

Proceedings - Actas

21<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONGRESS  
ON PROJECT MANAGEMENT AND ENGINEERING

XXI CONGRESO INTERNACIONAL  
DE DIRECCIÓN E INGENIERÍA DE PROYECTOS

CÁDIZ

12.07.2017

13.07.2017

14.07.2017



IPMA<sup>®</sup>  
international  
project  
management  
association



**UCA**

Universidad  
de Cádiz





21<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONGRESS ON PROJECT MANAGEMENT AND ENGINEERING  
XXI CONGRESO INTERNACIONAL DE DIRECCIÓN E INGENIERÍA DE PROYECTOS  
Cádiz (Spain), July 12th – 14th 2017



## **Proceedings from the 21<sup>st</sup> International Congress on Project Management and Engineering (Cádiz, July 2017)**

**Comunicaciones presentadas al XXI Congreso Internacional  
de Dirección e Ingeniería de Proyectos, celebrado en Cádiz  
del 12 al 14 de julio de 2017**

ISBN-13: 978-84-697-6121-2

Editado por AEIPRO

©AEIPRO, 2017

NOTA: Los datos relativos a los autores (nombre y filiación), así como el título de las comunicaciones, aparecen en el documento tal y como han sido facilitados por los autores.

El XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos ha sido coorganizado por la Universidad de Cádiz.

## INDEX/ÍNDICE

<b>WELCOME / BIENVENIDA</b>	<b>5</b>
<b>CONGRESS COMMITTEES / COMITÉS DEL CONGRESO</b>	<b>9</b>
<b>VENUE / SEDE</b>	<b>15</b>
<b>AWARDS / PREMIOS</b>	<b>19</b>
<b>TOPICS / ÁREAS TEMÁTICAS</b>	<b>23</b>
<b>COMMUNICATIONS BY TOPIC / COMUNICACIONES POR ÁREA TEMÁTICA</b>	<b>27</b>
1 PROJECT MANAGEMENT / DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	29
2 CIVIL ENGINEERING AND URBAN PLANNING. CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE / INGENIERÍA CIVIL, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. CONSTRUCCIÓN Y ARQUITECTURA	477
3 PRODUCT AND PROCESS ENGINEERING AND INDUSTRIAL DESIGN / INGENIERÍA DE PRODUCTO, PROCESOS Y DISEÑO INDUSTRIAL	671
4 ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES / INGENIERÍA AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES	1125
5 ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGIES / EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES	1381
6 RURAL DEVELOPMENT AND DEVELOPMENT COOPERATION PROGRAMS / DESARROLLO RURAL Y PROYECTOS DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO	1657
7 TECHNOLOGIES OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS (TIC). SOFTWARE ENGINEERING / TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. INGENIERÍA DEL SOFTWARE	1823
8 RISK MANAGEMENT AND SAFETY / GESTIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD	1929
9 TRAINING IN PROJECTS ENGINEERING / FORMACIÓN EN INGENIERÍA DE PROYECTOS	2191
10 GOOD PRACTICES AND BUSINESS CASES / BUENAS PRÁCTICAS Y CASOS DE EMPRESA	2527



**WELCOME / BIENVENIDA**



## WELCOME

The University of Cádiz, together with the Spanish Project Management and Engineering Association (AEIPRO), are pleased to announce the celebration of the 21th International Congress on Project Management and Engineering, which will be held at the facilities of the Faculty of Engineering from the University of Cádiz, from 12th to 14th of July of 2017.

The Organizing Committee wishes that this Congress became an international forum for discussion and debate for all Project Management and Engineering companies and professionals, especially those experts, researchers and trainers involved in the formation of future professionals in the field.

We encourage all interested people to participate actively and share their knowledge and experience in order to contribute to enriching the world of Project Management and Engineering.

## BIENVENIDA

La Universidad de Cádiz, en colaboración con la Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), le invitan a participar en el XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos, que se celebrará en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz, los días 12, 13 y 14 de julio de 2017.

El Comité Organizador desea que este Congreso se convierta en un foro internacional de discusión y debate para todas las empresas y los profesionales vinculados a la Dirección e Ingeniería de Proyectos, y muy especialmente a los expertos, investigadores y docentes implicados en la formación de los futuros profesionales del área.

Animamos desde aquí a todas las personas interesadas a participar activamente y compartir sus conocimientos y experiencias en nuestro congreso, para contribuir a enriquecer la amplia temática que abarca el mundo de la Dirección e Ingeniería de Proyectos.



## CONGRESS COMMITTEES / COMITÉS DEL CONGRESO



## HONOUR COMMITTEE / COMITÉ DE HONOR

**Su Majestad Felipe VI**

Rey de España

**Dña. Susana Díaz Pacheco**

Presidenta de la Junta de Andalucía

**Dña. Irene García Macías**

Presidenta de la Diputación de Cádiz

**D. Eduardo González Mazo**

Rector de la Universidad de Cádiz

**D. Antonio Sanz Cabello**

Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Andalucía

**D. José María González Santos**

Alcalde de Cádiz

**D. Antonio Javier Romero Alfaro**

Alcalde de Puerto Real

**D. José Luis Blanco Romero**

Presidente de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz

**D. Miguel Iriberry Vega**

Presidente del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España

**D. José Antonio Galdón Ruiz**

Presidente del Consejo General de Graduados en Ingeniería rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de España



**D. Juan José Domínguez Jiménez**

Director de la Escuela Superior de Ingeniería

**D. Aurelio Azaña García**

Decano del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental

**D. Domingo Villero Carro**

Decano del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos de Cádiz

**Dña. María Luisa Bea Román**

Presidenta de la Delegación de Cádiz del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental

## SCIENTIFIC COMMITTEE / COMITÉ CIENTÍFICO

### Presidente:

**D. José Luis Ayuso Muñoz**  
Universidad de Córdoba

### Secretario:

**D. José Luis Yagüe Blanco**  
Universidad Politécnica de Madrid

### Miembros:

**D. Francisco Javier Alegre Bayo,**  
Universidad de Granada

**D. Dante Guerrero Chanduví,**  
Universidad de Piura

**D. Jose Valeriano Álvarez Cabal**  
Universidad de Oviedo

**D. Jesús Guillén Torres,**  
Universidad de Zaragoza

**D. Carlos Amiama Ares,**  
Universidad de Santiago de Compostela

**D. Fernando López Rodríguez,**  
Universidad de Extremadura

**D. Antonio Andrade,**  
Presidente de APOGEP (IPMA Portugal)

**D. Manuel Francisco Marey Pérez,**  
Universidad de Santiago de Compostela

**D. Pablo Ballesteros Pérez,**  
University of Reading (Reino Unido)

**D. Germán Martínez Montes,**  
Universidad de Granada

**D. Martín Barrasa Rioja,**  
Universidad de Santiago de Compostela

**D. José Manuel Mesa Fernández,**  
Universidad de Oviedo

**D. Salvador Capuz Rizo,**  
Universitat Politècnica de València

**Dña. Begoña Moreno Escobar,**  
Universidad de Granada

**D. Julián Conesa Pastor,**  
Universidad Politécnica de Cartagena

**D. José Ignacio Muñoz Hernández,**  
Universidad de Castilla – La Mancha

**D. José Ramón de Andrés Díaz,**  
Universidad de Málaga

**D. Francisco Ortega Fernández,**  
Universidad de Oviedo

**D. Ignacio de los Ríos,**  
Universidad Politécnica de Madrid

**D. Javier Pajares Gutiérrez,**  
Universidad de Valladolid

**D. José Antonio Diego Más,**  
Universitat Politècnica de València

**D. Andrés Pastor Fernández,**  
Universidad de Cádiz

**D. Santiago Díez Torrijos,**  
10t Project Management

**D. Eugenio Pellicer Armiñana,**  
Universitat Politècnica de València

**D. Antonio Gallardo Izquierdo,**  
Universitat Jaume I

**Dña. Rocío Poveda Bautista,**  
Universitat Politècnica de València

**Dña. M. Socorro Garcia Cascales,**  
Universidad Politécnica de Cartagena

**D. Vicente Rodríguez Montequín,**  
Universidad de Oviedo

**Dña. Francisca Gómez Gajardo,**  
Universidad Tecnológica de Chile

**D. Alberto Sánchez Lite,**  
Universidad de Valladolid

**Dña. Margarita González Benítez,**  
Universitat Politècnica de Catalunya

**D. Miguel Ángel Sebastián Pérez,**  
Universidad Nacional de Educación a Distancia

**Dña. M. Carmen González Cruz,**  
Universitat Politècnica de València

**Mr. Tom Taylor,**  
Buro Four & Dashdot (Reino Unido)

## ORGANIZING COMMITTEE / COMITÉ ORGANIZADOR

### Presidente:

**Andrés Pastor Fernández**

Universidad de Cádiz

### Vicepresidente:

**Manuel Otero Mateo**

Universidad de Cádiz

### Secretaria:

**M<sup>a</sup> José Bastante Ceca**

Universitat Politècnica de València

### Vocales:

**Rafael Bienvenido Bárcena**

Universidad de Cádiz

**Alberto Cerezo Narváez**

Universidad de Cádiz

**José Enrique Díaz Vázquez**

Universidad de Cádiz

**Francisco Palomo Lozano**

Universidad de Cádiz

**Ángela Paneque de la Torre**

Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos

**José María Portela Núñez**

Universidad de Cádiz



**VENUE / SEDE**



## VENUE / SEDE DEL CONGRESO

El XXI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos se celebrará en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz.



Escuela Superior de Ingeniería (ESI), Avda. Universidad de Cádiz, nº 10 - 11519 Campus Universitario de Puerto Real

El edificio que ocupa la Escuela Superior de Ingeniería (ESI), dispone de unos 25.000 metros cuadrados construidos en una parcela de 60.000 metros cuadrados, en el Campus Universitario de Puerto Real, que da cabida a una comunidad universitaria formada por más de 3000 personas entre docentes, investigadores, estudiantes y personal de administración y servicios.





**AWARDS / PREMIOS**



## AWARDS / PREMIOS



**Premio del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales**  
“DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA BICICLETA DE NIEVE CON UN NOVEDOSO SISTEMA DE AMORTIGUACION DE IMPACTOS”

Hugo Malón Litago, Víctor Romero, David Ranz y Vicente Lavarta

**Accésit al Premio del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales**

“UNA NOVEDOSA PROPUESTA INTERACTIVA BASADA EN EL PROCESO ANALITICO JERARQUICO PARA EL PROBLEMA DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA DE AREAS DESIGUALES”

Laura García Hernández, Antonio Arauzo Azofra, Lorenzo Salas Morera y Henri Pierreval



**Premio Jaime Blasco a la innovación**

“ESTUDIO DE UN INDICADOR DE INNOVACION APLICADO AL CONTROL DE PROYECTOS FUTUROS MEDIANTE LA TECNICA DEL VALOR GANADO”

Eduardo García Escribano

**Accésit del Premio Jaime Blasco a la Innovación**

“EL INTERES DE LAS BODEGAS ESPAÑOLAS POR LA EFICIENCIA ENERGETICA A TRAVES DE LAS ENERGIAS RENOVABLES”

Nieves García Casarejos, Pilar Gargallo Valero y Javier Carroquino Oñate

**Premio “Joven Investigador”**

“ESTUDIO COMPARATIVO DE ENFOQUES DE GESTION DE PROYECTOS: CLASICO VS HOLISTICO”

Unai Apaolaza Pérez de Eulate y Aitor Lizarralde Aiausti

**Accésit del Premio “Joven Investigador”**

”APORTACIONES DEL DISEÑO INCLUSIVO EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL ENVEJECIMIENTO DE LAS PERSONAS”

Arantxa González de Heredia, Daniel Justel Lozano y Ion Iriarte Azpiazu



**TOPICS / ÁREAS TEMÁTICAS**



## TOPIC AREAS

The conference is organized in ten Topic Areas covering the whole range of engineering projects:

1. PROJECT MANAGEMENT
  
2. CIVIL ENGINEERING AND URBAN PLANNING. CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE
  
3. PRODUCT AND PROCESS ENGINEERING AND INDUSTRIAL DESIGN
  
4. ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES
  
5. ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE ENERGIES
  
6. RURAL DEVELOPMENT AND DEVELOPMENT COOPERATION PROGRAMS
  
7. TECHNOLOGIES OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS (TIC). SOFTWARE ENGINEERING
  
8. RISK MANAGEMENT AND SAFETY
  
9. TRAINING IN PROJECTS ENGINEERING
  
10. GOOD PRACTICES AND BUSINESS CASES

## ÁREAS TEMÁTICAS

La estructura de áreas temáticas presentes en los últimos congresos es la siguiente:

### 1. DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

Metodologías para la organización y gestión de proyectos, enfoques y casos de gestión integrada de proyectos. Procesos y herramientas de la dirección de proyectos.

### 2. INGENIERÍA CIVIL, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. CONSTRUCCIÓN Y ARQUITECTURA

Ingeniería civil, arquitectura, construcción y estructuras, ingeniería municipal, urbanismo. Paisajismo. Ordenación del territorio.

### 3. INGENIERÍA DE PRODUCTO, PROCESOS Y DISEÑO INDUSTRIAL

Diseño de productos. Ecodiseño. Diseño de máquinas. Estética. Soluciones gráficas CAD. Fabricación, distribución en planta, emplazamiento. Ingeniería química y de materiales.

### 4. INGENIERÍA AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

Ingeniería ambiental. Evaluación ambiental integrada. Gestión de los recursos. Análisis de ciclo de vida. Soluciones agrícolas. Tecnología de los alimentos. Industrias agroalimentarias. Industrias forestales.

### 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES

Proyectos energéticos. Aprovechamiento de energía. Eficiencia energética. Proyectos de energías renovables. Energías alternativas.

### 6. DESARROLLO RURAL Y PROYECTOS DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO

Enfoques, métodos y modelos de intervención en el desarrollo y la cooperación internacional. Planificación, políticas y programas de desarrollo rural. Evaluación y lecciones aprendidas para lograr la sostenibilidad de los espacios rurales.

### 7. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Multimedia. Desarrollo de software. Sociedad de la información.

### 8. GESTIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD

Gestión de Riesgos. Prevención de Riesgos Laborales. Ergonomía. Evaluación de puestos de trabajo.

### 9. FORMACIÓN EN INGENIERÍA DE PROYECTOS

Nuevos métodos de enseñanza - aprendizaje. Experiencias.

### 10. BUENAS PRÁCTICAS Y CASOS DE EMPRESA

Buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos. Casos.

**COMMUNICATIONS BY TOPIC  
COMUNICACIONES POR ÁREA TEMÁTICA**



1

PROJECT MANAGEMENT  
DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS