir

la información de forma que se puede examinar desde distintos ángulos. El término tabla pivot es una frase genérica utilizada por múltiples proveedores.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Transferencia de Aprendizaje (*Transfer of Learning*). Este término se refiere a cómo la IA puede almacenar el conocimiento adquirido al resolver un problema y utilizarlo luego para solucionar otra situación, distinta pero relacionada con el primer caso. Por ejemplo, si un modelo de IA aprende a reconocer automóviles, ese conocimiento le facilitará posteriormente el reconocimiento de otro tipo de vehículos, como pueden ser los camiones.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Transformador (*Transformer*). Es una arquitectura de aprendizaje profundo que permite completar tareas secuencia a secuencia. Es ampliamente conocida por su mecanismo de auto atención, el cual permite capturar dependencias de largo alcance en los datos.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Tuning (Afinación). Se utiliza para encontrar la mejor configuración general de un modelo. Es el proceso de adaptar un modelo a un nuevo dominio o conjunto de casos de uso personalizados, mediante el entrenamiento del modelo en nuevos datos.

El ajuste de un modelo puede mejorar el rendimiento del modelo en el nuevo dominio o conjunto de casos de uso. Si se hiciera una analogía con una casa, sería elegir el diseño general de la casa (piso, casa, dúplex, etc.), su tamaño, los materiales de construcción (ladrillo, madera, etc.) y la distribución de las habitaciones.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

Turing Test (Prueba de Turing). Muchos de los expertos en IA tienen reservas sobre el desarrollo de la inteligencia artificial. Alan Turing, el padre de la computación moderna, también las tenía, y desarrolló una prueba para evaluar si las máquinas podían comportarse de una manera similar al ser humano. En el test un humano evalúa las conversaciones entre humano y máquina, y trata de distinguir cuál es cuál. En 2014, un chatbot logró superar el test.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Turing Test (Prueba de Turing). Propuesta de Alan Turing en 1950 para verificar si un ordenador demuestra inteligencia. El interrogador trata de descubrir, mediante una conversación, si su interlocutor, al que no ve, es una persona o un ordenador.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

Turing Machine (Máquina de Turing). Modelo abstracto de máquina automática para la resolución de problemas ideada por Alan Turing en 1936, para precisar el concepto de algoritmo. Con esta máquina se establecieron las bases de los modernos ordenadores digitales. La máquina de Turing es un modelo computacional formado por una máquina de estados finitos, una cabeza de lectura/grabación, y una cinta secuencial ilimitada. Dependiendo del estado actual y del símbolo leído en la cinta, la máquina puede cambiar su estado y mover el cabezal a la izquierda o la derecha. Salvo indicación en contra, una máquina de Turing es determinista.

Fuente: <http://www.tugurium.com/> [198C]

U

Unidad de Procesamiento Gráfico - UPG (*Graphics Processing Unit - GPU*). Es el componente hardware que se encarga de que el contenido se muestre correctamente en la pantalla o monitor del ordenador. Gestiona desde la interfaz de usuario hasta aplicaciones, páginas web o juegos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Unsupervised Learning (Aprendizaje Sin Supervisión). El aprendizaje no supervisado es un enfoque de aprendizaje automático en el que un modelo aprende patrones y estructuras dentro de los datos de entrada, sin etiquetas de salida explícitas. (Generalmente tras la agrupación en clústeres o la reducción de la dimensionalidad).

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

Unsupervised Learning (Aprendizaje Sin Supervisión). Los modelos de IA pueden aprender por sí mismos, sin tener que alimentarles estructuras predefinidas. Utilizan capas y capas de información no estructurada, procesan los datos, establecen las relaciones existentes entre ellos y encuentran un patrón en los mismos.

Fuente: <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos> [197C]

Unsupervised Learning (Aprendizaje Sin Supervisión). Se realiza cuando no se dispone de datos “etiquetados” para el entrenamiento. Sólo conocemos los datos de entrada (variables explicativas), pero no existen datos de salida que correspondan a un determinado input (variable de salida). Por tanto, sólo podemos describir la estructura de los datos, agrupándolos o categorizándolos según sus variables explicativas, para intentar encontrar algún tipo de organización que simplifique el análisis.

En esta clasificación encontramos los algoritmos de segmentación o clustering utilizados para el perfilado de clientes o productos, motores de recomendación, etc.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

V

Validation (Validación). Probar el rendimiento de generalización de un modelo entrenado probándolo en datos. invisible durante el entrenamiento. Por lo general, en el aprendizaje automático, dejamos algunos de nuestros datos como datos de validación y, después del entrenamiento, los probamos en estos datos que quedan. Esta precisión de validación es un estimador de qué tan bien se espera que funcione el modelo si se usa más adelante en la vida real.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Vector (*Vector*). La definición matemática de un vector es “una cantidad que tiene una magnitud y una dirección, representada por una flecha cuya longitud representa la magnitud y cuya orientación en el espacio que representa la dirección”. Sin embargo, los científicos de datos utilizan el término en este sentido: “conjunto ordenado de números reales que denotan una distancia sobre un eje de coordenadas. Estos números pueden representar características de una persona, película, producto o lo que se quiera modelar”. Esta representación matemática de las variables permite trabajar con librerías de software que aplican operaciones de matemáticas avanzadas a los datos.

Fuente: <https://decidesoluciones.es/enciclopedia-ia/> [199C]

Video Inpainting (Vídeo en Pintura). Dotar de imagen y video a una zona de un video a partir del contexto general.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

Video Stylization (Estilización de Video). A partir de un video de referencia, es posible escribir diferentes prompts y se puede transformar ese video en lo que se desee.

Fuente: <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03> [225C]

Visión de Máquina (*Machine Vision*). La rama de la IA que trata de cómo las computadoras emulan el sistema visual humano y su capacidad de ver e interpretar imágenes digitales del mundo real. También incorpora procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones y comprensión de imágenes (convirtiendo imágenes en descripciones que pueden usarse en otras aplicaciones).

Fuente: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html> [194C]

W

Web Scraping (Raspado Web). Software que navega automáticamente por la web y extrae información de las páginas web.

Fuente: <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/> [195C]

Z

Zero Shot Learning (Aprendizaje de Tiro Cero). Es un enfoque de aprendizaje automático en el que un modelo puede hacer predicciones, o completar tareas, sin estar explícitamente capacitado en los datos de esa tarea.

Fuente: <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/> [196C]

ANEXO 5 - Términos y Definiciones asociadas a Energía Solar, generación Fotovoltaica

A. Componentes y Elementos

Photovoltaic (PV) Panel / Module (Panel / Módulo Fotovoltaico):

- **Definición:** Dispositivo que convierte la luz solar directamente en electricidad. En BIM, es un objeto paramétrico que debe incluir propiedades de salida (Wp), dimensiones y peso para cálculos estructurales y energéticos (6D).
- **Fuente:** Ingeniería de Instalaciones y BIM.

Inverter (Inversor):

- **Definición:** Componente que convierte la corriente continua (DC) generada por los paneles en corriente alterna (AC) utilizable por la red o el edificio. Debe ser modelado con datos de capacidad nominal y ubicación (eléctrica).
- **Fuente:** Ingeniería Eléctrica y BIM.

Balance of System (BOS) (Balance del Sistema):

- **Definición:** Componentes de un sistema fotovoltaico, excluyendo los paneles e inversores. Incluye cableado, *racks* de montaje, interruptores de seguridad y otros dispositivos de protección. Estos elementos son cruciales para el LOD/LOI de las instalaciones.

Mounting System / Racking (Sistema de Montaje / Estructura de Soporte):

- **Definición:** Estructura que fija los paneles al techo o al suelo. En BIM, es vital para calcular las cargas estructurales sobre la cubierta y garantizar la correcta inclinación y orientación (Tilt & Azimuth).

DC Disconnect Switch (Interruptor de Desconexión de CC):

- **Definición:** Dispositivo de seguridad que permite desconectar la corriente continua del arreglo FV del resto del sistema. Su ubicación y accesibilidad deben modelarse para el cumplimiento normativo (seguridad y operación).
- **Fuente:** Normativa Eléctrica y Seguridad.

String (String / Cadena):

- **Definición:** Grupo de módulos FV conectados en serie para alcanzar el voltaje de operación deseado del inversor. El modelado de *strings* ayuda a definir los diagramas unifilares y a verificar la instalación eléctrica.
- **Fuente:** Diseño Eléctrico y Simulación.
-

B. Conceptos de Diseño y Análisis

Array (Campo / Arreglo):

- **Definición:** Grupo de paneles fotovoltaicos interconectados para formar una unidad generadora de electricidad. En BIM, es un sistema modelado para simular la disposición óptima y el sombreado en la cubierta o terreno.
- **Fuente:** Diseño de Sistemas FV.

Shading Analysis (Análisis de Sombreado):

- **Definición:** Simulación realizada en el modelo BIM para determinar qué partes del arreglo FV estarán sombreadas por árboles, edificios cercanos o elementos del propio edificio (parapetos, equipos). Es esencial para optimizar el rendimiento energético (6D).

Irradiance (Irradiancia / Radiación Solar):

- **Definición:** La potencia de la radiación solar por unidad de área recibida. Aunque no se modela, el modelo BIM proporciona la geometría y ubicación (*Geolocation*) necesarias para calcular este dato en el software de simulación energética.
- **Fuente:** Física Solar y Análisis Energético.

Solar Envelope (Envolvente Solar):

- **Definición:** El volumen de espacio sobre una parcela o edificio que puede utilizarse para generar energía solar sin ser obstruido por el sombreado de edificios vecinos. Es un concepto de diseño que se verifica mediante el modelo BIM.
- **Fuente:** Diseño Sostenible y Urbanismo.

C. Gestión y Operación

Net Metering (Medición Neta):

- **Definición:** Término administrativo/operativo que describe la política de facturación que permite a los clientes con sistemas de generación de energía renovable inyectar el exceso de electricidad a la red. Es un dato relevante para el modelo financiero (5D) y la gestión de activos (7D).
- **Fuente:** Gestión de Activos (7D) y Normativa Regulatoria.

Tipos de Sistemas Fotovoltaicos y Conexión a la Red

Grid-Connected System (On-Grid / Grid-Tie) (Sistema Conectado a la Red):

- **Definición:** Un sistema fotovoltaico que opera en paralelo con la red eléctrica pública. El exceso de energía generada se inyecta a la red (*Net Metering*). En BIM, el modelado debe enfocarse en la **integración del inversor a la red** del edificio y los puntos de conexión al medidor bidireccional, crucial para la coordinación eléctrica.

Fuente: Ingeniería Eléctrica, Normativa Regulatoria.

Off-Grid System (Stand-Alone System) (Sistema Aislado de la Red / Autónomo):

- **Definición:** Un sistema completamente independiente de la red eléctrica. Almacena la energía en **baterías** para su uso cuando no hay sol. En BIM, es fundamental modelar el **banco de baterías** (peso, volumen, ventilación) y los **controladores de carga** dentro de la envolvente del edificio, impactando la planificación de espacios (7D).

Hybrid System (Sistema Híbrido):

- **Definición:** Un sistema que está conectado a la red eléctrica pero también utiliza un **banco de baterías** para almacenar energía, permitiendo el autoconsumo o sirviendo

como respaldo en caso de apagón. En BIM, requiere el modelado de la interconexión con ambos (red y baterías) y la **gestión compleja de flujos de**

Micro-Grid (Micro-Red):

- **Definición:** Un grupo de cargas eléctricas interconectadas y fuentes de energía distribuida (incluyendo FV, generadores, y/o almacenamiento en baterías) que opera dentro de límites eléctricos claramente definidos y que puede conectarse o desconectarse de la red eléctrica principal para operar de forma autónoma. En BIM, su modelado se vincula al **InfraBIM** y la gestión de activos distribuidos (7D).

Net Zero Energy Building (NZEB) (Edificio de Energía Neta Cero):

- **Definición:** Un edificio que genera, a través de fuentes renovables (típicamente FV), tanta energía como consume anualmente. Aunque es un objetivo de diseño y no un sistema en sí, el sistema FV es el componente clave para alcanzar este estándar. En BIM, esto se verifica en el **Análisis Energético (6D)**.

Product Category Rule (PCR) (**Regla de Categoría de Producto - RCP**): Conjunto de reglas específicas para una categoría de producto (p. ej., hormigón) que establece cómo debe realizarse un ACV y qué información debe incluirse en la Declaración Ambiental de Producto (EPD), asegurando la comparabilidad.

Low-Carbon / Net-Zero Construction Workflow / Flujo de Trabajo Constructivo Bajo en Carbono / Cero Neto

Metodología de planificación, diseño y ejecución de obras orientada a minimizar emisiones totales de CO₂, incluyendo selección de materiales, transporte, residuos y operación. Integrada a BIM para seguimiento y reporte.

Fuente: cmicglobal.com

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS UTILIZADAS EN EL DICCIONARIO BIM

Bibliografía consultada para desarrollar el Diccionario

- [1A] **Metodología BIM en toda su Dimensión.** Entorno y Estándares en Proyectos de Construcción y Activos para Ciudades Inteligentes. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. ISBN No. 978-980-18-0699-8, Depósito Legal No. DC2019001303, Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019.
- [2A] **Gerencia de la Construcción y el BIM.** Planificación de Proyectos de Obras y el BIM. Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Depósito Legal No. DC2018002216, ISBN No. 978-980-18-0371-3. Edición propia, Caracas, Venezuela, septiembre de 2019.
- [3A] **Control de Obras. Análisis de Precios y Presupuestos.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. ISBN No. 978-980-12-5153-8, 2011. Edición propia, Caracas, Venezuela, agosto de 2011.
- [4A] **Cómputos Métricos para Obras Civiles,** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. ISBN No. 978-980-12-5155-2, 2011. Edición propia, Caracas, Venezuela, agosto de 2011.
- [5A] **Manual Técnico de Inspección y Supervisión de Obras** (Edición Ampliada). Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. ISBN No. 978-980-12-5112-5. Edición propia, Caracas, Venezuela, 2012.
- [6A] **Contenido de la Nueva Ley de Contrataciones Públicas y su Reglamento.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Depósito Legal: lf-25220093402737, ISBN: 978-980-12-3854-6. Edición propia, Caracas, Venezuela, 2013.
- [7A] **Manual de Usuario MaPreX Control de Obras.** Autor: Ing. MSc. Leonardo Mata. Depósito Legal: lf25220116202709, ISBN No. 978-980-12-5152-1. Edición propia, Caracas, Venezuela, 2016.
- [8A] **Manual de Inspección y Residencia de Obras.** Aspectos Legales y Administrativos. Ing. MSc. Leonardo Iván Mata Rojas. Depósito Legal: lf-25220093702736, ISBN: 978-980-12-3855-3. Cuarta Edición: Revisada y Actualizada - octubre de 2012.
- [9A] **Diccionario BIM.** Términos, Estándares y Tecnologías usuales en la implementación y difusión del "Building Information Modeling" para Proyectos, Obras de Construcción y Activos. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata, Arq. Marli Mata, BIM Manager. Depósito Legal No. DC2019001302, ISBN No. 978-980-18-0702-5. Edición propia, Caracas, Venezuela, octubre de 2019
- [10A] PAS 1192-3 *Specification for information management for the operational phase of construction projects using building information modelling* (reemplazada por BS EN ISO 19650)
- [11A] Eastman C. et.al. (2011) *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (2nd ed.)* John Wiley & Sons
- [12A] *Practice Standard for Work Breakdown Structure 2nd Edition*, Project Management Institute (PMI)
- [13A] *Project Management Institute*, PMI, Editora de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOK 6ta edición

[14A] *NATSPEC National BIM Guide, Reviewed and reconfirmed 2016, Publisher: Construction Information Systems Limited ABN 20 117 574 606*

[15A] ISO 19650-1:2018-5.4

[16A] BS ISO 12003-2

[17A] PAS1192-3:2014

[18A] PAS 1192 – “Publically Available Specification 1192” series, published by the British Standards Institution. There are five parts to it, with parts two to five each describing a different aspect of BIM Level 2. The key part for project delivery is PAS 1192-2.

[19A] NBS National BIM Report 2017

[20A] *The Construction Specifications Institute and Construction Specifications Canada (2016). MasterFormat® Numbers & Titles. 02/01/2018, de The Edmonton Construction Association (ECA)*

[21A] Manual para la Introducción de la Metodología BIM por parte del Sector Público Europeo, *EUBIM Task Group*

[22A] Términos de Referencia BIM, Plan BIM Chile, junio 2018

[23A] Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK® / PMBOK® Guide – 6ta Ed. ANSI/PMI 99-001-2017

[24A] **BIM Project Execution Planning Guide** - Version 2.2 (University Park, PA, USA: The Pennsylvania State University, 2011), <http://bim.psu.edu>.

[25A] BIM Planning Guide for Facility Owners, The Pennsylvania State University 2013

[26A] **The Uses of BIM**, Classifying and Selecting BIM Uses, V RALPH G. KREIDER AND JOHN I. MESSNER. The Pennsylvania State University September 2013

[27A] Diccionario de la Real Academia Española (RAE)

[28A] eCOB® v.1_2018 - Estándar de Creación de Objetos BIM

[29A] ISO 19650-1:2018

[30A] **Plan de Ejecución BIM en Proyectos y Licitaciones para Venezuela.** Plan de Ejecución BIM (PEB) / *BIM Execution Plan* (BEP). Basado en estándares internacionales y alineado con la norma ISO-19650, con inclusión del EIR y el CDE. Autores: Ing. MSc. Leonardo Mata Rojas, Arq. Marli Mata, Arq. MSc. Bibian Díaz Arias. ISBN radicado en tramitación No. 110492. Edición propia, Caracas, Venezuela, diciembre de 2020

[31A] **Hacia un único CDE para IPD.** Jennifer Macdonald / Cristina Niculescu / Manuel Bouzas. Documentos del “European BIM Summit” Barcelona / Barcelona, España, noviembre de 2020

[32A] **IMPLANTANDO LA ISO 19650 European BIM Summit Barcelona / noviembre 2020** Frédéric Grand / Sergio Muñoz / M Elena Pla Editado por el Dr. Mohsen Shojaee Far

[33A] Guía BIM del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. Ministerio de Fomento, Gobierno de España. Junio 2019

[34A] *CIC BIM Dictionary, Hong Kong, december 2020*

- [35A] *CIC BIM Standards General, Hong Kong, december 2020*
- [36A] *NATSPEC National BIM Guide. Australia v1.0 – September 2011, Reconfirmed March 2016*
- [37A] *The New Zealand BIM Handbook. A Guide to Enabling BIM on Built Assets. 2019 Third Edition*
- [38A] IMPLANTANDO LA ISO 19650 European BIM Summit Barcelona / noviembre 2020 Frédéric Grand / Sergio Muñoz / M. Elena Pla Editado por el Dr. Mohsen Shojaee Far
- [39A] BIM Knowledge and Skills Framework, 2017. Australian Construction Industry Forum and Australasian Procurement and Construction Council
- [40A] SMART CONTRACTS. QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y PARA QUÉ NO SERVIRÁN. Mag. Sebastián Heredia Querro. Universidad Católica de Córdoba. Centro de Emprendedorismo e Innovación (CEINN-UCC) 2020
- [41A] THE NEW ZEALAND BIM HANDBOOK A GUIDE TO ENABLING BIM ON BUILT ASSETS, 2019 THIRD EDITION
- [42A] AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES
- [43A] NATSPEC Project BIM Brief Template, 2016
- [44A] AUSTRALIA AND NEW ZEALAND BIM BEST PRACTICE GUIDELINES, Australian Institute of Quantity Surveyors Ltd and New Zealand Institute of Quantity Surveyors, 2018
- [45A] BIM Project Execution Planning Guide, Version 3.0 - Under Development (2020), Construction Innovation Center, Penn State, University Park, PA, USA.
- [46A] CIC BIM Standards, Hong Kong, 2020
- [47A] BIMForum USA, January 2019. BIM Project Execution Plan Guide / An Introduction For Those New to BIM
- [48A] Guía BIM para Propietarios y Gestores de Activos, BuildingSMART Spain, 2020
- [49A] Asociación Española de Normalización /Dic 2020, Estandarización de la información digital para el proyecto, construcción y gestión de edificios y obras de ingeniería civil
- [50A] Guía de apoyo a contrataciones, con requisitos BIM, Gobierno de España, 2019(ITEC, *BuildingSMART Spain*)
- [51A] UK BIM Framework (BSI, cdbb, UKBIM Alliance). Sept 2020. Information Management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part E Tendering and appointments. The guidance framework supports the UK implementation of the ISO 19650 series)
- [53A] Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife, APSCTF. Propietaria de Modelo: APSCTF, España, 2019
- [54A] Guía de apoyo a contrataciones con requisitos BIM (Se apoya en las ISO 19650) Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, aprobada en el Real Decreto 472/2019
- [55A] Australia, State of Queensland. Junio de 2019, Queensland Health Design BIM Execution Plan template
- [56A] BIM Strategy of RB Rail AS Contract, prepared by Intra-Team IT Consultants LTD, Rail Báltica, 2019
- [57A] Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. PAS 1192-2:2013 Incorporating Corrigendum No. 1

[58A] **Inteligencia Artificial.** Autores Julio Cesar Ponce Gallegos, Aurora Torres Soto, Fátima Sayuri Quezada Aguilera, Antonio Silva Sprock, Ember Ubeimar Martínez Flor, Ana Casali, Eliana Scheihing, Yván Jesús Túpac Valdivia, Ma. Dolores Torres Soto, Francisco Javier Ornelas Zapata, José Alberto Hernández A., Crispín Zavala D., Nodari Vakhnia, Oswaldo Pedreño. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abierto. Marzo 2014.

Referencias de consultas web /Internet para Siglas y Acrónimos

[1B] <https://web.aacei.org/>

[2B] <http://www.infoterm.info/>

[3B] <https://www.nationalbimstandard.org/>

[4B] NBIMS (*National BIM Standard-United States®*)

[5B] <https://bimdictionary.com/terms/search>

[6B] UNE-EN ISO 19650-2:2019 (AENOR - Asociación Española de Normas y Certificación)

[7B] <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0062138>

[8B] <https://www.allplan.com/en/>

[9B] <https://www.buildingsmart.es/bim/>

[10B] <https://www.esbim.es/>

[11B] <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-building-information-modelling-bim>

[12B] <https://itec.es/servicios/bim/libro-blanco-bim/>

[13B] <https://bim.natspec.org/resources/glossary>

[14B] <https://www.aia.org/>

[15B] <http://biblus.accasoftware.com/es/acronimos-del-bim/>

[16B] <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-the-asset-information-model-aim>

[17B] <https://historicengland.org.uk/content/docs/guidance/bim-for-heritage-technical-guidance-hir-air-consultation-draft/>

[18B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Asset_information_model_AIM

[19B] <https://bimdictionary.com/en/asset-information-model/1/>

[20B] <https://www.webopedia.com/TERM/A/API.html>

[21B] <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

- [22B] <https://www.biminstitute.org.za/putting-boom-bam-bim/>
- [23B] <https://www.opensourcedworkplace.com/glossary/what-is-a-building-automation-system-bas->
- [24B] <https://especialista3d.com/como-redactar-un-bep-bim-execution-plan/>
- [25B] https://bimforumpanama.org/wp-content/uploads/2018/04/BIM-Forum-Panama_Los-Principales-Te%CC%81rminos-BIM.pdf
- [26B] <https://bim.natspec.org/documents/natspec-national-bim-guide>
- [27B] <https://bimdictionary.com/es/bim-management-plan/1/>
- [28B] <https://www.nationalbimstandard.org/about>
- [29B] <http://www.businessdictionary.com/definition/bill-of-quantities-BOQ.html>
- [30B] <https://www.buildingsmart.org/>
- [31B] <https://technical.buildingsmart.org/>
- [32B] <https://www.buildingsmart.es/bim/>
- [33B] Whitepaper: Building Information Modeling / ALLPLAN
- [34B] <https://info.allplan.com/en/bim-guides/10-good-reasons-for-bim.html>
- [35B] https://www.graphisoft.com/archicad/open_bim/about_bim/
- [36B] <https://www.autodesk.com/solutions/bim>
- [37B] <https://www.pbctoday.co.uk/news/bim-news/digital-twin-construction/59073/>
- [38B] <https://www.csiresources.org/home>
- [39B] <https://www.bsigroup.com/>
- [40B] <https://bimdictionary.com/en/buildingsmart-data-dictionary/1/>
- [41B] <https://www.iofficecorp.com/blog/cafm-vs.-iwms-software-why-youre-asking-the-wrong-question>
- [42B] <http://cic.org.uk/>
- [43B] <https://www.codigotecnico.org/>
- [44B] <https://www.geospatialworld.net/blogs/is-construction-industry-ready-for-city-information-modeling/>
- [45B] <https://www.bimcommunity.com/news/load/823/is-construction-industry-ready-for-city-information-modeling>
- [46B] <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/COBie>
- [47B] <https://www.cpic.org.uk/uniclass/>

[48B] <https://www.buildingsmart.es/2018/04/13/un-est%C3%A1ndar-para-la-creaci%C3%B3n-de-objetos-bim-ecob/>

[49B] <https://itec.es/>

[50B] <https://www.pmi.org/learning/library/systematic-approach-effective-project-cost-management-7598>

[51B] <https://ecobject.com/>

[52B] <https://www.levelset.com/blog/design-bid-build/>

[53B] <https://lidarmag.com/2018/09/24/evolution-of-point-cloud-part-2/>

[54B] <https://www.espaciobim.com/eir-employers-information-requirements/>

[55B] <https://www.esbim.es/es-bim/>

[56B] <https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Ultimate-BIM-Workflow-Guide-Design-Build-Proje79ct-2017>

[57B] <https://www.ifma.org/about/what-is-facility-management>

[58B] http://www.gbxml.org/About_GreenBuildingXML_gbXML

[59B] <https://gisgeography.com/what-gis-geographic-information-systems/>

[60B] <http://guid.one/guid>

[61B] <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/hvac-que-es/>

[62B] <https://www.michalsons.com/blog/what-is-ict/2525>

[63B] UNE-EN ISO 16739:2016 ratificada en 01-01-2017

[64B] https://www.nibs.org/page/bsa_ifdlibrary

[65B] <https://www.ifma.org/>

[66B] <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html>

[67B] <https://www.sap.com/latinamerica/trends/internet-of-things.html>

[68B] https://www.cisco.com/c/es_ve/solutions/internet-of-things/overview.html

[69B] <https://aiacalifornia.org/>

[70B] <https://www.leanconstruction.org/>

[71B] <https://www.corp.com/blog/cafm-vs.-iwms-software-why-youre-asking-the-wrong-question>

[72B] <https://neoattack.com/kpi-o-key-performance-indicators/>

[73B] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016926079501682J>

- [74B] <https://technical.buildingsmart.org/resources/information-delivery-manual/idm-database/>
- [75B] <https://www.dudesolutions.com/resource/what-is-the-asset-lifecycle>
- [76B] <http://simple.werf.org/simple/media/LCCT/index.html>
- [77B] <https://ec.europa.eu/environment/gpp/lcc.htm>
- [78B] <https://new.usgbc.org/leed>
- [79B] <http://leaninpublicsector.berkeley.edu/>
- [80B] <https://www.leanconstruction.org/>
- [81B] <https://editeca.com/lod-nivel-de-desarrollo/>
- [82B] LOD Spec 2019 Part I For Building Information Models. Version: 2019. Draft for Public Comment, by BIMForum
- [83B] <https://www.espaciobim.com/que-es-el-lod-nivel-de-detalle/>
- [84B] <https://www.espaciobim.com/nivel-detalle-proyecto-bim/>
- [85B] AIA (USA) y la AEC (UK), PAS 1192-2012
- [86B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/lomd-level-of-model-definition>
- [87B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/met-model-element-table>
- [88B] <https://bimportal.scottishfuturetrust.org.uk/level2/stage/4/task/38/master-information-delivery-plan>
- [89B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Master_Information_Delivery_Plan_MIDP
- [90B] <https://technical.buildingsmart.org/standards/mvd/>
- [91B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/mvd-model-view-definition>
- [92B] <https://www.nibs.org>
- [93B] www.nist.gov
- [94B] https://www.riai.ie/uploads/files/RIAI_Advice_Note_-_Information_Management_Roles.pdf
- [95B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/File:OIR_AIR_EIR_relationship.jpg
- [96B] <https://www.pmi.org/learning/library/systematic-approach-effective-project-cost-management-7598>
- [97B] http://web.csulb.edu/~hill/ee400d/Lectures/Week%2004%20Modeling/e_Product%20Breakdown%20Structure.pdf

- [98B] <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144619032000064091>
- [99B] <https://especialista3d.com/como-redactar-un-bep-bim-execution-plan/>
- [100B] <https://bimdictionary.com/en/project-information-model/1/>
- [101B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/pim-product-information-management>
- [102B] <https://www.akeneo.com/es/what-is-a-pim/>
- [103B] <https://www.telematel.com/blog/que-es-pim-product-information-management-telematel/>
- [104B] <https://www.eadic.com/bep-el-plan-de-ejecucion-bim-demostrando-las-capacidades-desde-la-licitacion/>
- [105B] <https://bimdictionary.com/es/bim-execution-plan/1/>
- [106B] <https://www.iso.org/standard/68078.html>
- [107B] <https://www.pmi.org/certifications/types/project-management-pmp>
- [108B] <https://www.4rsoluciones.com/blog/que-es-un-plan-de-qa-2/>
- [109B] http://acqaqc.blogspot.com/2016/05/que-significa-qaqc_25.html
- [110B] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:term:3.2.1>
- [111B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/rfi-request-for-information>
- [112B] <https://www.ticportal.es/glosario-tic/solicitud-informacion-rfi>
- [113B] <https://www.architecture.com/RIBA>
- [114B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/roi-return-on-investment>
- [115B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/saas-software-as-a-service>
- [116B] <http://www.uco.es/grupos/eatco/automatica/ihm/descargar/scada.pdf>
- [117B] <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT1-Estrategia-SG1.1-Glosario-de-t%C3%A9rminos.pdf>
- [118B] https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail
- [119B] https://www.asce.org/about_asce/
- [120B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/sig-sistema-de-informacion-geografica>

- [121B] <http://sig.cea.es/SIG>
- [122B] <https://www.bsigroup.com/en-GB/>
- [123B] <https://innovan.do/2015/04/24/que-es-definicion-tco-coste-total-de-propiedad/>
- [124B] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/ubim>
- [125B] <https://www.buildingsmart.es/recursos/gu%C3%ADas-ubim/>
- [126B] <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-uniclass-2015>
- [127B] <https://www.buildbim.cl/2019/02/sistemas-de-clasificacion-bim-uniclass-articulo-2-5/>
- [128B] <https://www.csiresources.org/standards/uniformat>
- [129B] <https://new.usgbc.org/about>
- [130B] https://www.researchgate.net/publication/241979482_Virtual_building_environments_VBE_-_Applying_information_modeling_to_buildings
- [131B] <https://www.e-zigurat.com/blog/es/que-es-virtual-design-and-construction/>
- [132B] <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
- [133B] <https://www.opentree.co.uk/news/integrating-wip-cde/>
- [134B] <https://www.rics.org/es/>
- [135B] <http://www.eubim.eu/about-the-eu-bim-task-group/>
- [136B] <https://www.fondonorma.org.ve/index.php/es/>
- [137B] <https://www.thenbs.com/about-nbs>
- [138B] <https://www.bimloket.nl/NL-SfB>
- [139B] <https://www.buildingsmart.es/bssch/>
- [140B] <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/information-delivery-manual/>
- [141B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Organisational_information_requirements_OIR
- [142B] <https://www.agc.org/about-us>
- [143B] <http://www.bimforum.org.ar/>
- [144B] <http://www.bimforum.cl/>
- [146B] <http://asociacioncolombianabim.co/>
- [146B] <https://www.construccion.co.cr/BimForum>
- [147B] <http://bimforummexico.mx/>

[148B] <https://www.bimforumpanama.org/>

[149B] <http://www.bimforum.org.uy/>

[150B] <https://bimforum.org/about/>

[151B] <http://www.sencamer.gob.ve/>

[152B] <https://www.ashrae.org/>

[153B] https://www.astm.org/america_latina/sp/index.html

[154B] <https://resources.tekla.com/blogs/bridge-information-modeling-brim-brings-bridge-engineering-to-the-modern-era-2>

[155B] <https://www.bimalliance.se/utveckling-av-bim/projekt-inom-bim-alliance/bsab-baettre-kommunikation/>

[156B] <https://www.google.com/search?q=trad&oq=trad&aqs=chrome..69i57j69i59.1223j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

[157B] <http://www.aga-cad.com/blog/aga-cad-contributes-to-new-bim-classification-system-development>

[158B] <http://www.crtib.lu/fr/crti-b/qui-sommes-nous>

[159B] <http://intelligent-building-dictionary.com/words.php/t/Electronic%20Product%20Information%20Cooperation/>

[160B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms

[161B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_actual_digital_question

[162B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Master_information_document_index_MIDI

[163B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Model_production_and_delivery_table_MPDt

[164B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Operational_expenditure_for_built_assets

[165B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Plain_language_questions_PLQ

[166B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Project_execution_plan_PEP

[167B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/RACI_matrix

[168B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Standard_method_and_procedure_SMP_for_BIM

[169B] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Supply_chain_capability_summary

[170B] <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/XBIM>

[171B] [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_Delivery_Manual_\(IDM\)](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_Delivery_Manual_(IDM))

[172B] <http://biblus.accasoftware.com/es/el-flujo-de-informacion-en-el-bim-las-normas-bs-1192-y-pas-1192-2-parte-1/>

[174B] British Assessment Bureau <https://www.british-assessment.co.uk/insights/guide-to-pqqs/>

[175B] <https://www.avalon-x.com/>

[176B] <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/tips-territorios-inteligentes-proactivos-sostenibles-tips>

[177B] <https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/nft-es-la-palabra-del-ano-superando-a-metaverso-noticia-1371068>

[178B] <https://minecrafrule34.com/formato-usd-propuesto-como-estandar-3d-para-el-metaverso-the-register/>

[179B] https://graphics.pixar.com/usd/release/api/_usd__overview_and_purpose.html

[180B] <https://www.inesa-tech.com/blog/glosario-terminos-bim/>

[181B] <https://www.iaea.org/publications/13538/application-of-plant-information-models-to-manage-design-knowledge-through-the-nuclear-power-plant-life-cycle>

[182B] <https://precog.co/glossary/plant-modeling/#:~:text=Plant%20modeling%20is%20the%20process,and%20workflow%20within%20a%20plant.>

[183B]
https://www.researchgate.net/publication/351853042_Landscape_Information_modelling_an_important_aspect_of_BIM_modelling_examples_of_cubature_infrastructure_and_planning_projects

Referencias de consultas web/Internet para Términos y Definiciones

[1C] <https://www.aiacontracts.org/contract-documents/19016-project-bim-protocol>

[2C] <https://www.espaciobim.com/terminos-bim-operaciones-mantenimiento/>

[3C] <http://dbingenieros.com/index.php/es/2-uncategorised/11-proyectos-as-built>

[4C] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/aim-asset-information-model>

[5C] <https://www.powerdata.es/big-data>

[6C] <https://www.campusbigdata.com/big-data-blog/item/120-el-bim-y-big-data-seran-fundamentales>

[7C] <http://bimacademy.es/>

[8C] <https://www.espaciobim.com/bim-manager/>

- [9C] <https://www.cfm.va.gov/til/bim/BIMGuide/bmp.htm>
- [10C] <https://www.arquiparados.com/t834-que-son-los-niveles-bim-bim-levels>
- [11C] <http://rogerbeaumont.net/niveles-de-madurez-bim-bim-maturity-levels/>
- [12C] <https://www.bimcommunity.com/news/load/343/arup-adopta-un-modelo-para-medir-la-madurez-del-bim-en-sus-proyectos>
- [13C] <https://bimportal.scottishfuturetrust.org.uk/level1>
- [14C] <https://www.theb1m.com/video/bim-protocol-explained>
- [15C] <https://www.e-zigurat.com/blog/es/blockchain-y-bim/>
- [16C] <https://www.nationalcadstandard.org/ncs6/>
- [17C] https://www.imfacademy.com/areasofexpertise/project_management/certified-cost-technician-cct.php
- [18C] <http://web.aacei.org/certification/certifications-offered/professional-certifications>
- [19C] <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>
- [20C] <http://cic.org.uk/admin/resources/bim-protocol-2nd-edition-2.pdf>
- [21C] <http://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT2-Personas-SG2.3-Roles.pdf>
- [22C] <https://www.thenbs.com/knowledge/clash-detection-in-bim>
- [23C] www.cmaanet.org
- [24C] Construction Management Association of America
- [25C] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Construction_costs
- [28C] <http://datalaing.com/site/nuestros-productos/datalaing-maprex/>
- [29C] <https://www.thenbs.com/knowledge/data-exchange-on-bim-projects-what-are-data-drops>
- [30C] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Data_drops_for_BIM
- [31C] <http://bim-level2.org/en/digital-plans-of-work/>
- [32C] <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-the-digital-plan-of-work>
- [33C] <https://www.clearboxbim.com/products/dms>
- [34C] <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>
- [35C] <https://www.idae.es/>

- [36C] <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/ESP/Revit-Model/files/GUID-6DDC1D52-E847-4835-8F9A-466531E5FD29-htm.html>
- [37C] <https://cursorevit.com/familias-revit/>
- [38C] <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-a-federated-building-information-model>
- [39C] <http://geobim.es/>
- [40C] <https://www.opengeospatial.org/node/2887>
- [41C] <https://geniebelt.com/blog/construction-management-the-ultimate-guide#definition>
- [42C] <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>
- [43C] <https://gubimclass.org/es/>
- [44C] <http://catedratelefonica.unex.es/urbotica-la-domotica-en-la-ciudad/>
- [45C] <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/last-planner>
- [46C] <https://revistadigital.inesem.es/disenio-y-artes-graficas/lean-construction/>
- [47C] <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/lean-construction>
- [48C] <https://www.trace-software.com/blog/elec-calc-bim-maturity-model-and-bim-levels/#>
- [49C] <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-levels-explained>
- [50C] <https://www.united-bim.com/bim-maturity-levels-explained-level-0-1-2-3/>
- [51C] https://www.scottishfuturetrust.org.uk/files/publications/Scottish_BIM_Implementation_Plan_Sept_15.pdf
- [52C] http://www.natspec.com.au/images/PDF/TR02_Information_classification_systems.pdf
- [53C] <https://www.edmca.com/media/35207/masterformat-2016.pdf>
- [54C] <https://products.office.com/es/project/project-and-portfolio-management-software>
- [55C] <https://bimdictionary.com/en/model-element-author/1/>
- [56C] <https://www.natspec.com.au/resources/national-classification-system>
- [57C] BNA. (2005). NL/SfB–Tabellen Inclusief gereviseerde Elementenmethode '91. 03/01/2019, de STABU NL Sitio web: https://www.stabu.nl/mijnstabu/files/NL-SfB_BNA_Boek_2005-ISBN-10%2090-807626-3-6.pdf
- [58C] Graphisoft. (2017). BIM Data. 03/01/2018, de Graphisoft Sitio web: https://www.graphisoft.com/downloads/archicad/BIM_Data.html
- [59C] Autodesk Inc. (2018). Autodesk Interoperability Tools / Autodesk Classification Manager for Revit. 03/01/2019, de Autodesk Inc. Sitio web: <https://www.biminteroperabilitytools.com/classificationmanager.php>

- [60C] <https://www.buildbim.cl/2019/02/sistemas-de-clasificacion-bim-nl-sfb-articulo-5-5-tabla-comparativa/>
- [61C] <https://www.csiresources.org/standards/omniclass>
- [62C] https://www.graphisoft.es/archicad/open_bim/
- [63C] <https://technical.buildingsmart.org/?s=buildingSMART+Data+Model>
- [64C] <https://passivehouse.com/>
- [65C] <https://www.passivehouse-international.org/>
- [66C] <https://knowledge.autodesk.com>
- [67C] <https://www.3deling.com/whta-is-a-point-cloud/>
- [68C] https://www.researchgate.net/figure/Generation-of-3D-model-geometries-in-point-cloud-space-using-Cloudworx-in-AutoCAD-3D_fig4_303805880
- [69C] <https://www.oracle.com/es/applications/primavera/products/project-portfolio-management/>
- [70C] Guía ISO / IEC 77: 2008
- [71C] <https://www.lainter.edu.mx/blog/2018/03/18/programacion-orientada-a-objetos/>
- [72C] <https://www.pmi.org/>
- [73C] <https://www.colaboracioncientifica.es/la-realidad-virtual-inmersiva/>
- [74C] <https://proyectovruncity.wordpress.com/2017/04/19/realidad-no-inmersiva/>
- [75C] <http://proyecto-innova.blogspot.com/p/realidad-semi-inmersiva-o-inmersiva-de.html>
- [76C] <https://editeca.com/realidad-virtual-aumentada-y-mixta-que-son-y-en-que-se-diferencian/>
- [77C] <https://robotica.wordpress.com/about/>
- [78C] <https://blog.gruponovelec.com/electricidad/como-funciona-smart-grid/>
- [79C] <https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/que-es-una-smart-city-top-5-ciudades-inteligentes/>
- [80C] <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/04/12/que-entendemos-por-smart-construction-una-nueva-moda/>
- [81C] <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/oficina-tecnica/social-bim>
- [82C] LOTTA HAKANEN, CLASSIFICATION OF COST DATA AND ITS USE IN 5D BUILDING INFORMATION MODELLING, Master of Science thesis, 24th February 2017
- [83C] <http://bimacademy.es/que-es-bim/>
- [84C] file:///C:/Users/user/Downloads/sjbim%20n1401.pdf

- [85C] <https://destinonegocio.com/mx/gestion-mx/que-es-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- [86C] <https://www.salesforce.com/mx/blog/2018/4/Que-es-la-Cuarta-Revolucion-Industrial.html>
- [87C] <https://www.techopedia.com/definition/190/artificial-intelligence-ai>
- [88C] <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>
- [89C] <https://blog.adext.com/machine-learning-guia-completa/>
- [90C] <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>
- [91C] <https://www.investopedia.com/terms/d/deep-learning.asp>
- [92C] <https://www.redhat.com/es/topics/cloud>
- [93C] <https://business.trustedshops.es/blog/que-es-un-podcast/>
- [94C] <https://editeca.com/profesiones-bim-2018/>
- [95C] <https://contart.es/la-construccion-4-0-no-es-solo-una-cuestion-de-tecnologia/>
- [96C] <https://bimlegal.net/>
- [97C] <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-mapping-out-the-legal-issues>
- [98C] <https://www.nasbp.org/consensusdocs/home>
- [99C] <https://www.consensusdocs.org/pricing/>
- [100C] <https://www.metabuild.io/unlocking-the-full-potential-of-bim-with-artificial-intelligence/>
- [101C] <https://www.definicionabc.com/tecnologia/inteligencia-artificial.php>
- [102C] <https://editeca.com/bim-manager/>
- [103C] <http://www.lulo.com.ve/>
- [104C] http://www.ip-3.com/control_de_obras.htm
- [105C] <https://apvsoftware.com/actividades.php>
- [106C] <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ESP/Revit/files/GUID-2480CA33-C0B9-46FD-9BDD-FDE75B513727-hm.html>
- [107C] <http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-00-ES-TRA-00.pdf>
- [108C] <https://www.bimcommunity.com/news/load/107/las-5-fases-de-un-proyecto-en-bim>
- [109C] <https://project2080.com/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-proyectos/>
- [110C] <https://www.iebschool.com/blog/que-es-un-supply-chain-manager-negocios-internacionales/>

- [111C] <http://www.businessdictionary.com/definition/technical-evaluation.html>
- [112C] <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/practice-guides/agile>
- [113C] <https://www.lodplanner.com/bim-challenges-potential/>
- [114C] <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es>
- [115C] <https://www.miltonchanes.com/terminos-de-revit-que-debemos-conocer-parametros>
- [116C] <https://www.prince2.com/usa/downloads>
- [117C] <http://library.aacei.org/terminology/>
- [118C] <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es>
- [119C] <https://www.modelical.com/es/gdocs/parametros/>
- [120C] <https://knowledge.autodesk.com/es/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ESP/Revit-Model/files/GUID-E7D12B71-C50D-46D8-886B-8E0C2B285988-htm.html>
- [121C] https://www.clubdeinnovacion.es/bim/PEP_COLL_EiPM2_BIM_GIJON.pdf
- [122C] <https://www.rae.es/>
- [123C] <https://definicion.de/leccion/>
- [124C] <https://bimchapters.blogspot.com/2019/02/revit-assembly-code-basics.html>
- [125C] <https://www.csiresources.org/standards/uniformat>
- [126C] <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/simplecontent/content/building-architecture-advanced-parameters-revit-i--E2-80-93-keynotes.html>
- [127C] <http://europeanbimsummit.com>
- [128C] <https://europeanbimsummit.com/eu-bim-observatory/>
- [129C] <https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Assembly>
- [130C] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Parametric_modelling
- [131C] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Project_execution_plan_PEP
- [132C] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Rag_report
- [133C] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_volume
- [134C] <https://hablemosdeempresas.com/empresa/conceptos-basicos-agile/>
- [135C] <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

- [136C] <https://americalatina.pmi.org/latam/KnowledgeCenter/Articles/PracticasAgiles/Agile%20Practices%20in%20Project%20Management.aspx>
- [137C] <https://proyectosagiles.org/cliente-product-owner/>
- [138C] <https://www.beagilemyfriend.com/sprint-planning/>
- [139C] <http://www.espacioleanbim.com/episodio-10-efecto-del-bim-las-fases-del-ciclo-vida-proyecto/>
- [140C] <https://project-management-knowledge.com/definitions/c/cost-baseline/>
- [141C] <https://www.whizlabs.com/blog/project-management-terms/>
- [142C] https://www.geofumadas.com/re-definiendo-el-concepto-geo-ingenieria/amp/?__twitter_impression=true
- [143C] <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=182&IdBoletin=60>
- [144C] <https://www.agc.org/about-us>
- [145C] <https://thilkom.org/2019/06/29/retrabajo-y-desperdicio-definicion-para-su-control/>
- [146C] <https://oasys-sw.com/que-es-la-industria-5-0-y-cual-es-su-objetivo/>
- [147C] <https://www.chiyodacorp.com/en/service/ple/feed/>
- [148C] [https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end_engineering#:~:text=Front%2DEnd%20Engineering%20\(FEE\),fix%20bid%20quote%20is%20submitted.](https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end_engineering#:~:text=Front%2DEnd%20Engineering%20(FEE),fix%20bid%20quote%20is%20submitted.)
- [149C] <https://www.wbdg.org/design-disciplines/architectural-programming>
- [150C] [https://es.wikipedia.org/wiki/Avatar_\(Internet\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Avatar_(Internet))
- [151C] <https://www.significados.com/avatar/>
- [152C] <https://mitsoftware.com/como-crear-avatars-nft-para-un-metaverso/>
- [153C] <https://es.wikipedia.org/wiki/Metaverso>
- [154C] <https://theconversation.com/que-es-el-metaverso-futuro-de-la-convivencia-humana-166481>
- [155C] <https://www.creditoycaucion.es/es/blog/detalle/metaverso>
- [156C] https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2021-04-17/metaverso-realidad-virtual-epic-games-sony_3038408/
- [157C] <https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/metaverso-estas-son-las-empresas-con-proyectos-fijos-noticia-1372691?ref=rpp>
- [158C] <https://rpp.pe/tecnologia/mas-tecnologia/decentraland-terreno-virtual-fue-adquirido-por-us-2-millones-noticia-1371303>
- [159C] <https://es.wikipedia.org/wiki/Criptograf%C3%ADa>

- [160C] <https://www.tecnologia-informatica.com/que-es-la-criptografia/>
- [161C] <https://nic.ar/es/enterate/novedades/que-es-criptografia>
- [162C] <https://es.wikipedia.org/wiki/Criptomoneda>
- [163C] <https://www.santander.com/es/stories/guia-para-saber-que-son-las-criptomonedas>
- [164C] <https://www.euroinnovaformacion.com.ve/blog/que-es-la-criptomoneda-y-como-functiona>
- [165C] <https://forbes.co/2021/06/23/economia-y-finanzas/tokens-criptoactivos-y-criptomonedas-que-son-y-cuales-son-sus-diferencias/>
- [166C] <https://www.egafutura.com/glosario/criptoactivos>
- [167C] <https://www.egafutura.com/glosario/criptoactivos>
- [168C] <https://www.egafutura.com/glosario/criptoactivos>
- [169C] https://es.wikipedia.org/wiki/Token_no_fungible
- [170C] <https://www.bbva.com/es/que-es-un-token-y-para-que-sirve/>
- [171C] <https://academy.bit2me.com/que-es-un-token/>
- [172C] <https://economia3.com/que-son-token-no-fungible-como-funcionan/>
- [173C] <https://www.iberdrola.com/innovacion/nft-token-no-fungible>
- [174C] <https://programmerclick.com/article/7954130764/>
- [175C] <https://grupogaratu.com/edge-computing-computacion-perimetral-que-es-ventajas/>
- [176C] <https://academy.bit2me.com/que-son-los-smart-contracts/>
- [177C] https://es.wikipedia.org/wiki/Contrato_inteligente
- [178C] <https://www.unitar.org/event/es/programme-area/e-governance>
- [179C] <https://expansion.mx/tecnologia/2021/06/18/las-ciudades-virtuales-crean-negocios-y-vidas-digitales-alternas>
- [180C] <https://es.cointelegraph.com/explained/cypherpunks-the-movement-for-privacy-anonymity-and-cryptography>
- [181C] <http://blog.triart.com.do/2021/04/21/iso-19650-cde/>
- [182C] <https://www.netinbag.com/es/technology/what-are-haptic-gloves.html>
- [183C] <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-web-3-0.html>
- [184C] <https://es.wikipedia.org/wiki/Coopetici%C3%B3n>

- [185C] <https://cocosolution.com/que-es-la-coopetencia/>
- [186C] <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-dashboard>
- [187C] <https://tudashboard.com/que-es-un-dashboard/>
- [188C] <https://www.e-zigurat.com/blog/en/bim-terms-glossary-key-concepts-you-must-know/>
- [189C] <https://edimar.com/fabricacion-aditiva-que-es/>
- [190C] <https://www.ptc.com/es/technologies/cad/generative-design>
- [191C] <https://formlabs.com/es/blog/disenho-generativo/>
- [192C] <https://hubtecnologico.com/category/construccion-4-0/>
- [193C] <https://www.cdt.cl/las-grandes-ventajas-de-la-construccion-industrializada/>
- [194C] <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/19-terminos-usos-y-tipos-de-Inteligencia-Artificial-mas-comunes-20170508-0046.html>
- [195C] <https://proyectoidis.org/glosario-de-inteligencia-artificial/>
- [196C] <https://vilmanunez.com/gran-diccionario-de-terminos-de-inteligencia-artificial/>
- [197C] <https://www.interxion.com/es/blogs/2018/03/inteligencia-artificial-glosario-de-terminos>
- [198C] <http://www.tugurium.com/>
- [199C] <https://decidesoluciones.es/enciclopedia/>
- [200C] <https://www.studioseed.net/building-algorithmic-modelling/>
- [201C] <https://bimcorner.com/what-is-data-introduction-to-data-in-bim/>
- [202C] <https://afry.com/en/service/bim-data-management>
- [203C] <https://formacion.entornobim.org/ebook/img/GlosarioTerminologiaBIM.pdf>
- [204C] <https://www.itmadrid.com/que-es-la-transformacion-digital-y-para-que-sirve/>
- [205C] <https://aws.amazon.com/es/what-is/digital-transformation/#:~:text=La%20transformaci%C3%B3n%20digital%20es%20el,ofrece%20valor%20a%20los%20clientes.>
- [206C] <https://www.inesdi.com/blog/pandemia-y-transformacion-digital/#>
- [207C] <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>
- [208C] <https://blog.hubspot.es/sales/transformacion-digital>
- [209C] <https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/>
- [210C] <https://www.ibm.com/es-es/topics/digital-transformation>

- [211C] <https://experience.dropbox.com/es-la/resources/what-is-digitization>
- [212C] <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-digitalizacion-empresas>
- [213C] <https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html>
- [214C] <https://www.holded.com/es/blog/que-es-la-digitalizacion>
- [215C] <https://www.becas-santander.com/es/blog/que-es-la-sostenibilidad.html>
- [216C] <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-sostenibilidad-un-camino-urgente-y-sin-marcha-atras/>
- [217C] <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>
- [218C] <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>
- [219C] <https://www.ferrovial.com/es/recursos/definicion-de-sostenibilidad/>
- [220C] <https://www.concur.co/blog/article/tendencias-tecnologicas-2023>
- [221C] <https://www.iberdrola.com/innovacion/low-code#:~:text=El%20movimiento%20no%20code%20o,%E2%80%9D%20o%20%E2%80%9Cprogramaci%C3%B3n%20visual%E2%80%9D.>
- [222C] <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/low-code/what-is-low-code-no-code.html#:~:text=Low%2Dcode%20o%20no%2Dcode,desarrolladores%20tradicionales%20que%20escriben%20c%C3%B3digo>
- [223C] <https://www.xeridia.com/blog/redes-neuronales-artificiales-que-son-y-como-se-entrenan-parte-i>
- [224C] <https://blog.hubspot.es/marketing/como-armar-tu-ecosistema-digital>
- [225C] <https://bigdatamagazine.es/definiciones-y-vocabulario-en-torno-a-la-inteligencia-artificial?s=03>

Referencias de consultas web/Internet para Normas y Estándares

- [1D] <https://www.iso.org/standard/68078.html>
- [2D] <https://www.iso.org/standard/68080.html>
- [3D] <https://www.iso.org/standard/75109.html>
- [4D] <https://www.iso.org/standard/78246.html>

- [5D] <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/projects/2018-01453>
- [6D] <https://www.iso.org/standard/60553.html>
- [7D] <https://www.iso.org/standard/55691.html>
- [8D] <https://www.iso.org/standard/63141.html>
- [9D] <https://www.iso.org/committee/49180.html>
- [10D] <https://www.iso.org/committee/46022.html>
- [11D] <https://www.iso.org/committee/46086.html>
- [12D] <https://www.iso.org/committee/54158.html>
- [13D] <https://www.iso.org/committee/54706.html>
- [14D] <https://www.iso.org/committee/54904.html>
- [15D] <https://www.iso.org/standard/51622.html>
- [16D] <https://www.iso.org/standard/61753.html>
- [17D] <https://www.iso.org/standard/38706.html>
- [18D] <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55000:ed-1:v2:es>
- [19D] <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55001:ed-1:v1:es>
- [20D] <https://www.iso.org/standard/70402.html>
- [21D] <http://www.standardscentre.co.uk/bs/BS-1192-2007/?s=1>
- [22D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/Documents/Details?DocId=314028>
- [23D] <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508>
- [24D] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BS_1192-4:2014._Collaborative_production_of_information_Part_4:_Fulfilling_employer%E2%80%99s_information_exchange_requirements_using_COBie_%E2%80%933_Code_of_practice
- [25D] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_1192-5:2015
- [26D] <http://biblus.accasoftware.com/es/pas-1192-62018-las-nuevas-normas-bim-sobre-seguridad-y-salud-en-las-obras-de-construccion/>
- [27D] <https://thebimhub.com/2017/11/14/quick-look-pas-1192-7/#.XVbR6-hKjDc>
- [28D] <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/>
- [29D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=301198>

- [30D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=298347>
- [31D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=302011>
- [32D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=302013>
- [33D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=310073>
- [34D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocID=310078>
- [35D] <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030315621>
- [36D] <https://www.thenbs.com/knowledge/bs-8536-22016-design-and-construction-code-of-practice-for-asset-management-linear-and-geographical-infrastructure>
- [37D] <https://bimforum.org/lod/>
- [38D] Part I of this work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).
- [39D] <https://www.srinsofttech.com/bim-level-of-development-lod-300-400-500.html>
- [40D] https://ecobject.com/wp-content/uploads/2018/04/eCOB-v1_2018_es.pdf
- [41D] <https://www.emagister.com/blog/formato-archivo-ifc-interoperabilidad-bim-ifc-sirve-relacion-bim/>
- [42D] <https://www.emagister.com/blog/tag/renderfactory-formacion/>
- [43D] <http://biblus.accasoftware.com/es/ifc-que-es-y-relacion-con-el-bim/>
- [44D] <http://biblus.accasoftware.com/es/formatos-abiertos-y-formatos-propietarios-como-funciona-y-como-es-el-archivo-ifc/>
- [45D] <https://www.espaciobim.com/cobie-gestion-mantenimiento-activos-bim/>
- [46D] www.wbdg.org/resource/cobie
- [47D] <https://www.wbdg.org/resources/construction-operations-building-information-exchange-cobie>
- [48D] <https://www.msistudio.com/que-es-cobie/>
- [49D] <https://www.animum3d.com/gestion-mantenimiento-bim-facility-cobie/>
- [50D] <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es>
- [51D] <https://www.iso.org/standard/50003.html>
- [52D] <https://www.prince2.com/uk>
- [53D] <https://www.ipma.world/>
- [54D] es.BIM
- [55D] RIAI BIM Committee

- [56D] <https://www.espaciobim.com/software-bim/>
- [57D] <https://latinoamerica.autodesk.com>
- [58D] <https://www.graphisoft.es/archicad/>
- [59D] <https://www.bentley.com/es/products/product-line/building-design-software/openbuildings-designer>
- [60D] <http://leanbimconstruction.com/por-que-aecosim-es-una-buena-plataforma-para-una-constructora>
- [61D] <https://www.visualarq.com/es/>
- [62D] <https://www.accasoftware.com/es/software-bim>
- [63D] <https://www.vectorworks.net/en-US>
- [64D] <https://www.bricsys.com/es-ve/bim/>
- [65D] <https://www.tekla.com/la/productos/tekla-structures>
- [66D] <https://www.autodesk.com/products/navisworks/overview>
- [67D] <https://www.synchroltd.com/>
- [68D] <https://www.construsoft.es/software-bim/vico-office/>
- [69D] <http://www.astapowerproject.pe/>
- [70D] <https://www.autodesk.com/>
- [71D] <https://www.iso.org/standard/68021.html>
- [72D] <https://www.iso.org/standard/68167.html>
- [73D] <https://www.iso.org/standard/68168.html>
- [74D] <https://www.iso.org/standard/71235.html>
- [75D] <https://www.iso.org/standard/56142.html>
- [76D] <https://fodenorca.wordpress.com/etapas-de-la-normalizacion/>
- [77D] <https://fodenorca.wordpress.com/>
- [78D] <https://www.lodplanner.com/bim-challenges-potential/>
- [79D] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/PAS_1192-2
- [80D] <https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=BSI&DocId=307284>
- [81D] <https://www.iso.org/committee/49192.html>
- [82D] <https://www.iso.org/>

[83D] <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx>

[84D] <https://www.isotools.org/normas/calidad/iso-9004/>

[85D] <https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html>

[86D] <https://www.normas-iso.com/iso-14001/>

[87D] <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>

[88D] <https://www.iso.org/standard/71194.html>

[89D] <https://www.din.de/de>

[90D] <https://www.iso.org/standard/70376.html>

[91D] <http://www.ifcwiki.org/index.php/Documentations>

[92D] https://www.buildingsmart.es/2019/09/11/5-usos-de-clasificar-el-modelo-ifc/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter

[93D] <https://www.bimandco.com/es/blog/9-las-clasificaciones-y-el-bim-dos-aliados-indisociables>

[94D] <https://www.iso.org/standard/26189.html>

[95D] <https://www.iso.org/standard/30669.html>

[96D] <https://www.iso.org/standard/74206.html>

[97D] <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0058877>

[98D] <https://www.iso.org/standard/82705.html>

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y NO REFERENCIADA DIRECTAMENTE

Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado (ACI 318-2005) y comentarios.

Manual del Concreto Estructural. Joaquín Porrero, Carlos Ramos y José Grases. SIDETUR, 2004.

Especificaciones Generales para Carreteras. Norma COVENIN 2000-87.

Especificaciones Generales para Edificios. Norma COVENIN 1750-87.

Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural. FONDONORMA 1753:2006.

Estructuras de Concreto Armado para Edificios. Norma COVENIN 1753-87.

- Elementos de la Gerencia de la Construcción.** Gustavo Villarroel, Universidad Metropolitana, 1993.
- Construction Management.** Daniel W. Halpin & Ronald W. Woodhead, John Wiley & Sons, Inc., 1982.
- Project Management with CPM, PERT and precedence programming.** Joseph J. Moder, Cecil R. Phillips & Edward W. Davi, Van Nostrand Reinhold Company, 1983.
- Especificaciones, Codificación y Mediciones - Sector Construcción.** Comisión Venezolana de Normas Industriales - COVENIN, 1987.
- Manual ISO 9000: Uso y Aplicación de las Normas de Aseguramiento de la Calidad ISO 9000 (NOM-CC).** Decanini Elizondo, Alfredo, Ediciones Castillo, Monterrey, México, 1995.
- Derecho y Ejercicio Profesional. Aspectos Legales en las Profesiones.** Francisco González Rodríguez, Editorial Trillas, México, 2004.
- Manual de Gestión de Proyectos y Dirección de Obras.** Frank Harris y Ronald McCaffer, Editorial Gustavo Pili S.A., Barcelona, España. 2008.
- Costo y Tiempo en Edificación 3ra. Edición.** Ing. Carlos Suárez Salazar, Editorial Limusa, México, 2006.
- Leyes vigentes y aprobadas en Venezuela hasta marzo de 2017 (revisión del Marco Legal Venezolano relacionado con el ejercicio profesional):** se consultaron más de 160 Leyes, reglamentos y Resoluciones (se recomienda consultar el CD editado por DataLaing que las contiene).
- Normas Vigentes y aprobadas en Venezuela hasta 2019 (Marco relacionado con el ejercicio profesional):** se consultaron más de 180 Normas y Especificaciones relacionadas con el ejercicio profesional, tanto a nivel nacional como internacional (se recomienda consultar el CD editado por DataLaing que las contiene).
- Asesoría del Bufete del Abogado y eminente Jurista Dr. Rodrigo Pérez Bravo, 2019
- Contratos y Garantías.** José Luis Aguilar Gorrondona, Ediciones UCAB, 2010.
- Construcción de Edificaciones, Aspectos Administrativos.** Luis Fernando Botero, Fondo Editorial EAFIT, Colombia, 2008.
- Código Eléctrico Nacional.** FONDONORMA 200:2004, Codelectra, 7ma. Revisión.
- Organización y Gestión de Proyectos y Obras.** Germán Martínez Montes y Eugenio Pellicer Almiñana. McGraw-Hill, España, 2007.
- Administración de la Calidad.** Donna C. S. Summers. Prentice Hall, México, 2006.
- Manual de Inspección y Residencia de Obras, Aspectos Legales y Administrativos.** Ing. MSc. Leonardo Mata, Caracas, 2011.
- Control de Obras.** Ing. MSc. Leonardo Mata, Caracas, 2013.
- Cómputos Métricos para Obras.** Ing. MSc. Leonardo Mata y Arq. Néstor Fera, Caracas, 2012.
- Ley de Contrataciones Públicas.** Ing. MSc. Leonardo Mata, Caracas, 2011.
- Manual de Instalaciones Eléctricas, Residenciales e Industriales.** Enríquez Harper, Limusa, México, 2005.

Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Raúl Coss Bu, Editorial Limusa, México, 2008.

Método de la Ruta Crítica y sus Aplicaciones a la Construcción. James Anill y Ronald Woodhead, Editorial Limusa, México, 2006.

Administración de Recursos Humanos. Idalberto Chiavenato, Editorial McGraw-Hill, México, 1994.

Gerencia para el Futuro. Peter Drucker, Grupo Editorial Norma, Colombia, 1993.

Cuantificación del Progreso de una Construcción. Ing. Enrique Anda Toro, Edigrafph, Venezuela, 2006.

Gerencia de Proyectos III. Alberto Silva Aristiguieta, Épsilon Libros, Venezuela, 2007.

Ingeniería de Campo Simplificada. Harry Parker/John MacGuire/James Ambrose, Editorial Limusa, 1995.

Administración y Programación de Obra. Ernesto Cubides C., Universidad Santo Tomás, Colombia, 2010.

Control de Costos en la Construcción. Manuel Sanchez, Ediciones CEAC, España, 1977.

Administración de Proyectos de Construcción. Sidney M. Levy, Editorial McGraw-Hill, México, 2002.

Aseguramiento de Calidad en Compras. Eduardo Gómez Saavedra, 3R Editores, Colombia, 2007.

Ingeniería de Costos en la Construcción. Diego López de Ortigosa Casares, Editorial Trillas, México, 2010.

Ley de Contrataciones Públicas. Pablo Colina Fonseca, FUNEDA, Venezuela, 2011.

Fundamentos y Principios Básicos para la Calidad en la Edificación. Esther Valiente Ochoa, Editorial Universidad Politécnica de Valencia, España, 2008.

Guía PMBOK® - Project Management Body of Knowledge (Project Management Institute - PMI®). Ediciones consultadas: 2004, 2008, 2013 y 2017.

Extensión del PMBOK® para la Construcción (Construction Extension to the PMBOK®). Ediciones consultadas 2007 y 2016 (Project Management Institute - PMI®).

Sistema de Gerencia del Valor Ganado (Earned Value Management System - EVMS) de la Guía PMBOK® (Project Management Institute - PMI®), 2005.

Earned Value Project Management. Quentin W. Fleming y Joel M. Koppelman, 2da. Edición.

Recomendaciones ANSI "Practice Standard for Earned Value Management" (PMI-978-1-930699-42-7).

Sistema de Gestión del Valor Ganado para la Dirección Integrada del Proyecto. Dr. Ramón Sola, Universidad La Rioja, 2003.

La International Project Management Association (IPMA) 1998.

Seguimiento de Proyectos con el Análisis del Valor Ganado". Diego Navarro, 2006.

Bases para la Competencia en Dirección de Proyectos (NCB). International Project Management Association (IPMA).

Ojo de la competencia "Bases para la Competencia de Dirección de Proyectos, Versión 4.0 NCB.

ICB, IPMA Competence Baseline, Version 4.0, IPMA (*International Project Management Association*), ICB, 2015.

Modelo Integral de Gestión de Costos para Empresas. Monsalve, J.A y Rodríguez, C.

Constructoras Venezolanas. *7th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*.

Guía para la aplicación de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2000 en empresas constructoras, Norma FONDONORMA N° 3924:2007, agosto de 2007.

Análisis teórico del PMBOK® y su puesta en práctica en proyectos de Edificación. Trabajo de Maestría, Juan Felipe Pons Achell y Fernando Cos-Gayón López, Universidad Politécnica de Madrid, 2009.

Mediciones y Presupuestos. Fernando Valderrama. Editorial Reverté, Barcelona 2010.

Administración de Proyectos. Clifford F. Gray, Erik W Larson, Mc Graw Hill, Cuarta Edición 2009.

Gestión de Proyectos. Ted Klastorin, Profit Editorial, Barcelona España 2010.

Gestión de Proyectos con Excel 2010. José Luis Ponz Tienda, Editorial Anaya, 2010.

Gestión de Proyectos con enfoque PMI al usar Project y Excel. Francisco Toro López. Ecoediciones. Bogotá 2011.

Formulación y Evaluación de Proyectos. Adolfo Blanco R., Editorial Texto, Venezuela, julio de 2008.

El Gerente en las organizaciones del futuro. Alvarado, J. Caracas: Ediciones UPEL. 1990.

Estrategias y Planes para la Empresa con el cuadro de Mando Integral, Antonio Frances, IESA, México, 2006.

Organizational behavior. *New York: Harper and Row*. Chung, K. y Megginson, L., publishers. 1981.

Dinámica Gerencial. Crosby, P., Editorial McGraw Hill. México, 1988.

¿Es usted un buen Gerente? Dichter, E., Editorial McGraw Hill., México, 1988.

Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Raúl Cooss Bu, Editorial Limusa, 2008.

Formulación y Evaluación de Proyectos, Un Enfoque Pragmático. Jose R. Mejías J., Caracas Venezuela, 2009.

Gerenciamiento de Proyectos. Julian Salvarredy, Editorial Omicron, Argentina, 2007.

Gerencia y Liderazgo. Material Instruccional. Fermín, I. y Rubino, N., UPEL-IPC. Caracas, 1997.

Administración y Desarrollo Gerencial. García O. y Martín F., Editorial Diana. Buenos Aires, 1980.

Management of Organizational Behavior: Utilizing Human Resources. Hersey, P. y Blanchard, K., Prentice Hall., New Jersey 1977.

Consultores de Gerencia: ¿Terapeutas de las organizaciones? Gerente. Krygier, A. Mayo. 1988.

Administración y Gerencia de Empresas. Sisk, H. y Sverdlik, M. Cincinnati, Ohio, South Western Publishing Co., USA, 1976.

Principios de Administración. Terry, G. y Franklin, S., Editorial Continental, México, 1986.

Desarrollo Gerencial. Villegas, José Manuel, Ediciones Vega.

La Ciencia y el Arte de Ser Dirigente. Motta, Paulo Roberto, Ediciones Uniandes.

Presupuestos. Prof. Gómez Rondón. Ediciones Frigor. 1994.

Siete Hábitos de la Gente Altamente Efectiva. Stephen R. Covey. Editorial Paidós Ibérica. 1997.

Como Lograr un Liderazgo Exitoso, Estrategias Kaizen. Tony Barnes. Mc Graw Hill. 1998.

Dirección y Administración de Empresas. Ediciones Orbis, S.A. Barcelona España, 1990.

Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad. Manuel Rajadel, Jose Luis Sanchez. Ediciones Díaz de Santos, España, 2010.

Creación y Consolidación de Empresas, Ricardo Zuluaga, Ecoe Ediciones Ltda. - Bogotá, 2007

El Cerebro Digital. Gary Samm, Gigi Vorgan, Ediciones Urano, Barcelona, España, 2009

Contratación Publica en la Construcción. España, Francia, USA, Reino Unido y Japón. Alfredo del Caño, M. Pilar y Elisa M. De la Cruz López, Editorial Dossant, España, 2008

El Oficio del Jefe de Obra. Agustí Portales, Ediciones UPC, España, 2007

Manual de Supervisión de Obras de Concreto, González Sandoval, Limusa, 2012

Lean Construction (Construcción Ligera o sin Pérdidas). *Lean Construction Institute*, USA 2013

Creación y consolidación de empresas. Ramiro Zuluaga Giraldo, Bogotá, 2007.

Normas ISO 21500:2012, ISO 37001:2016 e ISO 45001:2018. Organización Internacional de Normalización (ISO).

Método de la ruta crítica y sus aplicaciones a la construcción. James M. Antill, Ronald Woodhead. Editorial Limusa. México, 2006.

Administración de la calidad. Donna Summers. Pearson Prentice Hall, México, 2006.

Manual de Inspección Técnica de Edificios. Juan Monjo Carrió; Luis Maldonado R. Ediciones Munilla-Lería. España, 2005.

Costo y tiempo en edificación. Carlos Suárez Salazar. Editorial Limusa, México, 2005.

Gestión de Proyectos un enfoque PDVSA. Iván Cartay. Editorial Torococo, Venezuela, 2010.

Fundamentos de Ingeniería de Costos. Jorge Luis Castillo. Editorial Trillas, México. 2014.

Métodos de planificación y control de obras. Del diagrama de barras al BIM. Aldo Matos, Fernando Valderrama. Editorial Reverté, España, 2014.

Gestión de Proyectos para la Construcción utilizando Microsoft® Excel, Microsoft® Project y AutoCAD®. Análisis, proyecto y dirección de obras. Julian Salvarredy, Verónica García. Omicron Editorial, Argentina, 2008.

Guía para el uso de normas técnicas y la acreditación en la contratación pública. Asociación Española de Normalización, Entidad Nacional de Acreditación. Madrid, España, 2018.

Comparing Building Information Modeling Skills of Project Managers and BIM Managers Based on Social Media Analysis. Rahman R. et al, 2016.