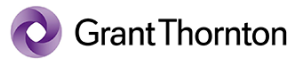




## Máster en BIM & Big Data Analyst Manager



## Índice

|   |    |
|---|----|
| Índice .....  | 2  |
| 2. El Máster .....  | 3  |
| 3. Certificación .....  | 4  |
| 4. Objetivos .....  | 5  |
| 5. Profesorado .....  | 6  |
| 6. Temario .....  | 17 |
| 7. Modalidad .....  | 71 |
| 8. Metodología .....  | 72 |
| 9. Fechas de impartición, más información e inscripciones ..... | 72 |



## 2. El Máster

El desarrollo de las tecnologías aplicadas a la industria inmobiliaria, muy especialmente en la generación y modelización gráfica de datos procedentes de diferentes fuentes, necesitan de profesionales capaces de obtener, gestionar y estructurar de forma eficiente masas de conocimiento en la búsqueda de métricas inherentes que ayuden a la toma de decisiones en entornos dinámicos, cambiantes y automatizados.

Fruto de esta necesidad de profesionales digitales en empresas cuyos activos generan multitud de output, se modula el presente master BIM & BIG DATA. Profesionales formados en los requerimientos de modelización gráfica que sean capaces de estandarizar, modelizar y codificar los diferentes elementos constructivos; capaces de construir y auditar los modelos de datos, requerir los mismos de forma estructurada, y comisionar o recepcionar los elementos gráficos para un posterior tratamiento digital con la incorporación de receptores y elementos digitales.

Así mismo se capacitará a los profesionales en los mecanismos de obtención de datos dinámicos en entornos físicos, la lectura e interpretación de los mismos y la plasmación ordenada de información transversal para la toma de decisiones en carteras de datos generadas por el entorno físico.

Partiendo de la unidad generadora de datos se extrapolará y ampliará la dinámica a la red de mecanismos capaces de capturar, interpretar y actuar sobre el medio físico. Tanto es así que la interacción con el medio, bien por un individuo, bien por un mecanismo o bien por el propio ambiente, genera una distorsión o variación de datos significativa que es necesario interpretar para obtener un mejor servicio, prevenir un riesgo, anticipar una decisión, realizar una simulación o realizar modelos predictivos.

Tomando como punto de partida las nuevas herramientas BIM (Building Information Modelling) se asciende de forma ordenada hasta el BIG DATA, arropado por la tecnología habilitadora que permite la obtención e interpretación de datos. El desarrollo de la construcción e industria 4.0 habilitan y crean el contexto necesario para que ello se lleve a cabo.



Empresas como distribuidoras, aseguradoras, entidades financieras, promotoras, fondos de inversión, administraciones públicas y empresas estadísticas requerirán profesionales capaces de conocer todo el proceso y estructuración de bases de datos.

Empresas como distribuidoras, aseguradoras, entidades financieras, promotoras, fondos de inversión, administraciones públicas y empresas estadísticas requerirán profesionales capaces de conocer todo el proceso y estructuración de bases de datos.

## 3. Certificación

El Máster, construido bajo las premisas de un Máster Profesional, enfocado, eminentemente, al Mercado laboral, cuenta con **Certificación Universitaria**, como Título Propio de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid (España).



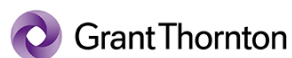
A la finalización del Máster, superados el periodo formativo y las evaluaciones correspondientes, el estudiante obtendrá el Título de "Máster en BIM & Big Data", certificado por la Universidad Europea Miguel de Cervantes, abonando las tasas correspondientes al año académico en curso.

## 4. Objetivos

Aplicar en las empresas o entidades las metodologías en gestión de datos generados por procesos, procedimientos, herramientas y habilitadores digitales de forma integral y estructurada del entorno físico para la toma de decisiones estratégicas, gestión del cambio y operaciones. Esto, se realiza a través de:

- Conocimiento, diseño y aplicación los procesos BIM, herramientas de modelado y gestión paramétrica de plasmación física, para la aplicación del BIG DATA en la obtención de datos fiables, y gestión de grandes carteras o masas de datos para la toma de decisiones vinculado al internet de las cosas y a la valoración de masas de información y datos estructurados.
- Diseño, análisis, evaluación, control y gestión de las bases de datos estructurados corporativos en la aplicación por los BIM Manager, gestores o empresas de datos para su posterior obtención, gestión e integración en carteras de análisis.
- Aplicación de los procesos de simulación, evaluación, monitorización estadística en entornos dinámicos o cambiantes para la toma de decisiones just in time; en la optimización de procesos, en la eficiencia y la calidad de los datos generados, siendo capaces de evaluar las mejores soluciones en función de los input existentes y los output generados.
- Conocimiento de las tecnologías habilitadoras aplicadas a la obtención de datos.
- Conocimiento las innovaciones tecnológicas vinculadas a las herramientas y procesos BIM y BIG DATA de mano de las mejores empresas vinculadas al conocimiento digital.
- Conocimiento vinculado a los edificios inteligentes a través del BMS y en el entorno urbano a través de la Smart City.
- Realización de un trabajo fin de master o la realización de proyecto final de forma individual o coordinado con otros estudiantes.





## 5. Profesorado

Nuestro Claustro Docente, está formado por profesionales de reconocido prestigio que cuentan con experiencia en las distintas áreas de actuación en Proyectos.

### Dirección Académica

#### Jerónimo Alonso Martín (Director Académico)

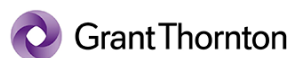
Arquitecto. BIM Project & Lean Construction y Director Académico del Máster. Es colegiado como Arquitecto, arquitecto técnico e ingeniero de edificación con varias certificaciones; RICS Chartered Building Surveyor, Project Manager por IPMA y Consultor técnico en edificación en la categoría experto por la ACP. Es, también, Jefe de Obra por la Cámara de Contratistas de CyL, acreditado para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental.

En la actualidad, lidera la implantación de los productos del Instituto Tecnológico de Cataluña ITeC en Castilla y León y Cantabria, y es el vocal del COAATVA; además de Organizar el Congreso BIMTECNIA de Valladolid, desde el año 2013.

#### José Emilio Nogués Mediavilla (Director Académico)

Arquitecto desde 1994 y consultor BIM desde 2013. BIM Manager certificado. CEO en Arqteam. Especialista en BIM y construcción 4.0 y desde el año 2000 ha trabajado en BIM y GIS con diversas tecnologías, en todo tipo de proyectos de edificación y obra civil (obra nueva y rehabilitación).

Entre otros méritos, de su experiencia como especialista en BIM, se puede destacar: Organizador de la formación BIM en el Colegio de Arquitectos de Valladolid (2013); Co-traductor de las Guías CO-BIM en castellano (2014); Ponente BIM en diversas ferias y congresos; Organizador de los congresos BIM de Valladolid de los años 2013 y 2017, así como el BIM COMPETITON 2014 a 2017; Representante español en el BIM Work Group del Architect's Council of Europe. (2015); Miembro del Grupo de Trabajo BIM del Ministerio de Fomento.



## Claustro Docente: Módulo 1. Introducción Tecnológica



**Jerónimo Alonso**

Arquitecto. BIM Project & Lean Construction  
Director Académico del Máster.



**Paula Eliz Santos**

Letrada de los Servicios Jurídicos  
del Grupo Telefónica.



**Francisco Javier Escribano**

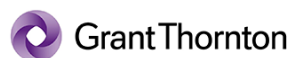
Director Innovación y Estrategias.  
Decano del Colegio Oficial de Graduados en  
Ingeniería Industrial e Ingenieros Técnicos  
Industriales de Valladolid



**José Manuel González**

Consultoría en Dirección de Proyectos,  
Calidad, Medioambiente y Seguridad y Salud  
en BPMSat. Profesor en Universidad de  
Valladolid





**César Gabriel López**

Attorney & Government Affairs Director  
en Microsoft



**Carlos Alberto Sáiz**

Attorney, Partner and Head of Governance,  
Risk & Compliance practice en Ecix Group



## Claustro Docente: Módulo 2. Estructuración BIM



**Ferrán Bermejo**

Arquitecto.  
Director Técnico de ITeC.

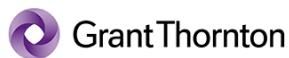


**Xavier Casademont**

Jefe del Departamento de Bases de Datos  
en ITeC.







**Benjamín González**

Ingeniero Industrial y MBA.  
Director de Desarrollo Corporativo de CYPE  
Ingenieros.



**María Elena Pla**

Arquitecta. Desarrollo BIM en ITeC.



**José Emilio Nogués**

CEO en Arqteam



**María del Prado Belinchón**

Directora del Área de Informática en ITeC.



### Claustro docente: Módulo 3. Matemática de datos



Álvaro Méndez

PhD ex-thesis en Econometría y Métodos Cuantitativos  
Analytics Engagement Manager, IBM Spain, Portugal, Grecia e Israel

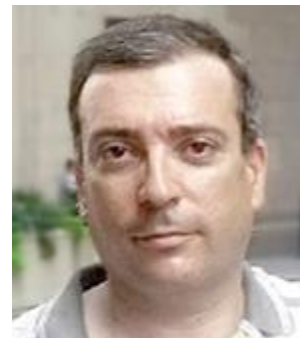


### Claustro docente: Módulo 4. Herramientas habilitadoras



Fernando Gayubo

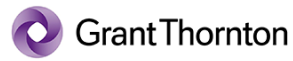
Doctor Ingeniero Industrial.  
Investigador Senior del Centro Tecnológico  
CARTIF.



Adolfo López

Doctor en Ingeniería Industrial, Miembro de  
INSISOC.





**José Javier Medina**

CEO in COGITT. Presidente en AEGITT (Graduados e Ingenieros Técnicos Telecomunicación). Presidente en FEANI Spanish Committee.



## Claustro docente: Módulo 5. Big Data y Tramamiento de Datos



**Arturo Canales**

Experto Big Data en Telefónica I+D.

*Telefonica*



**Carlos Cuezva**

Hadoop Developer y  
Hadoop Administrator por Cloudera

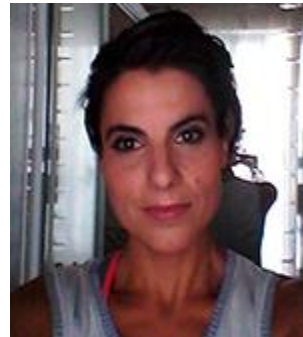
*Telefonica*



**Francisco Javier Escudero**

Big Data Platform Manager en Telefónica I+D

*Telefonica*



**Ana Isabel Flores**

M2M Platforms/IOT-SIMs Technical Expert  
en Telefonica

*Telefonica*



César García

Big Data Scientist en Telefónica I+D.



Isabel M. Izquierdo

Data scientist en Telefónica I+D



Rafael Pellón

Experto en Visualización de Datos en  
Telefónica I+D

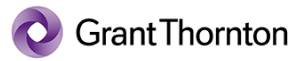


Javier Rodríguez

Arquitecto Big Data en Telefónica I+D







Miguel Santos

Arquitecto Big Data en Telefónica I+D



Mario Villaizan

Data scientist en Telefónica I+D

*Telefonica*

*Telefonica*

**Claustro docente: Módulo 6. Uso y aprovechamiento de datos**



José Antonio Hoyuela

Doctor Arquitecto, OT, Urbanismo, SIG e IDE



Adolfo López

Doctor en Ingeniería Industrial





Álvaro Méndez

PhD ex-thesis en Econometría y Métodos Cuantitativos. Analytics Engagement Manager, IBM Spain, Portugal, Grecia e Israel



Roberto Rojas

Ingeniero Informático.  
Director General de Archibus.



### Claustro docente: Módulo 7. Proyecto Fin de Máster



Jerónimo Alonso

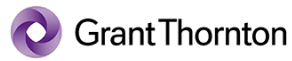
Arquitecto. BIM Project & Lean Construction



César García

Big Data Scientist en Telefónica I+D.





**José Emilio Nogués**

CEO en Arqteam



**Fernando Valero**

Head of Infrastructures, Construction & IT  
Consulting en Grant Thornton



## 6. Temario

El **temario resumido** consta de los siguientes apartados principales:

### Módulo 1. INTRODUCCIÓN TECNOLÓGICA

#### [8 Créditos ECTS - 200 horas]

De la atribución a la competencia: La visión  
Introducción  
Gestión de proyectos y entornos colaborativos  
Aspectos legales I  
Aspectos legales 2  
Cloud Computing & Smart Cities

### Módulo 2. ESTRUCTURACIÓN BIM

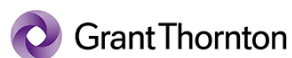
#### [4 Créditos ECTS - 100 horas]

Modelado y Gestión BIM  
Estandarización de bases de datos  
Estructuración del modelado  
Codificación y coherencia del modelo

### Módulo 3. MATEMÁTICA DE DATOS

#### [2 Créditos ECTS - 50 horas]

Datos estructurados  
Datos desestructurados  
Probabilidad  
Métodos predictivos  
Patrones de comportamiento



#### **Módulo 4. HERRAMIENTAS HABILITADORAS**

**[8 Créditos ECTS - 200 horas]**

Simulación de sistemas sociales complejos

Adquisición de datos

Monitorización, señales y dispositivos

#### **Módulo 5. BIG DATA Y TRATAMIENTO DE DATOS**

**[22 Créditos ECTS - 550 horas]**

Análisis de datos con R y SQL

Análisis de datos con Python

Big Data: Administración de Hadoop

Big Data: Adquisición y tratamiento de datos

Big Data: Machine Learning

Visualización de datos y comunicación

#### **Módulo 6. USO Y APROVECHAMIENTO DE DATOS**

**[11 Créditos ECTS - 275 horas]**

Master Class Business Analytic

Tratamiento visual de datos

Business Intelligence

Introducción al IA

Estructuración para el uso de datos

#### **Módulo 7. PROYECTO FIN DE MASTER**

**[5 Créditos ECTS - 125 horas]**

Propuesta de creación de negocio basado en datos. El Proyecto se podrá realizar, tras ok de las empresas colaboradoras, con IBM, Grant Thornton, Telefónica...





A continuación, presentamos en **temario completo** del curso:

## **MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN TECNOLÓGICA**

### **1.1. De la atribución a la competencia: La vision**

### **1.2. Introducción**

1 ECTS / 25 horas

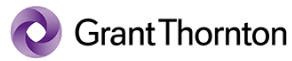
Describir y contextualizar la actividad profesional a un nuevo ámbito de roles y competencias, estableciendo un marco homogéneo de conocimiento sobre la transformación económica, social y cultural en la aplicación de las nuevas tecnologías, gestión de datos y parametrización de proyectos.

Realización de una introducción al master con criterios claros de roles, visión general del tratamiento de datos y de la monetarización de los mismos.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Atribuciones profesionales
- Roles y competencias
- La certificación profesional
- Nuevos entornos de trabajo
- La vision del analista de datos



OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer los nuevos roles y competencias profesionales.
- Establecer los criterios necesarios para aplicar el cambio colaborativo.
- Contextualizar e introducir el ciclo formativo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Descripción de roles y competencias.
- Visualizar el cambio tecnológico.
- Nuevos entornos tecnológicos.
- Situar al analista de datos como motor del cambio.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

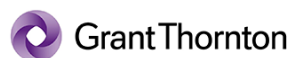
- Definir los nuevos roles.
- Sensibilización tecnológica
- Contexto profesional

APTITUDES:

- Sensibilización
- Contextualización

DESTREZAS

- Detectar motores de cambio
- Situarse en el contexto



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- La cuarta revolución industrial de Klaus Schwab
- Liderar desde un futuro emergente de Otto Scharner y Katrin Käufer
- Historia del futuro de Amador Menéndez Velázquez
- Generales
- La sociedad del coste marginal cero de Jeremy Rifkin
- Big Data, La revolución de los datos masivos de Viktor Mayer-shönberger y Kenneth Cukier
- Big Data en la práctica de Bernard Marr

### 1.3. Gestión de proyectos y entornos colaborativos

2 ECTS / 50 horas

La economía digital ha impuesto un nuevo marco a las empresas: ciclos de vida más cortos para los productos y servicios, adaptación tecnológica continua, proyectos multidisciplinares en entornos colaborativos. Esto ha precipitado que empresas de todos los sectores iniciaran desde hace una década una profunda transformación organizacional: de los procesos a los proyectos.

La demanda de profesionales que acrediten entre sus competencias las de planificación y gestión de proyectos es una realidad constatada tanto en las ofertas laborales, como en los estudios. Entender las fuentes de complejidad en las organizaciones, y configurar proyectos, programas y portfolios son claves en las funciones directivas en las próximas décadas. Adecuarse al trabajo en entornos colaborativos, sin relaciones funcionales jerárquicas o poco jerarquizadas. La economía digital ha impuesto un nuevo marco a las empresas: ciclos de vida más cortos para los productos y servicios, adaptación tecnológica continua, proyectos multidisciplinares en entornos colaborativos. Esto ha



precipitado que empresas de todos los sectores iniciaran desde hace una década una profunda transformación organizacional: de los procesos a los proyectos.

La demanda de profesionales que acrediten entre sus competencias las de planificación y gestión de proyectos es una realidad constatada tanto en las ofertas laborales, como en los estudios. Entender las fuentes de complejidad en las organizaciones, y configurar proyectos, programas y portfolios son claves en las funciones directivas en las próximas décadas. Adecuarse al trabajo en entornos colaborativos, sin relaciones funcionales jerárquicas o poco jerarquizadas.

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Estudio de la Dirección de Proyectos como disciplina: áreas de conocimiento.
- Despliegue del Project Management en las organizaciones.
- El Project Manager: competencias y roles.
- Contexto y Stakeholders: entornos colaborativos.
- Procesos de gestión de proyectos

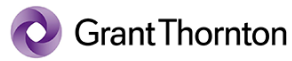
## OBJETIVOS:

### OBJETIVOS GENERALES:

- Habilitar Directores de Proyectos con buena capacitación técnica y directiva.
- Capacitar para la redefinición de organizaciones orientadas a proyectos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar planes de proyecto
- Definir indicadores de control
- Gestión de éxito



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Planificación de proyectos.
- Planificación de organizaciones permanentes.
- Éxito en la Dirección de proyectos

APTITUDES:

- Configuración de Proyectos
- Programas y carteras
- Gestión de riesgos
- Gestión de Stakeholders

DESTREZAS:

- Modelado EDP/EDT. Valor Ganado. Matriz Probabilidad-impacto. Resolución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Específicas: PMBOK, 6ª Ed. (2017). Manual para la preparación de la certificación
- Inmon, William; Building the Data Warehouse





## 1.4. Transformación digital

2 ECTS / 50 horas

Vivimos en una sociedad en donde la tecnología y su reflejo social evolucionan más rápido de lo que somos capaces de asumir. La disrupción tecnológica está afectando las dinámicas de los mercados y cómo operan en ellos los negocios. Desde las apps a la computación distribuida pasando por los medios sociales la tecnología avanza a ritmo progresivamente acelerado. Para competir de forma efectiva los negocios deben hacerse ágiles. No basta con reaccionar sino que hay que poner al consumidor en el centro.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Entorno digital
- Cultura digital empresarial
- Comunicación digital
- Nuevas propuestas para el mundo

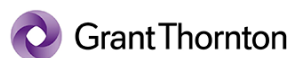
OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Conseguir que el alumno conozca el entorno que le rodea, cómo se ha visto afectado por la revolución tecnológica y algunos ejemplos de cómo adaptarse

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer cómo se han transformado las organizaciones y de qué manera aparecen nuevos nichos.



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS

- Visión del mundo digital
- Conocimiento de modelos de e-business

APTITUDES

- Conocimiento del entorno digital (marketing, producto, servicios)

DESTREZAS

- Uso empresarial de redes de comunicación social

### 1.5. Introducción a la protección de datos de carácter personal

1 ECTS / 25 horas

La protección de los datos de carácter personal es un derecho fundamental y la tutela del mismo es uno de los principales desafíos en la sociedad de la información y el conocimiento, en particular, si tenemos en cuenta las herramientas que ofrece a los usuarios la tecnología (BigData, cloudcomputing, dispositivos móviles, Internet de las cosas, redes sociales, geolocalización, ciberseguridad, inteligencia artificial).

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Definiciones y Principios
- Derechos de los Titulares
- La vida del dato
- Transferencias Internacionales y Binding Corporate Rules (BCR's)
- Sanciones
- Novedades Normativas



#### OBJETIVOS:

#### OBJETIVOS GENERALES:

- Este Módulo pretende (i) acercar el régimen jurídico aplicable a la protección de los datos de carácter personal, según lo previsto en la LOPD así como en su normativa de desarrollo y la normativa europea y (ii) conseguir una sensibilización que derive en un tratamiento seguro de los datos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- IT Compliance en privacidad y protección de datos

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

#### COMPETENCIAS

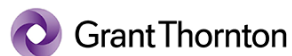
- Cumplir con la Protección de Datos
- Implementar y hacer cumplir los principios de la Protección de Datos
- Atención de ejercicio de derechos de manera adecuada en Protección de Datos
- Conocer y valorar el riesgo
- Toma de decisiones con respecto a la Protección de Datos

#### APTITUDES

- Capacidad para distinguir el tratamiento de datos de carácter personal y aplicar la normativa

#### DESTREZAS

- Destreza Legal que ayude al alumno a implementar, revisar y, en su caso, adaptar los protocolos en materia de tratamiento de datos personales a la nueva normativa



## 1.6. Aspectos generales

1 ECTS / 25 horas

En esta materia se tratarán los aspectos legales relativos a la recopilación, almacenamiento y tratamiento de datos de personas en el entorno del Internet de las cosas en el hogar: domótica, alarmas, redes sociales, TV, etc.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

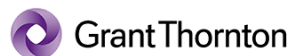
Este modulo consta de los siguientes apartados:

- Regulación del tratamiento de datos.
- Tecnologías disruptivas para la obtención de datos personales.
- Guías legales para la elaboración de proyectos de Big Data.
- La explotación de datos, contenido y límites legales

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer la regulación de tratamiento de datos en proyectos BIM.
- Familiarizarse con los requisitos legales para el diseño de proyectos en el uso de datos.
- Conocer casos prácticos sobre regulación e IoT



#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer la regulación de la LOPD y el Reglamento Europeo de Protección de datos sobre Big Data.
- Conocer casos de uso de IoT e impacto legal.
- Elaborar un análisis de impacto de protección de datos en proyectos BIM

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

##### COMPETENCIAS

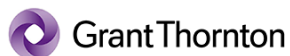
- Competencia para diseñar modelos de uso de datos conforme a los requisitos normativos en materia de protección de datos

##### APTITUDES

- Participar con asesores del proyecto en la identificación y mitigación de riesgos legales derivados de proyectos BIM en relación con el uso de datos personales

##### DESTREZAS

- Familiarización con el reconocimiento de riesgos legales de privacidad en el desarrollo de proyectos BIM.



## 1.6. Cloud computing & Smart Cities

1 ECTS / 25 horas

Los desarrollos más recientes de urbanización están cambiando el funcionamiento ciudades. El día de hoy 50 por ciento de la población mundial vive en las ciudades y se prevé que para el año 2050 aumente a un 70 por ciento. Esto representa un reto importante para cualquier alcalde para afrontar la creciente demanda de infraestructura y su dependencia en los sistemas que les dan soporte. Para lograr abordar los retos que se derivan de esta concentración de población es necesario optimizar la infraestructura con soluciones tecnológicas como cloud computing. Ello conlleva a su vez cuestiones legales importantes por lo que se refiere al manejo de datos personales, perfilado de personas, geolocalización uso eficiente de energía, ciberseguridad, inteligencia artificial. En este curso abordaremos las cuestiones legales en relación a la cloud computing, privacidad, la ciberseguridad, la transparencia y la inteligencia artificial.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo se vertebra en dos puntos principales:

- Introducción al BIM
- Estructura de datos del modelo
- Formatos de archivo y formatos de datos
- Procesos de introducción de datos
- Usos del BIM y tipo de datos necesarios para cada uso
- Representación de esos datos
- Comparación entre simulación y realidad



#### OBJETIVOS:

#### OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer qué es el Cloud Computing.
- Familiarizarse con principios de privacidad, transparencia, libre acceso a la información y la inteligencia artificial.
- Conocer como estas herramientas dan soporte al desarrollo de las ciudades en el futuro

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer los distintos tipos cloud computing.
- Conocer la legislación aplicable en materia de privacidad, seguridad, transparencia e Inteligencia Artificial para el desarrollo de proyectos de big data.
- Elaborar un proyecto de Big Data aplicando los principios jurídicos aprendidos

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

#### COMPETENCIAS

- Competencia para desarrollar criterio jurídico en cuanto al análisis de datos

#### APTITUDES

- Colaboración en equipo, desarrollo y diseño normativo





## MÓDULO 2. ESTRUCTURACIÓN BIM

### 2.1. Modelado y gestión BIM

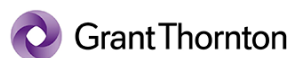
1 ECTS / 25 horas

El Modelo del edificio contiene una gran cantidad de información de todo tipo, desde geométrica hasta alfanumérica, datos y metadatos... con todo tipo de formatos e introducidos por diversos programas y diversos usuarios. Algunos son útiles para realizar análisis o simulaciones que mejoren el diseño o el edificio resultante, y otros simplemente sirven para gestionar el edificio, su uso o mantenimiento. En ambos casos debe realizarse una gestión y protección de esos datos conforme a la posterior utilización que de ellos se pretenda realizar. En este módulo se pretende mostrar al alumno cuales son esos datos, y cuales son los procesos de obtención, introducción y gestión para que pueda establecer futuras relaciones entre estos datos y los nuevos dispositivos de monitorización con el fin de devolver al diseño del edificio, la información relevante y verificar la validez de las simulaciones teóricas.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción al BIM
- Estructura de datos del modelo
- Formatos de archivo y formatos de datos
- Procesos de introducción de datos
- Usos del BIM y tipo de datos necesarios para cada uso
- Representación de esos datos
- Comparación entre simulación y realidad



#### OBJETIVOS:

#### OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer el BIM y su repercusión en el proceso constructivo.
- Familiarizarse con los datos del modelo y los estándares internacionales
- Retroalimentar el modelo con datos reales para su validación

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Escribir y leer archivos BIM, creando nuevas propiedades.
- Conocer un proceso de trabajo BIM completo y donde se producen o se conservan los datos.
- Elaborar una estructura de datos multiplataforma.

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

#### COMPETENCIAS:

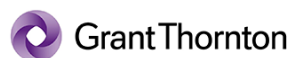
- Competencia para generar y gestionar datos en un proceso BIM
- Competencia para proponer acciones derivadas del análisis de esos datos.

#### APTITUDES:

- Participar en un equipo BIM como gestor de datos
- Diseñar y gestionar el CDE (Common Data Environment)

#### DESTREZAS

- Control y gestión de mapeo de datos entre soportes o plataformas
- Familiarización con el intercambio de datos.



## 2.2. Estandarización de Bases de Datos

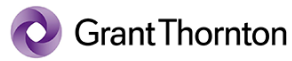
1 ECTS / 25 horas

La estandarización de los datos de la construcción ha sido una constante internacional que ha vivido múltiples experiencias, bien sea antes de la irrupción de la informática, o cuando esta entró de lleno en la actividad de los agentes del sector. Es necesario conocer el enfoque y las experiencias que han existido en este entorno para ser conscientes de la problemática que plantea la estandarización. Un segundo aspecto está relacionado con el contenido de las bases de datos, que al fin y al cabo no solo dan respuesta a una organización determinada de éstos, si no a convertirlos en información útil en los procesos. Hoy en día, las bases de datos se encuentran en el centro de la revolución digital del sector de la Construcción y se encuentran con el reto de dar respuesta al diseño orientado a objetos.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción
- Antecedentes a las bases de datos. Clasificaciones.
- La necesidad de estructurar datos de construcción.
- Estándares internacionales.
- Los primeros modelos de bases de datos informatizadas
- Evolución de la estructuración de las bases de datos
- Las tendencias actuales.
- De los datos a la información
- Contenidos de las bases de datos para la construcción.
- Relación de las bases de datos en los nuevos entornos digitales de la construcción.
- El diseño orientado a objetos, un reto para las bases de datos.



OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- Adquirir un conocimiento general sobre los retos que presenta la estandarización de datos en la Construcción así como las nuevas necesidades en unos entornos de digitalización profunda

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Conocer el estado del arte de las bases de datos de la construcción. Conocer el contenido necesario de las bases de datos. Conocer las necesidades que plantea el diseño orientado a objetos.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

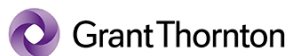
- Conocer la necesidad de estandarización de las bases de datos

APTITUDES:

- Demandar estandarización de datos en el proceso digital

DESTREZAS

- Priorizar los datos en función de un estándar



### 2.3. Estructuración del modelado

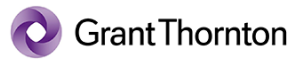
1 ECTS / 25 horas

La digitalización profunda del sector de la Construcción se está desarrollando en buena parte bajo lo que representa el concepto BIM. En este sentido es necesario conocer qué implica el desarrollo de un modelo, los datos y la información que representa, así como el modelado en el que se crea este modelo de información. Por otra parte, el diseño paramétrico orientado a objetos, asumido ya en otros sectores industriales, debe adaptarse a la singularidad de la Construcción. Todo ello lleva a la necesidad de disponer de estándares en la organización de la información, tanto si es gráfica como no gráfica, así como de métodos de clasificación. La conexión de las bases de datos con los objetos contra los que se diseña, deviene un aspecto fundamental.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción
- Que es un modelo BIM, i que es un objeto.
- El diseño paramétrico orientado a objetos
- El modelado como agregación de objetos
- De la estructura de información de los objetos a la del modelo 6. Relación de calidad objetos-modelo
- La estandarización del modelado
- De la realidad global a la necesidad local
- Estándares actuales de modelado de objetos.
- Estandarización gráfica y estandarización de datos.
- Sistemas de clasificación en los modelos BIM
- La conexión de los objetos con bases de datos.



OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- Conocimiento de la relación entre los modelos BIM y las bases de datos de Construcción y su relación con la necesidad de estandarización para lograr una correcta estructuración de los modelos.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Conocer la naturaleza de los modelos BIM. Conocer la trascendencia del diseño paramétrico en la Construcción. Conocer los estándares actuales y los retos aún no resueltos. Conocer los sistemas de clasificación.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

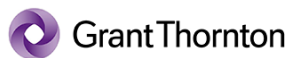
- Detección de estructuración

APTITUDES:

- Optimización de datos estructurados

DESTREZAS

- Conocer los procesos de estructuración



## 2.4. Codificación y coherencia del modelo

1 ECTS / 25 horas

En esta materia se describirán los distintos pasos a seguir para dar coherencia y codificar los distintos modelos digitales del edificio conforme a la normativa vigente en las distintas especialidades (urbanismo, térmica, acústica, estructuras, incendios, iluminación, climatización, fontanería, saneamiento...).

Para ello se utilizará formatos abiertos de intercambio de información del modelo digital del edificio, entre ellos el formato IFC.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Fundamentos de Open BIM
- Introducción al formato IFC
- Verificación de la normativa vigente a través del modelo digital
- Conexión entre especialidades.

OBJETIVOS:

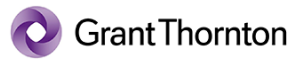
OBJETIVOS GENERALES:

- Conocimiento de los estándares de intercambio del modelo digital del edificio
- Conocimiento del flujo de comunicación entre los agentes en la fase de diseño del edificio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocimiento del estado del arte actual del Open BIM profundizando en el formato IFC.
- Desarrollo un flujo de trabajo a través del modelo del edificio





COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- El alumno será capaz de conocer el estado del arte actual de los posibles flujos de trabajo BIM entre los agentes con el fin de diseñar edificios de acuerdo a la normativa vigente

APTITUDES:

- El alumno podrá coordinar la información entre los agentes de la construcción en la fase de diseño. Además será capaz de proponer nuevas líneas de comunicación entre los agentes y obtener información sobre el edificio.

DESTREZAS

- El alumno será capaz de entender los límites actuales de comunicación entre los distintos agentes de la construcción. Además podrá evaluar la cantidad de información útil que se puede obtener de cada uno de ellos.

## MÓDULO 3. MATEMÁTICA DE DATOS

### 3.1. Datos estructurados y Datos no estructurados

0,5 ECTS / 12,5 horas

El concepto de Big Data implica no sólo la existencia de grandes volúmenes de datos, sino que además, entre otras características, estos son variados, es decir, se dispone de información para el análisis con una cierta estructura pero también otra parte carece de ella.

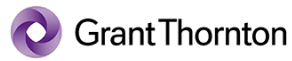
De hecho, se dice que la mayoría de información relevante para un negocio, aproximadamente el 80 % hoy en día, se origina en forma no estructurada, principalmente en formato texto aunque con múltiples orígenes.

Esta asignatura mostrará las principales diferencias entre datos de una y otra topología, haciendo incapié en las variadas técnicas de análisis que existen para una y otra.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción al Big Data
- ¿Qué son datos estructurados?
- Principales aproximaciones analíticas a los datos estructurados
- ¿Qué son datos no estructurados y semi estructurados?
- Principales aproximaciones analíticas a los datos no estructurados
- Tipología de datos no estructurados



OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- Entender la diferenciación de las diferentes tipologías de datos que existen en la actualidad, centrándose fundamentalmente en aquellas sin una estructura previa apropiada para el análisis.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Entender las diferentes aproximaciones y metodologías para el análisis de datos no estructurados.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

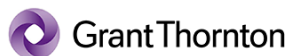
- Diferenciación entre diferentes tipologías de datos.

APTITUDES:

- Conocer las diferentes aproximaciones al análisis de datos estructurados.

DESTREZAS

- Ser capaz de trabajar con las diferentes metodologías para el análisis de datos no estructurados.



## MÓDULO 3. MATEMÁTICA DE DATOS

### 3.2. Datos estructurados y Datos no estructurados

0,5 ECTS / 12,5 horas

La teoría de la probabilidad está en la base del método estadístico. La estadística aplicada es la demostración empírica del modelo teórico que constituye el cálculo de probabilidades. La asignatura mostrará conceptos básicos de una y otra rama, necesarios para el sentar las bases necesarias para el entendimiento del resto de asignaturas de análisis de datos.

Una vez dominados los conceptos de estadística inferencial, la asignatura mostrará las técnicas principales de análisis sobre variables tomadas dos a dos, tanto para variables categóricas y continuas como para la combinación entre éstas. El entendimiento de estas técnicas sentará una base de conocimiento que permitirá aproximarse con garantías a algoritmos de análisis más sofisticados.

En la mayoría de las investigaciones resulta imposible estudiar a todos y cada uno de los individuos de la población ya sea por el coste que supondría, o por la imposibilidad de acceder a ello. Mediante la técnica inferencial obtendremos conclusiones para una población no observada en su totalidad, a partir de estimaciones o resúmenes numéricos efectuados sobre una muestra extraída de dicha población.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción a la Teoría de la Probabilidad y conceptos básicos.
- Principales distribuciones probabilísticas.
- Cálculo de probabilidades.
- Estadística descriptiva
- Diseño de experimentos.
- Muestreo simple y complejo.



- Estadística inferencial: Normalidad, Intervalos de confianza, Contraste de Hipótesis, Inferencia no paramétrica.
- Relaciones entre 2 variables: Tablas de Contingencia, Igualdad de Medias, ANOVA, Análisis de correlaciones

#### OBJETIVOS:

##### OBJETIVO GENERAL:

- Asentar conocimientos básicos de probabilidad y estadística que permitan el entendimiento y desarrollo de los temas más avanzados de análisis de datos.

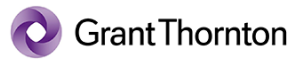
##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer los fundamentos del cálculo probabilístico.
- Dominar los conceptos y cálculos básicos de estadística descriptiva
- Aprender a pensar en términos de estadística inferencial y conocer los principales contrastes que existen
- Explorar y practicar con las principales técnicas de análisis de datos bivariados.

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

##### COMPETENCIAS:

- Adquirir conocimientos básicos de probabilidad y estadística.
- Conocer la base de los diseños de experimentos con muestreo.
- Habilitar conocimientos avanzados en estadística inferencial
- Saber identificar y seleccionar las principales técnicas de análisis inferencial entre dos variables.



APTITUDES:

- Ser capaz de desarrollar un pensamiento y razonamiento cuantitativo.
- Potenciar la habilidad para poder sustraer o deducir lo esencial de un concepto o situación determinada.

DESTREZAS

- Diferenciar las principales distribuciones probabilísticas y su aplicabilidad
- Saber realizar correctamente un diseño de experimentos
- Ser capaz de interpretar resultados y extraer conclusiones a partir de las principales técnicas de análisis bivariadas



## MÓDULO 3. MATEMÁTICA DE DATOS

### 3.3. Métodos predictivos y patrones de comportamiento

0,5 ECTS / 12,5 horas

La extracción de conocimiento a partir de datos se puede realizar en forma de relaciones, patrones o reglas inferidas de los mismos y desconocidos, o bien en forma de una descripción más concisa sobre los mismos (resumen). Las técnicas de análisis predictivo pretenden estimar valores futuros o desconocidos de variables de interés usando otras variables independientes.

Todo proceso de extracción de patrones comprende una serie de etapas que van desde la recopilación e integración de datos, la selección, limpieza y transformación a la realización de modelos, evaluación e implementación de los mismos. Es conveniente seguir una metodología iterativa que comprenda estas etapas de forma ordenada.

Antes de pasar a abordar las particularidades de cada una de las principales técnicas de análisis predictivo es conveniente ver, de forma genérica, qué tienen todas esas técnicas en común, a qué problema se enfrentan, de qué depende la dificultad de cada método y de qué maneras se puede expresar el resultado de las mismas.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción al análisis de datos multivariante.
- Metodología CRISP-DM. Etapas de la extracción de conocimiento.
- Ejemplos de problemas de negocio que se pueden abordar y aplicaciones de las técnicas predictivas.
- Tareas y métodos descriptivos y predictivos y su correspondencia.
- Principales operaciones para un examen preliminar de los datos.
- Diferentes clasificaciones de métodos predictivos
- Principales análisis supervisados y no supervisados





#### OBJETIVOS:

#### OBJETIVO GENERAL:

- Comprender el diferente y variado aspecto de técnicas predictivas y de búsqueda de patrones que existen, y adquirir el conocimiento necesario para ser capaz de elegir la más apropiada ante los diferentes problemas de negocio que nos podemos encontrar.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender el proceso de la búsqueda de patrones.
- Aprender una metodología válida para el proceso.
- Saber diferenciar entre las diferentes técnicas predictivas que existen.
- Conocer los fundamentos de los diferentes algoritmos y cuándo emplearlos.

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

#### COMPETENCIAS:

- Conocer una metodología válida de búsqueda de patrones
- Ser capaz de identificar la información relevante para resolver un problema.
- Aprender y conocer las diferentes técnicas de Estadística Multivariante.

#### APTITUDES:

- Avanzar en el desarrollo de un pensamiento y razonamiento cuantitativo
- Entender conceptualmente el proceso de búsqueda de patrones.

#### DESTREZAS

- Poder diferenciar entre las diferentes técnicas de análisis multivariante que existen.
- Ser capaz de elegir de forma teórica aquel grupo de técnicas más apropiadas para cada problema encontrado.



## MÓDULO 4. HERRAMIENTAS HABILITADORAS

### 4.1. Simulación de sistemas sociales complejos

2 ECTS / 50 horas

El desempeño efectivo de las empresas y cualquier organización en el contexto de la economía digital requiere contar con profesionales preparados para entender las fuentes de complejidad de un sistema. Complejidad estructural y complejidad dinámica. Es necesario conocer los fundamentos del modelado de sistemas sociales, las metodologías para simular sistemas y los programas para simular el comportamiento del sistema objeto de estudio.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Pensamiento sistémico y complejidad
- Complejidad estructural
- Complejidad dinámica
- Modelado de sistemas
- Simulación de sistemas

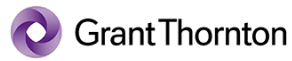
OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Comprensión de la complejidad sistémica.
- Modelado de sistemas sociales

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Modelos Basados en Agentes
- Dinámica de Sistemas.



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

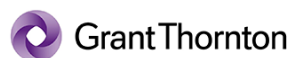
- Análisis de complejidad.
- Modelado de sistemas sociales complejos.

APTITUDES:

- Modelos y análisis de las fuentes de complejidad.
- Herramientas de simulación de sistemas complejos.

DESTREZAS

- Modelado de sistemas.
- Simulación.



## MÓDULO 4. HERRAMIENTAS HABILITADORAS

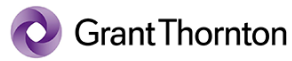
### 4.2. Adquisición de datos y monitorización

4 ECTS / 100 horas

La monitorización estructural permite hacer un seguimiento continuo de la seguridad, la integridad y el rendimiento de una estructura. Mediante un conjunto de sensores en puntos estratégicos de la estructura es posible detectar la presencia y ubicación de algún daño generado como consecuencia de un evento impredecible o por su uso normal. La falta de monitorización puede llevar a problemas graves que no se hacen evidentes hasta que la situación es crítica, y en su caso, demasiado costosa. En el contexto del patrimonio inmueble, la monitorización es especialmente necesaria, pensando en conservación preventiva. En otro contexto, cada vez es más importante saber cuantificar el consumo de la energía eléctrica y conocer su calidad, con el fin de conseguir un mayor aprovechamiento de la misma. La monitorización es un punto clave en la mejora energética en los edificios.

Según la RAE, monitorizar es “observar mediante aparatos especiales el curso de uno o varios parámetros fisiológicos o de otra naturaleza para detectar posibles anomalías”. Así, la monitorización permite realizar un seguimiento de los procesos a partir de los datos recogidos por sensores, transformándolos en información relevante para la toma de decisiones. La monitorización permite ser consciente del estado de un sistema, para observar la situación de cambios que se puedan producir.

Con esta asignatura el estudiante aborda un amplio espectro de temas, desde el estudio de los sensores/instrumentación, sistemas de adquisición de datos y monitorización, incluyendo aspecto de comunicación, procesamiento y visualización de datos. El objetivo de esta materia es formar y capacitar al estudiante en tecnologías de instrumentación, adquisición de datos y monitorización, y su aplicación en distintos contextos (infraestructuras, patrimonio, edificación).



#### PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Fundamentos de la instrumentación, adquisición de datos y monitorización
- Comunicaciones. Monitorización remota
- Procesamiento y visualización de datos
- Instrumentación y monitorización de infraestructuras, salud estructural
- Instrumentación y monitorización en patrimonio inmueble, conservación preventiva
- Instrumentación y monitorización en edificación, consumo energético

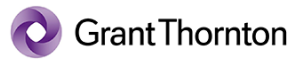
#### OBJETIVOS:

##### OBJETIVO GENERAL:

- El objetivo es que el alumno adquiera conocimientos aplicados de los aspectos relacionados con las tecnologías de instrumentación, adquisición de datos y monitorización, y su aplicación en distintos contextos (edificación, infraestructuras, patrimonio)

##### OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Conocer la estructura y elementos fundamentales de un sistema de monitorización. Ser capaz de formular problemas de monitorización en distintos contextos (edificación, infraestructuras, patrimonio).



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Capacidad para establecer un sistema de monitorización básico en los contextos analizados.
- Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes y para comunicar con expertos en otros campos
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.

APTITUDES:

- Comunicar conocimientos y conclusiones de una forma ordenada, con capacidad de síntesis y utilizando el vocabulario y terminología específicos en el ámbito de la monitorización.
- Evaluar adecuadamente la instrumentación y sus características para ser capaz de elegir la tecnología más adecuada para una monitorización.

DESTREZAS

- Selección de equipos e instrumentación para sistema de monitorización (análisis de hojas de características...)
- Utiliza dispositivos de interfaz, captura de datos, almacenamiento, etc. Análisis de datos procedente de la monitorización para la toma de decisiones.

## MÓDULO 4. HERRAMIENTAS HABILITADORAS

### 4.3. Señales y dispositivos

2 ECTS / 50 horas

Exponer una introducción a las redes globales básicas que hoy se utilizan en las Telecomunicaciones en sus aplicaciones ciudadanas más habituales, comprendiendo las infraestructuras y servicios que se ofrecen desde la ingeniería. Exponer el Estado del arte de las redes de telecomunicaciones, señales y dispositivos aplicables en el sector de la construcción, en lo que se refiere a Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en viviendas; y a la domótica, inmótica y Hogar digital en edificios. Trazar un escenario de las telecomunicaciones en la construcción, en orientación a los servicios y necesidades de los usuarios de edificios y smart cities, en aspectos de: proyectos, normativa, perfiles profesionales y sus tendencias nacionales e internacionales.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Redes globales básicas
- Infraestructuras y servicios
- Estado de las telecomunicaciones
- Infraestructuras comunes
- Escenario de las telecomunicaciones para edificios y smart cities
- Proyectos
- Normativa





OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Sintetizar el conocimiento de los elementos digitales que pueden intervenir en los procesos y aplicaciones de la construcción, describiendo las aplicaciones, señales, redes y equipamientos que caracterizan al ecosistema de las TIC
- Definir las áreas profesionales de colaboración entre ingenieros, arquitectos y restantes profesionales que intervienen en los procesos constructivos actuales, donde se colabora de forma multidisciplinar en automatizar procesos de construcción y en prestar servicios de comunicación digital a las viviendas y edificios conectados que caracterizan las demandas de sus usuarios en el sXXI.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Alimentar las expectativas de comprender las posibilidades para la interconexión y prestación de servicios digitales mediante los distintos equipos, señales y dispositivos que integran las comunicaciones de datos y audiovisuales en las viviendas.
- Facilitar la comprensión de los servicios de: seguridad, confort, eficiencia energética, comunicaciones y ocio que se pueden desarrollar en las viviendas, oficinas y comercios, así como resumir las necesidades de conexión externa hacia las redes públicas de telecomunicaciones 3,- Aprender las relaciones entre los principios y el lenguaje conceptual de las TIC (Hogar digital, Banda ancha, Big data, etc.) en su relación con los usos básicos de las comunicaciones electrónicas y la gestión de la información en la construcción.



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

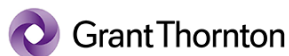
- Capacidad de relaciones técnicas y de comunicación con profesionales de perfiles multidisciplinares.
- Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales para conocer su impacto económico y social.

APTITUDES:

- Comprensión y conocimiento de técnicas elementales para incorporar soluciones digitales en los procesos y aplicaciones de los edificios y viviendas.
- Capacidad para iniciar la integración de aplicaciones básicas de telecomunicaciones en los proyectos constructivos.

DESTREZAS

- Destrezas Comprender los elementos que participan en el diseño o certificaciones de un proyecto de Telecomunicaciones en su conjunto y partes.
- Conocimiento de conceptos básicos y terminología de aplicaciones comunes de telecomunicaciones.
- Entendimiento de las funciones en hogar digital y ciudades inteligentes.



## MÓDULO 5. BIG DATA Y TRATAMIENTO DE DATOS

22 ECTS / 550 horas

Todos somos conscientes de la importancia y dimensión que ha tomado el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data) en las empresas e incluso en la sociedad actual. Estamos generando datos continuamente, navegando por internet, moviéndonos por la ciudad, realizando compras con tarjeta, utilizando servicios públicos... la cantidad de datos, por tanto, no para de crecer. Todo esto conduce a que compañías de diferentes tipos y sectores incluidos el de la construcción estén demandando una gran cantidad de profesionales con perfiles profesionales cualificados que sepan manejar, analizar e interpretar los datos que almacenan de la manera más óptima posible para servir los objetivos del negocio

Mediante este módulo se intenta que el alumno se familiarice con las técnicas más avanzadas actualmente en la captación, almacenamiento, análisis y visualización de datos, desde la pequeña escala, a la aplicación de dichas técnicas al Big Data propiamente dicho pasando por el conocimiento de las plataformas del ecosistema Hadoop, el referente en este tipo de infraestructuras.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

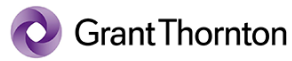
- Análisis de datos con R y SQL
- Análisis de datos con python
- Big Data: Administración de Hadoop
- Big Data: Adquisición y tratamiento de datos
- Big Data: Machine Learning
- Visualización de datos y comunicación



## OBJETIVOS:

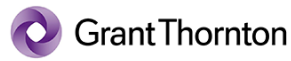
### OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer las herramientas de Análisis de Datos que suelen utilizar habitualmente los Data Scientists y que permitirán explotar información manejable a pequeña o media escala. En este caso R programming, SQL y Python, los lenguajes más usados por los profesionales de los datos actualmente a nivel mundial
- Empezar a utilizar herramientas que escalen bien con grandes volúmenes de datos exige antes de nada profundizar en los conocimientos adecuados para desplegar, gestionar y almacenar dichos datos en plataformas de procesado distribuido Big Data entre las que destaca, sin duda, Hadoop
- Uno de los aspectos fundamentales de Big Data, precisamente por lo desmesurado de su tamaño, es el conocimiento de las técnicas de adquisición de datos y almacenamiento de los mismos en escala así como saber determinar cuál es el soporte más idóneo para cada tipo de caso de uso
- Conocer los diferentes paradigmas de procesamiento y herramientas en sistemas Big Data y dominar las principales tecnologías y su utilización para el diseño de arquitecturas escalables adaptadas a cada proyecto.
- Comprender las mejores prácticas a la hora de visualizar y presentar análisis de datos en función del tipo de resultado y del tipo de audiencia al que nos queremos dirigir.
- Aplicación práctica de visualizaciones ya sea con aplicaciones comerciales como el desarrollo de elementos visuales con librerías avanzadas de visualización de datos



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Saber manejarse con SQL y tomar conciencia de su importancia para la preparación y análisis básicos de los datos
- Explorar las posibilidades que nos ofrece R programming para las diferentes etapas de un proceso de Análisis de datos
- Aprender a desarrollar en el lenguaje de programación Python
- Explorar las posibilidades que nos ofrece Python para las diferentes etapas de un proceso de Análisis de datos incluyendo las librerías más populares para la representación gráfica de datos
- Ser capaz de afrontar el dimensionado, instalación y gestión de una plataforma BigData basada en Hadoop
- Obtención de datos desde diferentes fuentes (BBDD relacionales y DW, APIs, almacenes Big Data, Internet ...)
- Conocer los diferentes soportes de almacenamiento Big Data y saber determinar el más adecuado en cada caso
- A partir de la información de entrada el alumno será capaz de determinar cuál es la información más interesante en la toma de decisiones empresariales, la cual modelará y almacenará en la plataforma Big Data
- El alumno adquirirá una visión global de las diferentes herramientas existentes para el modelado, procesado y toma de decisiones sobre sistemas Big Data, principalmente Spark
- Aprender el flujo de trabajo que sigue un experto en visualización de datos, desde la conceptualización de la idea y el proceso analítico hasta la creación o uso de componentes visuales para presentar la información.
- Conocer los gráficos más representativos de cada tipo, sus características y cuando se pueden aplicar y cuando no.
- Uso de software open source o comercial para crear visualizaciones



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Desarrollar programas en R conociendo los principales paquetes
- Utilizar R no sólo para obtener estadísticas, y construir y evaluar modelos de análisis de datos, sino también para visualizar los resultados, facilitando la interpretación y publicación de los mismos
- Desarrollar programas en Python utilizando los paquetes más utilizados para análisis de datos
- Utilizar iPython Notebooks no sólo para obtener estadísticas, filtrar, limpiar datos y construir y evaluar modelos de análisis de datos, sino también para visualizar los resultados, facilitando la interpretación y publicación de los mismos
- Instalación, administración, configuración y dimensionamiento de plataforma Big Data basada en Hadoop
- Integración de Big Data con varias fuentes de información y carga de la información en la plataforma
- Conocer los diferentes almacenes de datos y determinar el más idóneo dependiendo del caso
- Conocimiento del ecosistema Hadoop.
- Análisis exploratorio y preparación de datos en escala
- Construir algoritmos para la toma de decisiones por parte de Negocio en escala
- Comunicar de forma efectiva un mensaje utilizando elementos visuales.
- Conocer las fases, selección de gráficos adecuados según un dataset.
- Crear cuadros de mando y saber representar información georeferenciada



## MÓDULO 6. USO Y APROVECHAMIENTO DE DATOS

### 6.1. Business Intelligence y Analytics

3 ECTS / 75 horas

Para dar soporte a los proyectos, supervisar el despliegue estratégico, obtener eficiencias organizativas tanto internas, como en la comercialización, las organizaciones deben incorporar en sus sistemas de decisión herramientas de Business Intelligence y Análisis de Datos. La disponibilidad de herramientas es casi ilimitada. El principal reto actualmente es contar con profesionales capaces de diseñar y modelar sistemas que exploten los datos disponibles para generar información de valor.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Business Intelligence: aproximaciones
- Configuración y tratamiento de las fuentes de datos
- Herramientas de Business Intelligence
- Casos de éxito
- Uso de PowerBI

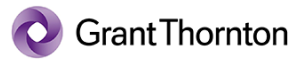
OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Los nuevos sistemas de soporte a la decisión: Business Intelligence
- Paneles de datos.
- Modelado de datos.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Generación de bases de datos con diferentes configuraciones. Uso de PowerBI



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Diseño de sistemas de información con BI. Configuración de bases de datos.

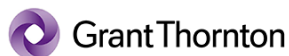
APTITUDES:

- Acometer el trabajo con tableros de mando. Bases de datos...

DESTREZAS

- Trabajo con PowerBI.
- Trabajo de Modelado de datos.





## MÓDULO 6. USO Y APROVECHAMIENTO DE DATOS

### 6.2. Cartografía, SIG e IDEs

2 ECTS / 50 horas

Fuentes de información geográfica en España: la IDE de España, el Consejo Superior Geográfico, y la coordinación del Plan Nacional de Cartografía. Los datos catastrales, ambientales, urbanísticos, e infraestructurales como base del modelado BIM. Las tecnologías Geoespaciales. Los SIG más allá de la representación: el análisis espacial, análisis de redes y análisis tridimensional. Los SIG en la era de internet: interoperabilidad e infraestructuras de datos espaciales. Casos: Urbanismo en Red, Sede Electrónica de Catastro, SIG del Medio Ambiente, SIPACU, otros.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

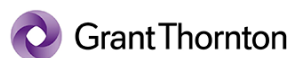
Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Cartografía
- Proyectos y normas vigentes en España
- Los SIG y el análisis geoespacial
- Las IDE como herramienta de integración
- Ejemplos e iniciativas en España y a nivel mundial

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERALES:

- Entender la cartografía como base del proyecto de arquitectura para reconocimiento del territorio, del lugar, y del paisaje.
- Conocer las principales herramientas SIG y las posibilidades de integración de información y de integración.
- Conocer las normas ISO y los estándares tecnológicos y de información (Data Specification, Plan Nacional de Cartografía...)



#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Entender la cartografía digital como un entorno necesario para contextualizar el proyecto
- Conocer los avances en el contexto español en la materia Familiarizarse con las tecnologías e iniciativas

#### COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

##### COMPETENCIAS:

- Descargarse y usar cartografía catastral, ambiental y de urbanismo
- Conocer varios proyectos en marcha y sus bases de datos

##### APTITUDES:

- Valorar el paisaje, el contexto, como parte fundamental del proyecto arquitectónico
- Comprender y gestionar la complejidad de la realidad que nos rodea a través de la integración de información multidisciplinaria

##### DESTREZAS

- Manejo de las IDE (especialmente IDEE, IDECYL)
- Manejo básico de un SIG Manejo de información geográfica catastral



## MÓDULO 6. USO Y APROVECHAMIENTO DE DATOS

### 6.3. Introducción a la Inteligencia Artificial

0,5 ECTS / 12,5 horas

Posiblemente una de las áreas más dinámicas que existen en la actualidad en cuanto a investigación y aplicaciones es la Inteligencia Artificial, entendida así como cierta capacidad de las máquinas para ejecutar acciones sin necesidad de realizar una programación previa de las mismas. Según palabras de Bill Gates "la cosa más excitante de las que están pasando".

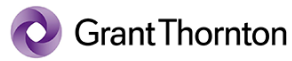
Las áreas en las que se ha desarrollado desde sus inicios han sido muy variadas y van desde el reconocimiento de caras, controles de sistema, juegos de mesa en los que hasta entonces sólo estaban destinados a ser usados por humanos hasta ingeniería militar, medicina e incluso economía.

En esta asignatura se mostrarán los principales espacios de actuación de esta materia en el presente momento, centrándose en ejemplos reales y mostrando además las perspectivas e investigaciones futuras más punteras de la misma.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción al concepto de Inteligencia Artificial
- Visión histórica y evolución de la Inteligencia Artificial
- Robótica y vehículos autónomos
- Agentes virtuales
- Perspectivas futuras de la IA
- Visión artificial
- Reconocimiento del lenguaje



OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- Entender el concepto y principales aplicaciones de la Inteligencia Artificial, así como profundizar en las líneas más activas actualmente y comentar las investigaciones más punteras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comprender el uso actual en diferentes industrias de los robots y cuáles son las principales investigaciones actuales en vehículos autónomo.
- Entender cómo las cámaras integradas en robots generan el concepto de visión artificial y cómo ésta se puede aplicar a múltiples áreas
- Conocer cómo se generan los agentes virtuales, cómo se utilizan actualmente a través de ejemplos y qué se espera de ellos.
- Aprender las aplicaciones más novedosas en procesamiento natural del lenguaje y análisis de texto, y entender quiénes son los principales agentes que compiten en el mercado, mostrando las líneas de investigación principal.

COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Entender los principales conceptos de la Inteligencia Artificial
- Cuestionario sobre temario
- Profundizar en los usos principales que hay de la materia Adquirir una base suficiente para discernir las aplicaciones posibles en las áreas más activas de IA

## MÓDULO 6. USO Y APROVECHAMIENTO DE DATOS

### 6.4. Análisis de datos con Machine Learning

3,5 ECTS / 87,5 horas

Machine Learning, o Análisis Predictivo como se le conoce más comercialmente, es una de las áreas de mayor desarrollo dentro de la Inteligencia Artificial, y un conocimiento que está cambiando el mundo. Pertenece a esta área porque se busca la capacidad de un algoritmo de aprender de los datos sin necesidad de dirigirle su actuación a través de un conjunto de reglas.

El ámbito de actuación de Machine Learning es ilimitado y abarca todo tipo de industrias y aplicaciones, desde diagnósticos médicos, reconocimiento de caras, lenguaje y otros objetos, taxonomías, búsqueda de fraude de todo tipo, análisis de patrones de ADN, predicción de activos en el mercado de valores, búsqueda de consumidores que se comportan de forma similar, investigación sobre el próximo movimiento a efectuar, análisis de combinaciones de productos con más propensión a ser adquiridos, exploración de clientes con más propensión a marcharse a la competencia, búsqueda de la pieza más probable a fallar en una cadena de montaje, etc.

En esta asignatura se hará una introducción a los conceptos más necesarios para entender correctamente el Machine Learning, se verán diversas clasificaciones del mismo, se hará un estudio detallado de los principales algoritmos en función de si existe un conocimiento a priori sobre el resultado a encontrar, viendo ejemplos de aplicación de todos ellos y demostraciones prácticas de cómo trabajar con ellos.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción al Machine Learning como área clave de Inteligencia Artificial.
- Conceptos necesarios para poder entender el Machine Learning
- Principales aplicaciones actuales de Machine Learning.
- Diversas clasificaciones de algoritmos de Machine Learning.

- Preparación de datos para el Machine Learning.
- Algoritmos no supervisados más utilizados en Machine Learning (Clustering, Análisis de Anomalías, Asociación de eventos, Análisis de Componentes Principales, Análisis de Correspondencias, Análisis Conjunto, etc.).
- Algoritmos supervisados más utilizados en Machine Learning (Regresión lineal, Regresión Logística, Análisis Discriminante, Árboles de Decisión, Correlación Canónica, Redes Bayesianas, KNN, Máquinas de Vectores de Soporte, Redes Neuronales, Deep Learning, etc.).
- Algoritmos semi-supervisados y por refuerzo en Machine Learning.
- Combinación de modelos: Boosting, Bagging, Random Forest.
- Principales riesgos, peligros y trampas del Machine Learning
- Herramientas comerciales y no comerciales más avanzadas para el análisis de datos con Machine Learning

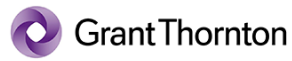
#### OBJETIVOS:

##### OBJETIVO GENERAL:

- Mostrar en todo detalle esta área fundamental de la Inteligencia Artificial, a través del estudio de los diferentes algoritmos, aplicaciones y ejemplos más relevantes.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Poner a disposición del alumno los conocimientos necesarios para poder adentrarse en detalle en el mundo del Machine Learning.
- Exponer en profundidad los diferentes algoritmos existentes
- Mostrar las diferentes áreas de actuación posibles para el análisis de datos.



COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Aprender conceptos clave para el Machine Learning
- Saber diferenciar correctamente entre algoritmo supervisado y no supervisado.
- Adquirir conocimiento sobre las diferentes áreas de aplicación de algoritmos de Machine Learning.
- Poder preparar los datos previamente para el análisis posterior.
- Ser capaz de escoger correctamente el algoritmo o conjunto de algoritmos más apropiado para resolver un problema concreto.
- Entender el funcionamiento de los algoritmos más potentes.
- Aprender las herramientas más utilizadas para el análisis de datos

## MÓDULO 6. USO Y APROVECHAMIENTO DE DATOS

### 6.5. Explotación de datos

2 ECTS / 50 horas

En esta asignatura abordaremos los aspectos esenciales de BIM para FACILITY MANAGEMENT.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Programa Geométrico y Espacial BIM (Nivel 1)
- Inventario de Equipamiento para Operación y Mantenimiento (Nivel 2)
- BIM para análisis Energético (Nivel 3)
- Uso de Estándares Abiertos para la Transferencia de Datos

OBJETIVOS:

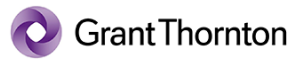
OBJETIVO GENERAL:

- La formación capacita al alumno en la especificación de un BIM para su uso en Facility Management.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Introducir a los participantes en las técnicas de preparación de un Modelo para Gestión de Espacios.
- Proporcionar los métodos para la definición y creación de modelos de inventarios de equipamiento para planes de mantenimiento preventivos y predictivos.
- Preparación de un Modelo para Gestión Energética Introducir a los participantes en el Uso de COBie.





COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

COMPETENCIAS:

- Especificación de un BIM para su uso en Facility Management
- Especificación/Evaluación de un BIM para su uso en Facility Management
- Capacidad para especificar o analizar un BIM para su uso en Facility Management



## MÓDULO 7. Proyecto Fin de Máster

5 ECTS / 125 horas

A lo largo de este módulo, el estudiante llevará a cabo la realización, presentación y defensa de un Proyecto fin de Máster en el que, de una forma guiada, deberá aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de los módulos del máster y demostrar que ha adquirido las competencias y destrezas necesarias para trabajar en el ámbito de entornos BIM – Big Data.

Varias de las empresas colaboradoras, como Grant Thornton, Telefónica o IBM propondrán diversos Proyectos fin de Máster para que puedan ser desarrollados en sus entornos y bajo sus metodologías.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

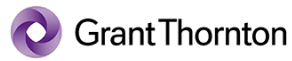
Este módulo consta de los siguientes apartados:

- Introducción a la realización de Proyectos BIM - Big Data
- Pautas esenciales para la organización del proyecto
- Realización del Proyecto Fin de Máster
- Presentación telemática

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- La formación capacita al alumno en la especificación de un BIM para su uso en Facility Management.



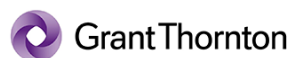
## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Seleccionar la temática o campo de aplicación sobre el que se va realizar el proyecto.
- Realizar un estudio previo a la implementación del proyecto.
- Desarrollar un proyecto BIM - Big Data siguiendo las indicaciones del mentor.
- Realizar una presentación ejecutiva del proyecto.

## COMPETENCIAS, APTITUDES Y DESTREZAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ALUMNO:

### COMPETENCIAS:

- Ser capaz de articular, de forma completa, un proyecto de Big Data.
- Ejecutar, de forma eficiente, dicho proyecto.
- Comunicar de forma clara y expositiva, el trabajo realizado.

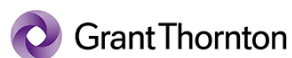


## 7. Modalidad

### MODALIDAD E-LEARNING 100% On-line

A través del estudio de los contenidos multimedia e interactivos de los distintos módulos, la participación en dinámicas colaborativas, la realización de tareas y la elaboración del proyecto final, los estudiantes contarán con una experiencia de formación inmersiva. A través del aula virtual, los participantes, podrán:

- Consultar y descargar los materiales de estudio.
- Visualizar los contenidos audiovisuales en la sección multimedia.
- Realizar los cuestionarios de evaluación continua.
- Consultar y enviar las tareas propuestas en cada uno de los módulos.
- Acceder a las distintas correcciones y a los correspondientes feedbacks que los tutores realizan sobre las tareas enviadas.
- Espacio de Acceso, seguimiento, entrega y retroalimentación del Proyecto Fin de Máster.
- Participar en las actividades colaborativas propuestas, tanto de tipo abierto como de tipo pedagógico.
- Acceder a las herramientas de tutorización, tanto síncronas como asíncronas.
- Consultar su libro de calificaciones y sus informes de seguimiento.
- Biblioteca especializada de materiales complementarios.
- Asistir a MásterClass en directo, como complement y ampliación de los contenidos troncales del master, impartidas por expertos y profesionales de máximo reconocimiento y prestigio en el Universo BIM & Big Data.



## 8. Metodología

Construida sobre preceptos asíncronos, que son la base del e-learning [Anytime & Anywhere], para poderse adaptar tanto a profesionales en activo como a estudiantes recién titulados, nuestra metodología se construye en base al "Learning by doing", combinando la exposición y estudio de contenidos teóricos, enfocada a la realización de tareas prácticas del mundo real, en este caso, trabajando, de primera mano, todos aquellos aspectos esenciales del mundo del Big Data estudiados a lo largo de los distintos módulos del Máster.

A lo largo de la impartición, tanto por medio de los tutores como de la Dirección Académica, se fomentan la interacción, la participación y la colaboración de los estudiantes, tanto con el equipo docente como con sus propios compañeros, favoreciendo un planteamiento socio-constructivista del aprendizaje.

## 9. Fechas de impartición, más información e inscripciones

### Calendario:

- Inicio: 20 de marzo de 2018

### Más información:

- Portal: <http://www.campusbigdata.com>
- Teléfono: +34 983 390 716
- E-mail: [info@campusbigdata.com](mailto:info@campusbigdata.com)

### Reserva de plaza e inscripciones:

- <http://www.campusbigdata.com/master-en-bim-and-big-data-analyst-manager>