

Tecnica BIM: analisis comparativo sobre su estado en diversos paises europeos y extracomunitarios.
Desarollo y diffusion en el ambito international

Original

Tecnica BIM: analisis comparativo sobre su estado en diversos paises europeos y extracomunitarios. Desarrollo y diffusion en el ambito international / Di Giuda, G. M.; Villa, V.. - ELETTRONICO. - (2015), pp. 166-177. (Intervento presentato al convegno EUBIM 2015 - Congreso Internacional BIM tenutosi a Valencia nel 08/05/2015 - 09/05/2015) [10.4995/EUBIM.2015.1538].

Availability:

This version is available at: 11583/2666705 since: 2021-07-19T18:03:57Z

Publisher:

Editorial Universitat Politècnica de Valencia

Published

DOI:10.4995/EUBIM.2015.1538

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

EUBIM 2015

Congreso Internacional BIM / Encuentro de Usuarios BIM



YES, WE BIM

Valencia, 8 y 9 de Mayo 2015

CONGRESO
SUBVENCIONADO POR



www.EUBIM.com

ORGANIZA



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

ENTIDADES COLABORADORAS

GURV



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIONES
ARQUITECTÓNICAS

ECA
DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA
ARQUITECTÓNICA

EUBIM 2015

Congreso Internacional BIM

Encuentro de usuarios BIM

Editoras

Begoña Fuentes Giner
Inmaculada Oliver Faubel

2015

**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

Congresos UPV

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en <http://www.eubim.com/>

© Editoras :

Begoña Fuentes Giner
Inmaculada Oliver Faubel

© de los textos: los autores

© 2015, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València
www.lalibreria.upv.es / Ref: 6221_01_01_01

ISBN: 978-84-9048-339-8 (versión impresa)

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/EUBIM.2015.1538>



EUBIM2015 | International BIM Conference

Se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-NoDerivada 4.0 Internacional.
Basada en una obra en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/EUBIM/EUBIM2015/>

COMITÉ INSTITUCIONAL

- Rector Magnífico de la Universitat Politècnica de València, D. Francisco J. Mora Mas.
- Presidente del Grupo de Usuarios Revit Valencia (GURV), D. Alberto Cerdán Castillo.
- Director de la ETS de Ingeniería de Edificación UPV, D. Francisco Javier Medina Ramón.
- Director de la ETS de Arquitectura UPV, D. Vicente Mas Llorens.
- Director del Departamento de Construcciones Arquitectónicas UPV, D. Manuel Valcuende Payá.
- Director del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica, D. Pablo Navarro Esteve.

COMITÉ CIENTÍFICO

- Francisco Ballester Muñoz (Universidad de Cantabria)
- Alberto Cerdán Castillo (Consultor BIM)
- Eloi Coloma Picó (Universitat Politècnica de Catalunya)
- Joaquín Díaz Pascual (Universidad de ciencias aplicadas de Giessen)
- Giuseppe Martino Di Giuda (Universitat Politècnica de Milán)
- Ernesto Faubel Cubells (Universitat Politècnica de València)
- Ángel José Fernández Álvarez (Universidade da Coruña)
- Begoña Fuentes Giner (Universitat Politècnica de València)
- Jaume Gimeno Serrano (Universitat Politècnica de Catalunya)
- Francisco Hidalgo Delgado (Universitat Politècnica de València)
- Óscar Liébana Carrasco (Universidad Europea de Madrid)
- Roberto Molinos Esparza (Consultor BIM, Modelical – IE University)
- Augusto Mora Pueyo (Universidad de Zaragoza)
- Vicente Olcina Ferrándiz (Universitat Politècnica de València)
- Inmaculada Oliver Faubel (Universitat Politècnica de València)
- Juan Luis Pérez Ordoñez (Universidade da Coruña)
- Miguel Rodríguez Niedenföhr (Universitat Politècnica de Catalunya)
- Rafael Sánchez Grandía (Universitat Politècnica de València)
- José Antonio Vázquez Rodríguez (Universidade da Coruña)

COMITÉ ORGANIZADOR: UPV-GURV

- Manuela Alarcón Moret
- Alberto Cerdán Castillo
- Amparo Ferrer Coll
- Begoña Fuentes Giner
- David Martínez Gómez
- Inmaculada Oliver Faubel
- Lorena Soria Zurdo
- José Suay Orenga
- David Torromé Belda
- Sergio Vidal Santi-Andreu

TECNICA BIM: ANALISIS COMPARATIVO SOBRE SU ESTADO EN DIVERSOS PAISES EUROPEOS Y EXTRACOMUNITARIOS. DESARROLLO Y DIFUSION EN EL AMBITO INTERNACIONAL

Autores: Di Giuda, Giuseppe Martino (1), Villa, Valentina (2)

(1) Politecnico di Milano giuseppe.digiuda@polimi.it

(2) Politecnico di Milano valentina.villa@polimi.it

RESUMEN

El "Building Information Modeling" supone una importante capacidad de Management. De hecho, un análisis comparativo a nivel internacional demuestra que su aplicación es heterogénea, y diversificada en los distintos países, con una prevalencia en los países anglosajones o del Sudeste Asiático. En nuestro estudio intentamos asociar las continuidades metodológicas y las continuidades de las aplicaciones de "diferentes tipos" de "Building Information Modeling" que se utilizan en los países que siguen: Italia, Australia, Canadá, China, Corea Del Sur, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Alemania, Hong Kong, Islandia, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, Singapur, Suecia, Estados Unidos, India y España. Cada país ha sido elegido por su vanguardia en la transición de CAD a BIM, habiendo invertido una cantidad considerable de recursos tanto económicos como temporales. Para cada país hemos buscado las instituciones, asociaciones, planes para futuras acciones, directrices, manuales y normas que los gobiernos, los diferentes Organismos y las Administraciones Públicas utilizaron. También hemos explorado las relaciones entre los diferentes estados.

El estudio también demuestra una diferencia significativa tanto en los campos de aplicación como en la definición del tiempo, en la práctica y en la producción de normas, directrices e informes de aplicación. Este estudio ha sido coordinado por el grupo de trabajo BIM Group del Politecnico de Milan: este grupo está compuesto para mí, la ingeniera Villa y los ingenieros Maggioni, Schievano e Paleari.

Palabras clave: BIM, Europa,

1 INTRODUCCION

Conocer el estado en que se encuentra la técnica permitirá a los países que se encuentran aún a nivel embrional, ponerse al mismo nivel que los países guía en la aplicación, por ejemplo, de la nueva directiva de la Comunidad, que pone a disposición los análisis y los experimentos, para así sentar una de las bases del "Project Management".

Este estudio muestra cómo sea posible un desarrollo continuo de la metodología BIM sólo en aquellos países en donde los Gobiernos y las Administraciones Públicas inviertan recursos significativos en la investigación y en la innovación.

Obviamente los resultados de los trabajos realizados se deben implementar de forma continua, por la actualidad del tema en constante evolución. En general, y a raíz de los resultados obtenidos, podemos emprender el estudio de una posible aplicación práctica.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
 Universitat Politècnica de València
 Valencia, 8 y 9 de mayo 2015

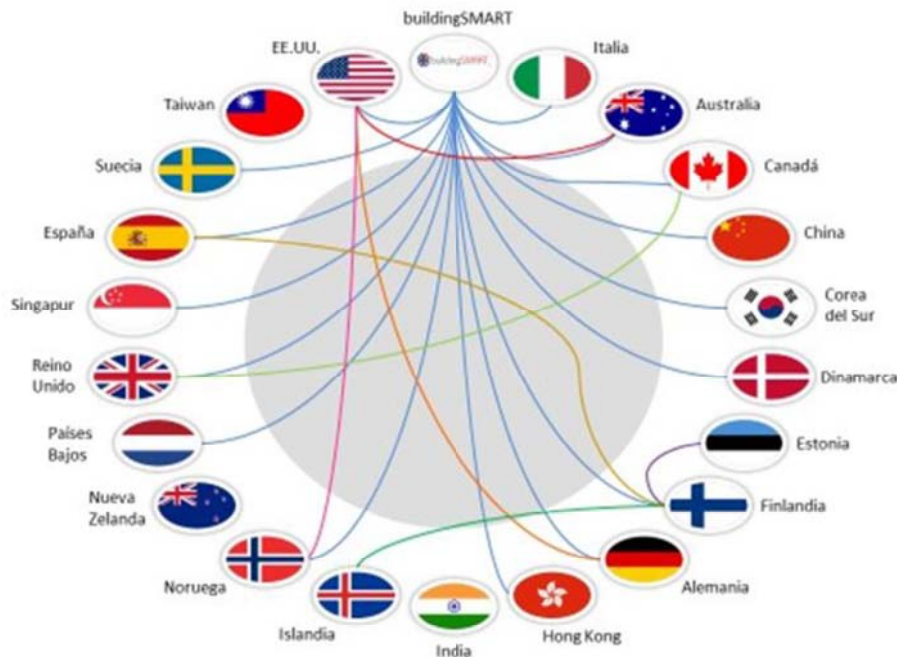


Figura 1. Esquema de relaciones entre los países en el uso de BIM

2 EUROPA

2.1 Dinamarca

El uso del BIM en Dinamarca ha sido prometedor desde el momento en que nació esta nueva tecnología a principios del nuevo milenio. Podemos decir que ya en 2006 el 50% de los arquitectos, el 29% de los clientes y el 40% de los ingenieros usaban el BIM en algunas partes de sus proyectos; A partir de 2007 el Gobierno ha extendido el uso del BIM a un nivel superior definiéndolo obligatorio como requisito en cada proyecto.

En junio de 2011 el parlamento danés decidió extender la adopción obligatoria del BIM a todos los proyectos locales y regionales que tuvieran un valor superior a los 2.700.000 €, aconsejando el intercambio con los modelos en formato IFC. El *bips*, un organismo guía para los usuarios BIM, tiene una gran influencia en el uso de la Information Technology (IT) en el sector de las construcciones y ha tratado de integrar los requisitos BIM a los proyectos de gobierno.

Tales requisitos se conocen con el nombre de Det Digital Byggeri, osea, Digital Construcción y desde 2007 obligan a arquitectos, proyectistas y empresarios que participan en licitaciones públicas, al uso de un cierto número de procedimientos, métodos e instrumentos digitales.

2.2 Estonia

La presentación de los proyectos con la tecnología BIM aún no es obligatoria en Estonia pero la sociedad de inmuebles Riigi Kinnisvara ha promovido, a partir de 2009, una iniciativa para actuar el BIM en los proyectos de las contrataciones públicas, basados en la actividad del Senate Properties finlandés. El desarrollo del BIM en este país aún se encuentra en fase

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València
Valencia, 8 y 9 de mayo 2015*

inicial. El manual publicado es solo una primera base bastante limitada de lo que ofrece potencialmente el sistema. La política adoptada en este país es aquella de implementar el uso tratando de obtener los desarrollos óptimos para el futuro.

2.3 Finlandia

En Finlandia el BIM es una realidad ya consolidada, habiendo superado este país desde hace ya tiempo la fase experimental. Efectivamente, a partir de 2001 la Senate Properties, hacienda gubernativa responsable del patrimonio inmobiliario del estado finlandés ha iniciado a usar proyectos pilotos para desarrollar y estudiar un número significativo de modelos paramétricos BIM. El proyecto de estudio denominado ProIT (Product Model Data in the Construction Process) de 2002 desarrolló un número importante de guías para el modelado. En 2007 el Senate Properties publicó además sus requisitos y guías que, en 2012 sustituyeron a los nacionales actualizándolos: Common BIM Requirements 2012 (COBIM). Estas guías representan un instrumento fundamental en la expansión del BIM y pueden ser desarrolladas solo por entes públicos que, en su necesidad de gestionar patrimonios inmobiliarios importantes, conocen perfectamente los beneficios que aporta una metodología que se coordine perfectamente entre todos los participantes del proyecto.

2.4 Alemania

En 2010, el Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Instituto Federal para la Investigación en el campo de la Construcción, Urbanística y desarrollo del territorio, organizó un proyecto de estudio denominado BIM - Potentials and Barriers. Los resultados del sondaje evidenciaron un desarrollo limitado del BIM y en general un comportamiento escéptico hacia este, debido a las barreras tecnológicas (hardware, software, interoperabilidad), económicas (falta de capital para la inversión), normativas (falta de estándar) y educativas (formación inadecuada) que obstaculan la adopción del BIM.

La guía denominada BIM Guide for Architects and Engineers realizada en 2011 está compuesta por tres partes: Parte 1: Panorámica BIM; Parte 2: BIM para la arquitectura y BIM para MEP; Parte 3: Catálogo de objetos BIM para la arquitectura y MEP. Basándose en esta guía se ha definido un programa para el desarrollo de la BIM Guide for Germany, una panorámica general de la nueva tecnología que engloba a todos los sujetos interesados.

El programa de estudio ZukunftBAU conducido por Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) que duró de diciembre 2012 a noviembre 2013 y terminó con la emisión de importantes guías ministeriales en los primeros meses de 2014. Actualmente no existe una directiva que obligue al uso del BIM en los proyectos públicos.

Este proyecto de estudio se propone aclarar la posibilidad de aplicar la nueva tecnología en la administración pública compatiblemente con el cuadro jurídico y normativo existente, realizando un catálogo con las medidas que adoptar. El proyecto pone en evidencia el potencial y los obstáculos del BIM evidenciando los problemas y las posibles soluciones derivantes del derecho de licitación y el derecho contractual.

2.5 Italia

Italia, aún no tiene una política BIM. Por este motivo se encuentra en una condición de retraso. En octubre 2012, Confindustria, Ance, Uni y el Politécnico de Milán, apelaron al

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València
Valencia, 8 y 9 de mayo 2015*

Gobierno proponiendo que se tomaran en consideración las medidas que incentiven el uso de los instrumentos BIM, de los estándares en el intercambio de información entre aplicaciones informáticas en el flujo de trabajos BIM y la fila de construcciones a través de la simplificación de las normas para así mejorar la situación actual en el proceso de las obras públicas.

Esta normativa obligada, en un mercado de construcciones como el italiano, caracterizado por la reducida dimensión de sus empresas y de los estudios de proyecto, restaría significado a la introducción de esta metodología, reduciéndola a una simple observancia burocrática. El Gobierno no impone el uso de la nueva metodología en ningún tipo de licitación.

2.6 Islandia

En 2007 la Icelandic Construction Technology Platform, instituyó el proyecto BIM-Iceland.

En 2008 la Government Construction Contracting Agency (GCCA), una agencia bajo el Ministry of Finance, que se ocupa de proyectos públicos, definió un grupo de cuatro personas para trabajar en la implementación del BIM en Islandia. El programa del Proyecto comprendía lo siguientes puntos: examinar cómo la metodología se ha implementado en los países nórdicos, en los Estados Unidos y en otros países; asentar un plan de implementación para Islandia y trabajar sobre éste durante los siguientes cinco años; dar seminarios y conferencias para llamar la atención sobre la nueva metodología; trabajar con el gobierno para crear normas y guías.

Islandia ha decidido también no escribir una guía propia sino pedir licencia a Finlandia para recibir y adoptar las guías del Senate Properties. De esta manera se ha producido el BIM Island, documento que muestra una panorámica de la metodología que permite a las empresas entender cómo se estructura el BIM. Actualmente el GCCA no obliga a usar los modelos BIM en la presentación de proyectos públicos en fase de licitación, pero sí después del concurso de licitación. La mayor parte de las empresas está usando esta oportunidad para acercarse y experimentar el nuevo enfoque de trabajo.

2.7 Noruega

En Noruega, en los últimos años el Norwegian Directorate of Public Construction and Property (Statsbygg) ha promovido el uso del BIM. La sociedad promueve el uso del BIM durante todo el ciclo de vida de los edificios y a partir de 2010 pide el uso de los estándares OpenBIM (IFC) para todos los proyectos.

En 2013 Statsbygg publicó el Statsbygg BIM Manual 1.2.1 que tiene como objetivo ilustrar los requisitos necesarios para adoptar el BIM y el formato IFC. Sea el equipo de proyecto que los coordinadores, y en general, todos los profesionales empeñados en el proceso de construcción, pueden acceder a dicho documento y utilizarlo además como guía para aquellos quienes desarrollan los softwares.

Además la Norwegian Home Builders' Association ha producido guías basadas en la experiencia del proyecto HIBO en forma de manuales del BIM denominado BIM User Manual. Dichos manuales están basados en los estándares noruegos NS8353 CAD que se coordinan con el National BIM Standard (NBIMS) estadounidense.

2.8 Países Bajos

En 2012, el Government Buildings Agency emitió la segunda versión del Rgd BIM Norm que se sustituyó con la última versión en febrero de 2013. La Rgd decidió usar el documento, por un lado para poder así controlar totalmente todo el patrimonio inmobiliario que administraba y, por otro, para poder disminuir la ineficacia del proceso edil, especialmente en la fase de mantenimiento y de funcionamiento.

La guía señala tres condiciones fundamentales para el uso del BIM: Cada elemento, físico o espacial, debe ser representado en modelo 3D; Las específicas funcionales se deben conectar a los elementos representados; Cada documentación e información edil requerido se debe poder extraer del modelo.

2.9 Reino Unido

El Reino Unido es uno de los países que más utiliza el BIM desde sus orígenes. El Gobierno asegura que la adopción difundida del BIM hará ahorrar un 15-20% del coste de los proyectos. Las directivas para adoptar el BIM se definieron en los documentos BIS BIM Strategy e Government Construction Strategy con los siguientes objetivos:

- Reducir el coste de las actividades y alcanzar una mayor eficacia operativa.
- Favorecer la eficacia en la hilera de construcciones;
- Crear un sector sobre el cual poder basar las expectativas de crecimiento.

El Gobierno inglés pedirá para el 2016 un proyecto BIM completo en las que todas las informaciones del proyecto, la documentación y los datos se encuentren en formato electrónico. A través del Cabinet Office, el gobierno británico publicó en mayo de 2011, un documento fundamental: el Government Construction Strategy, y un año más tarde, en julio de 2012 una nueva versión, el Government Construction Strategy - One Year On Report and Action Plan Update, que contiene progresos y objetivos conseguidos e implementa el programa de acción hasta 2014.

En 2009 fueron publicados documentos referentes al sistema BIM para ayudar a las empresas británicas en el pasaje del CAD a la nueva tecnología. Los últimos tres documentos son protocolos BIM basados en el documento principal que adoptan un lenguaje específico del software para el que se redactaron.

Por lo que respecta al ámbito BIM, el British Standards Institution (BSI) ha instituido un comité, el BSI B/555 committee cuya prioridad es entregar un programa completo de normas y documentos de orientación referente a la nueva tecnología. Los estándares emitidos por el BSI fueron y seguirán siendo de importancia fundamental para el desarrollo del BIM en el Reino Unido y en todos los países que deseen seguir esta dirección.

Gracias a los muchos Estándares emitidos por el BSI, el Reino Unido es uno de los estados con el nivel más avanzado en el desarrollo y la adopción de la tecnología BIM.

En noviembre 2011, el National Building Specification (NBS) anunció el desarrollo de la National BIM (Building Information Modelling) Library para la industria constructora del Reino Unido. La National BIM Library ofrece a los productores la posibilidad de codificar los "proprietary objects" a través de los nuevos estándares y de incluirlos al interno de la librería. Esto facilitará la sustitución de los objetos genérico con aquellos específicos de los

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
 Universitat Politècnica de València
 Valencia, 8 y 9 de mayo 2015*

productores durante las fases de diseño haciendo aún más real y enriquecedor aquello que se visualiza en el modelo virtual de la obra.

En 2014 se publicó otro artículo, el NBS National BIM Report 2014, donde se examinan los siguientes cuatro puntos al interno del territorio nacional:

- Conciencia y uso del BIM desde 2010 hasta 2014;
- Los primeros cinco obstáculos a la hora de adoptar el BIM para las organizaciones más pequeñas;
- Comparación entre usuario BIM y otros usuarios;
- Uso del estándar por parte de los usuarios en el intercambio de información.

Los resultados ponen en evidencia que los diseñadores de proyecto del Reino Unido se están adaptando al uso del BIM. De hecho queda claro que se está llegando a una fase en la que el BIM se está convirtiendo en la norma, que su adopción puede traer ventajas concurrenciales y que el tiempo máximo de 2016 impuesto por el Gobierno es factible.

En septiembre de 2014 el CIOB publicó la quinta edición del Code of practice for Project Management para la construcción y desarrollo; La nueva versión aporta nuevas guías para integrar el BIM en cada fase del proyecto, evidenciando las fases de diseño preliminar y el tema de la sostenibilidad.

2.10 Suecia

El Swedish Standards Institute (SIS) publicó entre los años 1991 y 2013 una serie de guías Bygghandlingar 90 compuesta de ocho documentos que se proponen definir las normas específicas para la producción de los documentos de proyectos.

En 2010 SIS a través de un grupo de siete sociedades de constructores en colaboración con SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) organización sueca que se ocupa del estudio y desarrollo en el sector de la construcción, desarrolló una guía práctica llamada BIM för Byggmästare, que ayuda a las pequeñas y medianas empresas a utilizar el nuevo método BIM y a usarlo en sus proyectos. OpenBIM emitió en junio de 2013 el BIM - Standardiseringsbehov, con el objetivo de realizar una guía para nuevos usuarios BIM y promover su adopción.

Desde el 1 de enero de 2014 OpenBIM forma parte de una nueva organización llamada BIM Alliance Sweden que reúne tres de los principales entes que se ocupan de BIM en Suecia: las buildingSMART Sweden, fi2 Förvaltnings información y la misma OpenBIM, y que se propone unir sus recursos para así obtener mayores beneficios para todos los miembros de las organizaciones.

El gobierno sueco no considera obligatorio el uso del BIM para los proyectos públicos.

211 España

El objetivo principal del BuildingSMART (BuildingSMART Español) es aquel de promover la eficacia en el sector de las construcciones a través del uso de estándares abiertos al intercambio de información entre aplicaciones informáticas en el flujo de trabajo BIM y de los modelos comerciales que miran a la colaboración para alcanzar nuevos niveles de reducción de coste y tiempo de ejecución. En el congreso UUBIM 2013 se solevó la necesidad de

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València
Valencia, 8 y 9 de mayo 2015*

crear una iniciativa para desarrollar un manual de uso en lengua española para el BIM. El resultado de esta iniciativa denominada uBIM, es la guía desarrollada a través de la colaboración de casi 80 de ingenieros y arquitectos.

El 7 de octubre de 2014, la iniciativa uBIM presentó en la sede del instituto de Ciencias de la construcción Eduardo Torroja, la guía BIM, compuesta por 13 partes, basándose en los documentos Common BIM Requirements 2012 (COBIM) finlandeses, publicados gracias a la expedición de una licencia de publicación.

BuildingSMART española ha publicado además el primer número del Spanish Journal of BIM que contiene una introducción al método BIM y una serie de reflexiones relativas a casos de estudios o aplicaciones BIM. La biblioteca BIM on-line Bimetica representa una base de datos en continua evolución gracias a la participación activa de las empresas de construcción que introducen sus datos y las relativas actualizaciones.

Los profesionales tienen libre acceso a las informaciones de los productos, pueden descargar objetos BIM como las familias de Revit, Archicad, IFC, AECOsim, etc, y otras informaciones específica para el uso unos proyectos de construcciones.

3 AMERICA

3.1 Canadá

El Institute for BIM in Canada (IBC) conduce y facilita el uso coordinado del Building Information Modelling (BIM) en el proyecto, en la construcción y en la gestión del ambiente construido canadiense. Las prioridades de IBC incluyen un programa de sensibilización del uso del método BIM. En 2011 el IBC publicó en Environmental Scan of BIM Tools and Standards. En 2011 CanBIM comenzó un dialogo con el comité AEC (UK) para desarrollar un protocolo paralelo basado en el inglés.

El documento AEC (CAN) BIM Protocol publicado en octubre de 2012 se concentra principalmente en la adaptación de los estándares emergentes para la aplicación práctica y eficaz del BIM en Canadá, en particular en la fase de proyecto.

Los objetivos son: Mejorar la eficacia productiva a través de la adopción de un enfoque coordinado y coherente trabajando con esta tecnología; Definir los estándares y los ajustes que garantizan la consigna de datos de alta calidad y la producción de diseños coherentes como resultados de todo un proyecto; Garantizar que los archivos BIM se estructuren de manera correcta para permitir la condivision eficaz de los datos trabajando en un ambiente de colaboración entre equipos de varias disciplinas.

3.2 E.E.U.U. (Estados Unidos)

Los Estados Unidos son uno de los países donde el BIM se usa mayormente desde principios del nuevo milenio con un aumento en la difusión que tiene su pico más alto en torno a 2009-2010, con diferencias importantes entre las distintas partes del continente. El occidente sigue siendo la zona más a la vanguardia con una tasa de adopción global del 77%.

En 2003, la General Services Administration (GSA), a través del Public Building Service (PBS) Office of Chief Architect (OCA), estableció el programa nacional para el 3D-4D-BIM, publicando guías que describen el método de trabajo en la industria de la construcción. El GSA pidió, a partir de 2007, el uso del BIM para la “spatial program validation” antes de presentar el proyecto en el concurso de licitación. El GSA está explorando actualmente el uso de la tecnología BIM en todo el ciclo de vida de un proyecto publicando las siguientes guías con referencia a diversos sectores: 3D-4D BIM Overview; Spatial Program Validation; 3D Laser Scanning; 4D Phasing; Energy Performance and Operations; Circulation and Security Validation; Building Elements; Facility Management. El GSA es una presencia muy activa en el sector de la construcción, por tanto su fuerte defensa del BIM está destinada a influenciar toda la industria de arquitectura y construcción de los Estados Unidos y fortalecer su adopción global.

Lo United States Army Corps of Engineers (USACE) es la sección del ejército estadounidense especializada en ingeniería y proyectos. Formada por 37.000 personas entre civiles y militares, se trata de una de las mayores sociedades públicas de ingeniería.

La Engineer Research & Development Center (ERDC), organización del USACE que se ocupa del estudio y desarrollo en el ámbito de la ingeniería, publicó numerosos roadmaps relativos al BIM como referencia necesaria para los propietarios inmobiliarios y proyectistas en el desarrollo de los nuevos modelos.

En 2010 el Department of Veterans Affairs (VA) difundió la VA BIM Guide, un práctico instrumento para el trabajo de grupo sobre proyectos reales. En 2008 l’American Institute of Architects (AIA) emitió el AIA Document E202-2008 BIM Protocol Exhibit.

La Associated General Contractors of America (AGC) es la asociación líder para el sector edil que sostiene a los profesionistas de la construcción así como a los General Contractor, los contratistas especializados, los proveedores de servicios y productos. El documento The Contractor’s Guide to BIM se publicó con una primera versión en 2006 y fue sustituido con la segunda versión en 2009.

La “Los Angeles Community College District” (LACCD) se ocupa del proyecto y de la construcción de edificios sostenibles, además se ocupa de utilizar los instrumentos de Building Information Modeling para los proyectos, la construcción y la gestión de sus nuevos edificios de alta prestación y la actualización de implantes e infraestructuras existentes. La LACCD ha desarrollado guías que se atienen a los IT Standards, los proyectos sostenibles, el sistema CAD y los sistemas BIM, entre los cuales destacamos.

4 ASIA

4.1 Corea del Sur

Public Procurement Service (PPS), es la agencia que se ocupa de los servicios de las licitaciones públicas del Ministry of Strategy and Finance del gobierno coreano. PPS a partir de 2016 decidió adoptar la tecnología BIM como obligatoria en todos los proyectos del sector público y en todos los proyectos con un importe superior a los 50 millones de dólares.

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València
Valencia, 8 y 9 de mayo 2015*

En 2010 publicó la Architectural BIM Guide que se centra en la reducción de los gravámenes del mercado industrial derivados de la adopción de la nueva tecnología, objetivo que se alcanzará a través de un nuevo procedimiento de presentación de los proyectos públicos y utilizando el BIM en cada fase del proyecto.

El Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, otro ministerio del gobierno coreano, emitió en 2010, la National Architectural BIM Guide, con el propósito de reforzar el uso sistemático del BIM en el mercado interno e impositar los estándares prácticos y específicos para aplicar el BIM en cada organización o sociedad.

4.2 Hong Kong

A partir de 2006, La Hong Kong Housing Authority (HA) ha puesto en marcha el desarrollo de proyectos piloto basados en el BIM y ha pedido el uso de la nueva tecnología en todos los proyectos presentados a partir de 2014. A través de la realización efectiva del BIM, la HA se propone mejorar la calidad del edificio optimizando los proyectos. Se propone además favorecer el coordinamiento y la reducción de los residuos en la construcción.

Desde finales de 2009, para facilitar la adopción del BIM la Development and Construction Division (DCD), que encabeza la Housing Authority, ha emitido los siguientes documentos: (BIM Standards Manual; BIM User Guide; BIM Library Component Design; BIM Components References).

En mayo de 2014 la Hong Kong Institute of Building Information Modeling (HKIBIM) publicó un boceto de los primeros documentos llamados Building Information Model-Project Execution Plan (BIM PEP) que, junto a otros, comporrà los primeros Hong Kong BIM Standards.

El Hong Kong BIM Standard se basa en un set de cuatro documentos: Project Execution Plan (BIM PEP); Modeling Methodology; Level of Details (Level of Development); Component Presentation Style and Data Organization.

4.3 Singapur

La Building and Construction Authority (BCA) ha sido uno de los primeros entes gubernamentales empeñados en el desarrollo de la proyectación “model-based” incluso antes de que el término BIM fuese introducido. De echo, ya a principio de los '90 se empezó a trabajar en un proyecto que tenía que ver con el Code-checking llamado CORENET, financiado completamente por el gobierno y que se usaba exclusivamente para edificios representantes con un modelo.

En la actualidad la BCA impulsa a la industria a utilizar el BIM ampliamente para el 2015.

En 2011 la BCA Academy of the Built Environment introdujo una licenciatura específica en BIM así como cursos de BIM Modeling and Management. Actualmente cerca de 1200 profesionistas ya han obtenido estos permisos.

La Construction and Real Estate NETWORK (CORENET) se está centrando actualmente en Aportar servicios de información que consientan a las empresas acelerar los planes de procesos decisionales, Facilitar la presentación electrónica de los proyectos, el control y la

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
 Universitat Politècnica de València
 Valencia, 8 y 9 de mayo 2015*

convalida de los procesos, Aportar un conjunto de estándares que mejore las comunicaciones empresariales.

A continuación se presentan las varias iniciativas dirigidas por el CORENET.IT Estándares. E-Catalogue, CORENET e-Submission System las guías BIM.

Desde el 25 de enero del 2011 la BCA comenzó a aceptar la presentación electrónica on-line de las entradas de arquitectura y las disciplinas de estructura y de los servicios tecnológicos a partir del 1 de abril de 2011.

Las BIM Guides toman referencia de dos tipos diferentes de documentos: la Singapore BIM Guide y las BIM Essential Guides. Las BIM Essential Guide Series aportan las referencias en materia de best practices BIM en un formato ilustrado, de fácil lectura, y que está pensado para los nuevos usuarios de Singapur. La serie se compone de seis documentos: BIM Essential Guide for: BIM Adoption in an Organization; BIM Execution Plan; for Architectural Consultants; for C&S Consultants; for MEP Consultants; for Contractors.

4.4 India

La RICS School of Built Environment en colaboración con la Amity University india, ha desarrollado un estudio en India sobre el uso del BIM que se concluyó en mayo de 2014, con la publicación del State of BIM Adoption and Outlook in India.

Más del 70% del patrimonio inmobiliario requerido en India está aún por construir. Este elevado volumen de construcción y la consiguiente urbanización prevé que se verificará cada vez más, en los próximos años, la necesidad siempre mayor de colaborar en el sector para alcanzar objetivos ambiciosos de manera sostenible. Precisamente el BIM puede ser un estímulo para el mercado indio a obtener los objetivos de productividad deseados.

5 OCEANIA

5.1 Australia

El Built Environment Digital Modelling Working Group (il Working Group) tiene como misión, desarrollar una industria australiana del ambiente construido capaz de adoptar modelos digitales y tecnologías integradas para responder a nuevas reglamentaciones, mejorar la eficacia, afrontar problemas ambientales y de ciclo de vida y aumentar la competitividad internacional. En 2012 publicó dos documentos muy importantes: El National BIM Guide; El BIM Management Plan Template.

Ambos documentos están relacionados dado que cualquiera que empiece un proyecto utilizando el método BIM tendrá que hacer referencia a la National BIM Guide y desarrollar un plan de gestión al inicio del proyecto, y este será el instrumento que guíe todo el proceso.

Además el Department of Veteran Affairs (U.S.A.), ha autorizado al National Specification System (NATSPEC) a adoptar su VA BIM Guide para el mercado australiano, instrumento útil y práctico en el trabajo de grupo sobre proyectos reales.

El buildingSMART Australasia publicó en 2012 la National Building Information Modelling Initiative, un reporte que acompaña al sector de las construcciones en una nueva y eficaz era caracterizado por el uso del BIM, aconsejando la colaboración entre industria y gobierno

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
 Universitat Politècnica de València
 Valencia, 8 y 9 de mayo 2015

australiano para promover iniciativas que aceleren este proceso. Las principales iniciativas son: Del 1 de julio de 2016 cada contratación pública de los nuevos edificios requerirán un modelo BIM basado en los estándares open BIM; Establecer un equipo de expertos a fin de supervisar un programa de 5 años en la contratación pública a partir de 2016; Crear proyectos pilotos.

6 CONCLUSIONES

Recapitulando se puede observar como no obstante todos los países hacen referencia al BuildingSMART los mismos han procedido autónomamente en la redacción de las guías sobre el uso del BIM, no sin excepciones. Forman parte de esta el Canadá que ha elaborado la propia guía sobre el protocolo del reino Unido y los siguientes dos grupos de países: España, Estonia e Islandia que hacen referencia al Senate Properties Finlandes y Australia, Alemania y Noruega que hacen referencia a las guías estadounidense.

Otro elemento importante es la diferencia en la emisión de normas, guías y reportes. Las únicas normas públicas resultan ser las BSI del Reino Unido y, naturalmente, las BuildingSMART. El Reino Unido se sitúa como país con mayor voluntad de influenciar las normativas europeas (Directiva Europea 2014/24/UE sobre contratación pública). Los demás países tienen un comportamiento más empírico y se han limitado a un enfoque menos sistemático redactando guías y reportes.

Conocer el estado en que se encuentra la técnica permitirá a los países que se encuentran aún a nivel embrional, ponerse al mismo nivel que los países guía en la aplicación, por ejemplo, de la nueva directiva de la Comunidad, que pone a disposición los análisis y los experimentos, para así sentar una de las bases del "Project Management". Este estudio muestra cómo sea posible un desarrollo continuo de la metodología BIM sólo en aquellos países en donde los Gobiernos y las Administraciones Públicas inviertan recursos significativos en la investigación y en la innovación.

Obviamente los resultados de los trabajos realizados se deben implementar de forma continua, por la actualidad del tema en constante evolución. En general, y a raíz de los resultados obtenidos, podemos emprender el estudio de una posible aplicación práctica.

7 REFERENCIAS

- [1] Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. & Liston, K. (2011). BIM Handbook. A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2 ed. WILEY, Hoboken (New Jersey).
- [2] <http://www.aecbytes.com/feature/2012/Global-BIM.html>
- [3] <http://www.navigantresearch.com/newsroom/building-information-modeling-market-to-reach-6-5-billion-worldwide-by-2020>
- [4] <http://www.buildingsmart.org>
DINAMARCA:
- [5] <http://bips.dk/v%C3%A6rkt%C3%B8jsomr%C3%A5de/det%20digitale%20byggeri#0/english>
ESTONIA:
- [6] <http://www.rkas.ee/parim-praktika/bim>

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València
Valencia, 8 y 9 de mayo 2015

- FINLANDIA:**
- [7] <http://www.senaatti.fi/en>
[8] <http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/3>
- ALEMANIA:**
- [9] http://www.bbsr.bund.de/BBSR/EN/RP/FutureBuilding/3GeneralConditions/2013/BIMGuide/01_Start_dossier.html?nn=391866
- ITALIA:**
- [10] <http://www.iaitalia.polimi.it/index.htm>
[11] <http://www.innovance.it/it>
- ISLANDIA:**
- [12] <http://www.fsr.is/English>
[13] <http://www.fsr.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=7059>
- NORUEGA:**
- [14] <http://www.statsbygg.no/Oppgaver/Bygging/BIM/>
- PAISES BAJOS:**
- [15] <https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/onderwerpen/building-information-modelling/inhoud/rvb-bim-norm>
- REINO UNIDO:**
- [16] <https://www.gov.uk/government/publications/government-construction-strategy>
[17] <http://www.cic.org.uk/publications/>
[18] <http://www.bimtaskgroup.org/reports/>
[19] <http://www.rics.org/it/>
[20] <http://www.nationalbimlibrary.com/>
- SUECIA:**
- [21] <http://www.bygghandlingar90.se/hem/nyheter/>
- ESPANA**
- [22] <http://www.buildingsmart.es/>
[23] <http://bimetica.com/es/biblioteca-bim>
- CANADA:**
- [24] <http://www.ibt-bim.ca/resources.asp>
[25] <http://www.canbim.com/>
[26] <http://www.buildingsmart.org/event/toronto-technical-summit/>
- E.E.U.U.:**
- [27] http://www.gsa.gov/portal/content/105075?utm_source=PBS&utm_medium=print-radio&utm_term=bim&utm_campaign=shortcuts
[28] <http://www.usace.army.mil/Home.aspx>
[29] <http://www.nationalbimstandard.org/>
[30] <http://www.aia.org/contractdocs/AIAB095933>
[31] <https://www.ashrae.org/resources--publications/free-resources/free-publications>
- COREA DEL SUR:**
- [32] <http://www.buildingsmart.or.kr/>
- HONG KONG:**
- [33] <http://www.housingauthority.gov.hk/en/business-partnerships/resources/building-information-modelling/index.html>
- SINGAPUR:**
- [34] <http://www.corenet.gov.sg/>
- INDIA:**
- [35] http://www.fig.net/pub/fig2014/ppt/ss36/ss36_kavanagh_7434.pdf
- AUSTRALIA:**
- [36] <http://www.industry.gov.au/Pages/default.aspx>
[37] <http://www.bim.natspec.org/>