

> | Carta Presidente



Me complace presentarles la Memoria de Actividades del Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción correspondiente al ejercicio 2016.

Una lectura detallada de la misma nos aproxima a que el año 2016 fue un año plagado de intensos retos para el desarrollo futuro del Centro, que requirió una intensa actividad de todo el personal de INTROMAC.

No sin esfuerzo, INTROMAC ha sabido adaptar su experiencia y conocimientos hacía una Construcción sostenible e integradora con el Medio Ambiente y ha establecido un Marco Estratégico que hoy ya empieza a ver sus frutos. Tal es así que durante el 2016 el Centro Tecnológico ha participado en el desarrollo de 5 grandes proyectos de investigación internacionales todos ellos en áreas emergentes como la Rehabilitación Energética o la Economía Circular, liderando además dos de ellos. Actividad que ha sabido compaginar con la presentación de 34 nuevas propuestas presentadas de I+D y que sin duda garantizarán continuar por la senda marcada.

Especial mención al Galardón recibido a un Proyecto en el que INTROMAC participó activamente y que recibió el premio al mejor proyecto de Medioambiente LIFE 2016, ejemplo de cómo con decisión y el trabajo de un gran equipo de profesionales se pueden conseguir competir con los mejores.

A la vanguardia de la construcción sostenible, gran parte de los servicios de valor añadido en los que se ha trabajado tienen como fin el ahorro de recursos naturales y la mitigación de los impactos ambientales asociados a los procesos industriales. 2016 cierra con más de 1800 Ensayos realizados y una nueva Acreditación ENAC para Ensayos de Control de Producción de Cales que sitúa al Centro Tecnológico extremeño como el único laboratorio nacional acreditado en este área y que se suma al resto de áreas acreditadas y a la certificación AENOR de su sistema de gestión de la I+D.

Somos conscientes de la importancia de transferir todo este conocimiento a niños, jóvenes, profesionales y a la comunidad científica y muestra de ello son los 333 alumnos que visitaron los Laboratorios, los 265 profesionales formados o las 11 comunicaciones Científicas producidas y una activa, pero medida comunicación social.

Hasta aquí, y a grandes rasgos, el resumen de un ejercicio en el que se continúa trabajado arduamente para ser una herramienta útil en la contribución de la definición del nuevo modelo económico que exige el mercado y con ello, a la recuperación de nuestras empresas.

>2 Consejo Rector



PRESIDENTE

Exmo. Sr. Consejero de Economía e Infraestructuras, **D. José Luís Navarro Ribera**.

VOCALES

Ilmo. Sr. Secretario General de Ciencia, Tecnología e Innovación, **D. Jesús Alonso Sánchez**.

Ilmo. Sr. Director General de Infraestructuras, **D. José Luís Andrade Piñana**.

Ilma. Sra. Directora General de Industria, Energía y Minas, **D^a. Olga García García**.

Ilmo. Sr. Director General de EXTREMADURA AVANTE, **D. Miguel Bernal Carrión**. *-Hasta 29 Junio 2016-*

Ilma. Sra. Directora General de Empresa y Competitividad, **D^a. Ana María Vega Fernández**. *-Desde 29 Junio 2016-*

Sr. Presidente de FECONS, **D. Carlos Izquierdo Tapias**.

Sr. Presidente de PINAEX, **D. Lorenzo Bravo Fernández**.

SECRETARIO

Sr. Director Gerente de INTROMAC **D. Manuel Martín Castizo**.

En 2016 se celebran 2 Reuniones Ordinarias del Consejo Rector:

- 29 de Junio de 2016
- 12 de Diciembre 2016

>3 Presentación



INTROMAC agente de los Sistemas Extremeño y Español de Ciencia, Tecnología e Innovación

Los fines de INTROMAC son la tecnológico e innovación, la normalización y control de calidad de productos, la certificación, promoción, formación y transferencia de conocimiento y tecnología en el campo de las rocas ornamentales y la construcción pública o privada, así como la colaboración a nivel nacional e internacional con otros centros, instituciones y empresas.

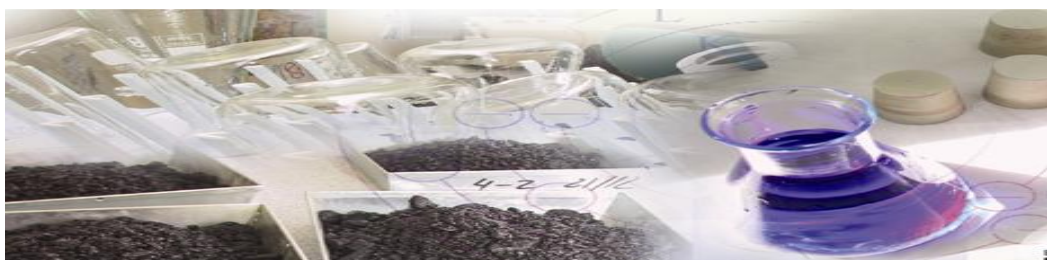
El cumplimiento de estos fines, se realizara a través de las actividades siguientes:

-  Investigación científica y tecnológica y, en su caso, contribuir a su fomento.
-  Transferir los resultados de la investigación científica y tecnológica a instituciones públicas y privadas.
-  Proporcionar servicios científico-técnicos a la Junta de Extremadura así como a otras Administraciones e instituciones públicas y privadas.
-  Impulsar la creación de entidades y

empresas de base tecnológica.

-  Formar personal de investigación.
-  Fomentar la cultura científica en la sociedad.
-  Gestionar las instalaciones científico-técnicas que le sean encomendadas por la Junta de Extremadura en el marco del Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación.
-  Colaborar con otros organismos públicos y privados en el desarrollo de actividades de investigación científica y técnica y desarrollo tecnológico.
-  Colaborar con la Universidad de Extremadura, así como con otras universidades en las actividades de investigación científica y técnica y desarrollo tecnológico y en la enseñanza de posgrado.
-  Informar, asistir y asesorar en materia de investigación científica y técnica, desarrollo tecnológico e innovación a entidades públicas y privadas.

>4 Recursos Humanos



El talento es el combustible esencial para impulsar la maquinaria de la ciencia

De nuestro conocimiento, curiosidad, creatividad, vocación por la ciencia y de nuestra voluntad de mejorar, depende nuestro éxito.

Acedo Fuentes, Patricia
Bohórquez Santos, M^a José
Carmona Carmona, M^a Luisa
Carrero Mendo, M^a Soledad
Durán Nevado, Fernando
Galán Moreno, Pedro Pablo
Gerardo Maya, Gregorio
Giraldo Pavón, Francisco
Hurtado Jiménez, Fernando
Lairado Rubio, Silvia
Leal Hernández, Montserrat
López Ramos, Laura
Lozano Vázquez, Raquel
Maderuelo Sanz, Rubén
Maya Amado, Raquel
Meneses Rodríguez, Juan Miguel
Mota López, M^a Isabel
Pacheco Menor, Concepción
Perianes Gutiérrez, Ángeles
Pozas Paín, Raquel
Romero Casado, Antonio
Sevilla Sánchez, Laureano
Tejado Ramos, Juan José
Trujillo Gómez, Mario
Vallejo Jiménez, Basilio
Vázquez Núñez, Francisco
Vega Roucher, Raúl

Gerente: Manuel Martín Castizo

PERSONAL 2016 *(por orden alfabético)*

Doctores	→	4
Titulados Superiores	→	9
Titulados Medios	→	6
Formación Profesional	→	10





Apostamos por un crecimiento inteligente, sostenible e integrador de la Construcción

INTROMAC ha señalado una serie de retos de carácter estratégico que debe afrontar el sector en los próximos años y, en ese contexto, actualiza sus objetivos y actuaciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación a promover en el futuro. Estos retos están realizados a partir de la percepción de las empresas (grandes y pymes), de los centros tecnológicos y de investigación, de universidades y de las organizaciones empresariales del sector.

Mediante actuaciones de I+D+i, el sector puede contribuir significativamente a conseguir una mejor **habitabilidad y sostenibilidad de nuestras ciudades**, actuando en edificios de nueva construcción, en edificios ya existentes, en el ámbito de las diversas infraestructuras urbanas, y sin olvidar la debida atención que ha de prestarse a la conservación del ingente patrimonio cultural construido.

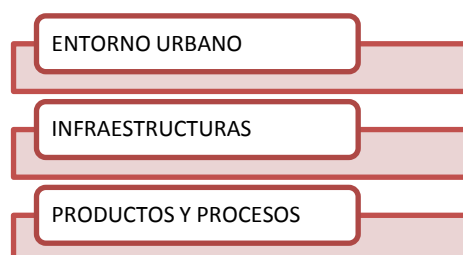
Asimismo se quiere incidir en la importancia de las **infraestructuras** y en cómo a través de la I+D+i podemos avanzar en el progreso en este ámbito, señalando de manera especial el papel que juegan las infraestructuras de transporte para responder a las necesidades de **movilidad y cohesión** territorial, y en la función que tienen las infraestructuras en la mejora de

la calidad de vida de los ciudadanos.

Apostamos también por seguir trabajando para que los procesos constructivos sean cada vez más eficientes y respetuosos con el **medio ambiente**, actuando desde la fase de diseño, durante el momento de la construcción y en el posterior mantenimiento. Igualmente es nuestro propósito seguir impulsando el desarrollo de nuevos **materiales más sostenibles y eficientes**.

Y todo ello de acuerdo a la Estrategia Europa 2020- así como las directrices marcadas por el Plan Estatal de Investigación Científica 2013-2016 y al Plan de Innovación en la Pyme RIS3

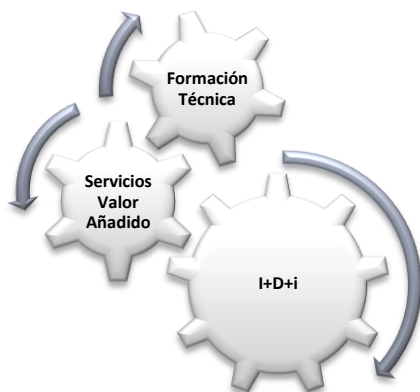
-Planificación INTROMAC 2016-



>6 Actividades Científico-Técnicas 2016



En 2016 continuamos desarrollando una estudiada estrategia aprovechando al máximo la experiencia en el marco de la Construcción Sostenible y lo hicimos a través de la **Investigación Aplicada**, los **Servicios de Valor Añadido** especializados y la **Formación Técnica**.



El grueso de nuestra actividad 2016 se centró en:

- Continuar con la ya iniciada reorientación de las líneas de actividad hacia un crecimiento inteligente, sostenible e integrador de la Construcción.
- Gran esfuerzo en movilización de Nuevos Proyectos de I+D en áreas poco o nada exploradas hasta el momento, la mayor parte de ellos de carácter internacional.
- Dar respuesta a las necesidades del sector con la máxima fiabilidad en la ejecución y garantía, manteniendo las acreditaciones ENAC y la certificación AENOR.
- Ofrecer servicios especializados como es el caso del Laboratorio para el Control de Producción de Cales, único laboratorio nacional acreditado por ENAC.
- Ejecución de grandes Proyectos Internacionales de I+D, con el liderazgo de dos de ellos.
- Formación y difusión científico técnica a través de cursos y jornadas.
- Fomento de las vocaciones científicas de nuestros jóvenes a través de talleres y demostraciones en los laboratorios.
- Todo ello bajo un sistema de gestión basado en la mejora continua, la eficiencia de recursos y la optimización de nuestros procesos y gracias a unos Recursos Humanos comprometidos y con amplia experiencia.

>6.1 Servicios de Valor Añadido



Aportamos soluciones a las necesidades de las pymes e instituciones públicas con la máxima fiabilidad

Llevamos 17 años desarrollando **Servicios Tecnológicos de Evaluación de la Conformidad, Ensayos, Control de Calidad y Estudios Avanzados** a las empresas para mejorar su competitividad en las áreas de:

- Piedra Natural
- Productos y Obras de Construcción
- Acústica arquitectónica y ambiental
- Calibración y Verificación de Equipos.

En 2016, INTROMAC ha contado con una **cartera de 106 Clientes** y la ejecución de **1.807 Ensayos de Laboratorio** de productos de la Construcción.

La fiabilidad y calidad de los Ensayos viene avalada por las Acreditaciones recibidas por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), según los criterios recogidos en la norma UNE-EN ISO / IEC 17025, para la realización de ensayos de:

- Hormigón y sus componentes (nº 228/LE 520).
- Piedra Natural (nº 228/LE 685).

Y a las que en 2016 se suma una Nueva Acreditación en:

- Cales para la Construcción (nº 228/LE 520).

Consiguiendo así ser **INTROMAC el único laboratorio nacional acreditado por ENAC en este producto.**

>6.1 Servicios de Valor Añadido

Servicios Destacados en 2016

- Organización **Interlaboratorio** para los laboratorios de control de la calidad de Extremadura. Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la **Consejería de Fomento**, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo.
- Caracterización y control de **Ecoáridos** y escorias de acerías.
- Análisis de la calidad y procedencia de **Aguas**.
- Estudios de **residuos industriales** para determinar el contenido en metales pesados.
- Control de **emisiones CO₂** en industrias cerámicas.
- Control de materias primas en traviesas de hormigón utilizadas para **ADIF**
- **Calibración de Equipos** en Industrias Agroalimentarias, Químicas e Industriales.
- Valorización de **Áridos Reciclados** en hormigones y desarrollo de morteros de cal para restauración con corcho. Colaboración con la Universidad de Extremadura.
- Evaluación del **Alcance Sonoro del Sistema de Aviso a la Población del Plan de Emergencias** de la Presa de Arrocerzal provincia de Cáceres.



Presa de Arrocerzal, término municipal de Nuñomoral (Cáceres)

>6.2 Investigación y Desarrollo



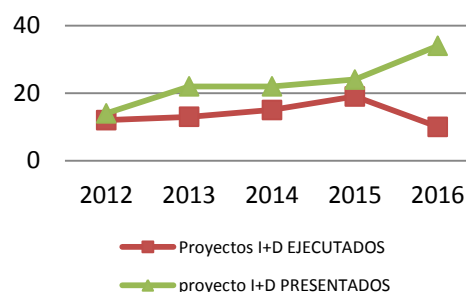
En 2016 la mayor parte de los Proyectos de I+D son de carácter internacional y en las áreas emergentes de Energía, Economía Circular y Naturaleza.

No sin esfuerzo, hemos sido capaz de aprovechar nuestro expertise de acuerdo a la Estrategia Europa 2020- así como las directrices marcadas por el Plan Estatal de Investigación Científica 2013-2016 y al Plan de Innovación en la Pyme RIS3.

En 2016 destacamos:

- Premio Europeo al mejor proyecto LIFE de Medio Ambiente para EDEA-RENOV. Proyecto en el que INTROMAC participó como Socio.
- Finalización con excelentes resultados de importantes Proyectos internacionales.
- Inicio del primer proyecto de INTROMAC enmarcado en Naturaleza y Biodiversidad LIFE ZEPAURBAN: Gestión de las ZEPA urbanas para la conservación del cernícalo primilla en Extremadura.

- Liderazgo de dos Proyectos Europeos.
- Presentación de 34 Nuevos Proyectos de I+D –la mayor parte de ellos internacionales-
- Ejecución de 6 Proyectos Internacionales entre los que se encuentra el primer proyecto de Economía Circular en Extremadura.
- Renovación del Sistema de Gestión de la I+D por AENOR.



>6.2 Investigación y Desarrollo

Proyecto EDEA-Renov galardonado como mejor proyecto LIFE Medio Ambiente 2016

Un gran ejemplo de cómo con decisión y el trabajo de un gran equipo de profesionales se pueden conseguir competir con los mejores.

En marzo del 2011 se inicia el **Proyecto Edea-Renov** con el apoyo del *Programa Europeo LIFE+ 09*, como respuesta a la situación del sector de la construcción que demandaba nuevas soluciones y recursos para poder realizar rehabilitaciones energéticas en los edificios existentes y en el que INTROMAC participó activamente en su concepción y desarrollo como Socio.

La secretaria general de Arquitectura, Vivienda y Políticas de Consumo y la directora general de Arquitectura de la Junta de Extremadura recogieron en Bruselas el premio europeo al mejor proyecto LIFE Medio Ambiente 2016, el EDEA-Renov sobre eficiencia energética, que fue seleccionado por la Comisión Europea como mejor proyecto medioambiental entre 24 aspirantes.

El proyecto EDEA, incluidos sus dos edificios experimentales operativos en la capital cacereña, está considerado uno de los cuatro "más destacados del mundo" por su "carácter innovador" y sus aplicaciones prácticas en todo tipo de inmuebles.



>6.2 Investigación y Desarrollo

LIFE iCirBus 4 Industries: Innovative Circular Business on Energy, Water, Fertilizer & Construction Industries towards a Greener Regional Economy

El proyecto liderado por INTROMAC, pondrá en práctica el concepto de Economía Circular a través de acciones centradas en el uso en cascada de los residuos de las industrias regionales de energía de biomasa y depuración de aguas, para convertirse en nuevos productos ecológicos validados para las industrias de materiales de construcción y fertilizantes.

Start: 01-07-2015 - End: 31-12-2020

Project Reference: LIFE14 ENV/ES/000688

EC Grant: 2.277.145 EUR

Programme: LIFE 2014

Key Action: LIFE ACTION GRANTS Environment sub-programme

www.icirbus.eu



Trabajos destacados 2016:

- Caracterización de lodos de depuradoras locales como subproducto biológico realizada a un gran número de EDARES, seleccionando 5 EDAR donde realizar una caracterización más exhaustiva de los lodos (junio 2016)
- Caracterización de cenizas volantes de Plantas de Biomasa locales.
- Validación en Laboratorio de la reducción del contenido en metales pesados de Lodos de depuradora. Batería de Ensayos
- Validación de tratamientos propuestos para patógenos y contaminantes.
- Conferencia Internacional Ahora Economía Circular. Sevilla, 16 y 17 de Marzo 2016.



Marisa Carmona, Técnico de INTROMAC, Congreso Sevilla



Primera Reunión de Seguimiento Proyecto Monitora LIFE. Sede INTROMAC, 10 de Marzo 2016

>6.2 Investigación y Desarrollo

NEBULA: Energy Efficient Building Learning Application

NEBULA ha desarrollado una aplicación móvil para futuros ingenieros, arquitectos y técnicos expertos en Rehabilitación de edificios con el fin de aumentar sus capacidades y criterio en Eficiencia Energética.

Start: 01-09-2014 - End: 31-12-2016

Project Reference: 2014-1-TR01-KA203-013102

EC Grant: 279.156,5 EUR

Programme: Erasmus+

Key Action: Cooperation for innovation and the exchange of good practices

Action Type: Strategic Partnerships for higher education



Erasmus+

Resultados destacados 2016

- Desarrollo **AppNebula** de aprendizaje móvil para profesionales de la Eficiencia Energética.
- 2nd Progress Meeting (Delft) The 14th of April 2016. Nebula
- Jornada Validación Nebula UEX. INTROMAC The 26 th of oCTOBER 2016.
- Validación de la App: más de 400 usuarios/ profesionales probaron la aplicación evaluando contenidos, calidad, usabilidad..etc, siendo los aspectos más destacados la “Facilidad de uso y Apariencia” considerando además como “Bueno” la mejora del aprendizaje en compración con otros métodos.
- Working breakfast “Energy Efficient Building Learning Application”. INTROMAC The 15th of December 2016.



Jornada Validación AppNebula. Sede de INTROMAC, Octubre 2016



>6.2 Investigación y Desarrollo

LIFE SLUDGE4AGGREGATES / S4A: Valorisation of Waste Water Treatment Plants and aggregates processing sludges for lightweight aggregates production.

Sludge4Aggregates LIFE ha demostrado la viabilidad de la valorización de los lodos procedentes de EDAR y del proceso de extracción de áridos. Finalizado a finales del año 2016, se ha desarrollado un nuevo árido ligero artificial a partir de los lodos con aplicaciones industriales.

www.lifesludge4aggregates.eu

Start: 01-JUL-2013 - End: 30-NOV -2016

Project Reference: LIFE12 ENV/ES/000123

Total budget: 1,515,265.00 EUR

Programme: LIFE2012



Resultados destacados 2016:

- **Obtención de Nuevo Tipo Árido Ligero** (ALA) con densidad aparente entre 0.83 y 1.1 Mg/m³) de mezclas de los lodos utilizando como materias primas mezclas de lodos cantera y fangos EDAR lo que supone reducción de volumen de materiales con destino al vertedero, menor consumo de materiales naturales contribuyendo así al **ahorro de recursos naturales y a la mitigación de los impactos ambientales asociados a los procesos extractivos**
- **Estudio de Aplicabilidad de Nuevo Árido Ligero** con excelentes resultados cubre-alcorques con rellenos drenantes de alta permeabilidad, con elevada porosidad y un buen acabado. Gran interés en aplicaciones en pavimentos peatonales y en **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)** y bordillos prefabricados con mejores condiciones técnicas.



Jornada Valoración de Residuos procedentes de EDARES. 04-Mayo 2016



Vista Cubre-Alcorque drenante en Ciudad de Cáceres

>6.2 Investigación y Desarrollo

LEARNEER: Mutual Learning for Energy Efficient Retrofitting

Liderado por INTROMAC, LEARN-EER se basa en el desarrollo de una plataforma on-line de aprendizaje colaborativo entre profesionales. Esta plataforma permitirá mejorar su formación desde una perspectiva de aprendizaje continuo (ya que sus contenidos se irán renovando por sus propios usuarios) y flexible (sus usuarios podrán introducir y valorar contenidos, podrán opinar sobre nuevas prácticas ó podrán compartir mejores soluciones a un determinado reto).

Start: 01-OCT-2016 - End: 30-AGU -2018

Project Reference: 2016-1-ES01-KA202-025698

Total budget: 216.965.00 EUR

Programme: Erasmus +

Key Action: Cooperation for innovation and the exchange of good practices

Action: Strategic Partnerships



LEARNEER - Kick-off meeting (Budapest). The 28-29th of November 2016: Reunión de los Socios

2016

Durante el 2016 se realizaron los trabajos propios de gestión y coordinación del consorcio, realizándose la Reunión Inicial los días 28 y 29 de Noviembre en la ciudad de Budapest.

>6.2 Investigación y Desarrollo

LIFE ZEPA URBAN : Gestión de ZEPAs urbanas de Extremadura

ZEPAURBAN desarrollará un modelo de gestión de ZEPAs urbanas que asegure la conservación del cernícalo primilla a largo plazo y que sea aplicable a cualquier zona urbana que albergue colonias de la especie.

Entre los múltiples objetivos del Proyecto se encuentra el mejorar la conservación y gestión de las colonias reproductoras de cernícalo en las ZEPAs urbanas, diseñando y fabricando niales artificiales más seguros, perdurables y económicos, tarea en la que trabaja INTROMAC enmarcada en la Acción 6. FABRICACIÓN INDUSTRIAL DE NIDALES DE MORTERO-CORCHO PARA CERNÍCALO PRIMILLA

Start: 01-09-2016- End: 31-12-2020

Project Reference: LIFE15 NAT/ES/001016

Total budget: 2.779.810 EUR

Programme: LIFE



Tareas INTROMAC 2016:

Acción 6. Fabricación industrial de niales de mortero-corcho para cernícalo primilla:

INTROMAC es el encargado de testar la eficacia y materiales para la construcción de niales con mejores características técnicas y etológicas. Para ello realizará el desarrollo del nuevo material mortero-corcho, el estudio de diseño de niales y sus moldes, así como la evaluación tecnológica de los mismos.

En 2016 comenzaron los trabajos a partir del Kick-off celebrado el 27 de Julio 2016 en el Parque Cornalvo.



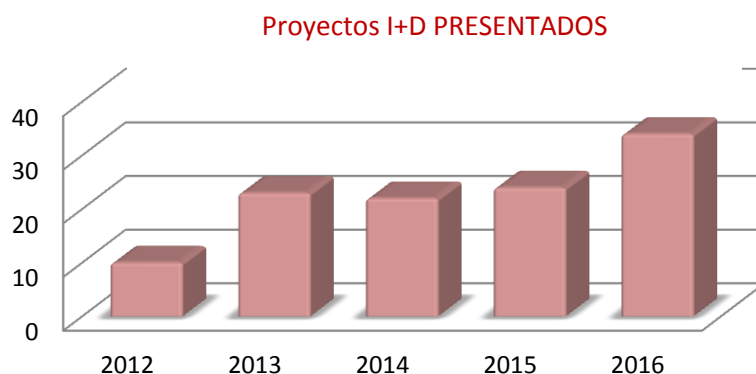
>6.2 Investigación y Desarrollo

2016 ha sido el año que más propuestas se han presentado, con un total de 34 Proyectos de I+D, la mayor parte de ellos de carácter internacional

Además de los grandes Proyectos Internacionales en Ejecución, 2016 destaca por el esfuerzo que se ha realizado en la planificación, elaboración y redacción de Nuevas propuestas de I+D que continúen con la senda marcada y cual semillas, permitan una futura cosecha.



Con importantes nuevos consorcios formados, 2016 cierra con **34 nuevos proyectos presentados**, lo que supone un importante incremento frente a ejercicios anteriores.



>6.2 Investigación y Desarrollo

12 Proyectos I+D PRESENTADOS REGIONALES

- **BIOPÁS. Nuevo biocomposite de matriz de residuos de PET y paja de trigo.**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Cooperación (Modalidad II)
- **Innovación en materiales decorativos ecosostenibles con base corcho**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Soluciones Acústicas a partir del uso de Residuos Elastoméricos para su empleo en Pantallas Acústicas Sostenibles**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Optimización en el proceso de explotación y fabricación de los yacimientos de Villar del Rey Natural Stone (VRNS). Un ejemplo de ecocantera**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Investigación en el diseño optimizado de Mezclas Bituminosas Recicladadas de Alta Tasa con Tecnología de Espumación**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Estudio de dispersión del grafeno en Ligantes**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Valorización integral de residuos de construcción y demolición en plantas de prefabricados**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Desarrollo de nueva cubierta autoportante metálica**
DECRETO 40/2016, investigación industrial y desarrollo experimental a las empresas de la CCAA de Extremadura. Individual (Modalidad I)
- **Contrato Predoctoral**
Ayudas para la formación de personal predoctoral en centros públicos de I+D pertenecientes al Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación
- **Productos y soluciones constructivas Eco-eficientes basadas en materiales y Residuos Agroforestales**
Decreto 68/2016 proyectos de investigación en los Centros Públicos de I+D+i de la CCAA de Extremadura
- **Materiales descontaminantes de gases de efecto invernadero-CO2 en construcción**
Decreto 68/2016 proyectos de investigación en los Centros Públicos de I+D+i de la CCAA de Extremadura
- **Metodología no invasiva para la conservación del patrimonio histórico de Extremadura con el uso de la herramienta HBIM.**
Decreto 68/2016 investigación en los Centros Públicos de I+D+i de la Comunidad Autónoma de Extremadura

>6.2 Investigación y Desarrollo

5 Proyectos I+D PRESENTADOS NACIONALES

- **Nuevas soluciones para el mantenimiento de pavimentos de carreteras en base grapheno.**
Convocatoria FEDER-INTERCONECTA
- **Bioclimatic system for treatment sewage water**
Convocatoria FEDER-INTERCONECTA
- **Evaluación del potencial de valorización de residuos mineros no reactivos en el W de España: Transformación de pasivos ambientales en activos industriales**
Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
- **Desarrollo de productos y Soluciones Constructivas Eco-eficientes basadas en Materiales y Residuos Agroforestales**
Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
- **Áridos y Mezclas Bituminosas.**
Proyecto CDTI



>6.2 Investigación y Desarrollo

16 Proyectos I+D PRESENTADOS INTERNACIONALES

- **Promotion of sustainable solutions for rural environments of Extremadura.** Programme LIFE
- **Habitat defragmentation in areas Iberian Lynx reintroduction in Extremadura.** Programme LIFE
- **Smart collection and 100% valorization of organic wastes from the HoReCa industry in the context of a circular economy** Programme LIFE
- **Highly Efficient BioClimatic Treatment System for Industrial Sewage Water Towards Zero Waste.** Programme LIFE
- **Life cycle Optimised Building.** H2020
- **Mutual Learning for Energy Efficient Retrofitting.** Erasmus +
- **Centro Transfronterizo de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la EUROACE - Design & Green Engineering.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Innovación abierta e inteligente en la EUROACE.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Catalogación de espacios de culto transfronterizos.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Proyecto de cooperación transfronteriza para la valorización de la Dehesa-Montado.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Proyecto de cooperación transfronteriza para la introducción de la economía ecológica y circular mediante la prevención, mejora del reciclaje, de la gestión y de la valorización de residuos mediante la introducción de nuevas tecnologías y procedimientos, en las regiones de Centro, Extremadura y Alentejo.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Investigación, desarrollo y energías renovables para nuevos modelos empresariales en Centro, Extremadura y Alentejo.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Desenvolvimento de novos modelos empresariais para a internacionalização, através da capacitação das empresas (PMEs).** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Nuevos usos del Pet reciclado.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Promoción de la energía baja en carbono.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal
- **Integración de los clusters regionales de piedra natural para la mejora de la cooperación, competitividad y comercio internacional.** POCTEP programa operativo de cooperación transfronteriza España Portugal

>7 Transferencia de Tecnología 2016



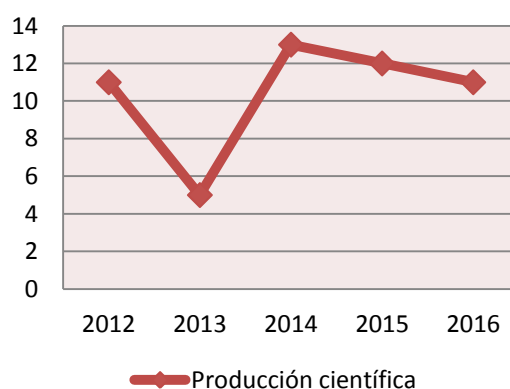
Acercamos nuestras capacidades científicas, logros tecnológicos y nuestra vocación, a la Comunidad Científica, Profesionales, Futuros Profesionales, Niños y Sociedad en General a través de comunicaciones adaptadas a cada uno de ellos.

Generar conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad y del sector productivo y transferir ese know-how requiere una adaptación continua. En 2016, INTROMAC cuenta con un nuevo Doctor Especialista y suma 11 nuevas comunicaciones científicas.

“Hormigón de la dehesa”. HOY Digital. 18-05-2016. Así fue mencionado por la prensa el nuevo material de construcción a base de desechos del corcho fruto de la Tesis Doctoral presentada por D^a. Concepción Pacheco Menor, técnico de INTROMAC y en la que defiende el uso de subproductos naturales como árido ligero en la fabricación de hormigones por sus beneficios medioambientales, propiedades térmicas y poca necesidad de tratamiento previo.



Lectura de Tesis Doctoral D^a. Concepción Pacheco Menor. Intromac, 22 de Enero de



>7.1 Producción científica

1. Maderuelo-Sanz, R., Nadal-Gisbert, A.V., Crespo-Amorós, Barrigón Morillas, J.M., Parres-García, F., Juliá Sanchis, E. (2016) Influence of the Microstructure in the Acoustical Performance of Consolidated Lightweight Granular Materials, *Acoustics Australia*, 44:149–157.
2. R. Maderuelo, A.V. Nadal-Gisbert, J.E. Crespo, J.M. Barrigón, F. Parres, E. Juliá, L.M. Pérez, (2016) Estudio del comportamiento acústico de agregados granulares ligeros. Cuadernos de Investigación en la Ingeniería. Avances en el Área de Materiales y sus Procesos. Vol.1., 157-165.
3. Mota-Lopez, M.I., Fort, R., Álvarez de Buergo, M., Pizzo, A., Maderuelo-Sanz, R., Meneses-Rodríguez, J.M. (2016) Characterization of concrete from Roman theatre and amphitheater in Emerita Augusta (Mérida, Spain). EGU General Assembly 2016. EGU2016-10830.
4. Montes González, D., Barrigón Morillas, J.M., Rey Gozalo, G., Atanasio Moraga, P., Vílchez-Gómez, R., Méndez Sierra, J.A., Maderuelo Sanz, R. (2016) ISO 1996 measurement procedure and the uncertainty associated in strategic noise maps. PROCEEDINGS of the 22nd International Congress on Acoustics, ICA2016. P.21.
5. Montes González, D., Barrigón Morillas, J.M., Rey Gozalo, G., Atanasio Moraga, P., Vílchez-Gómez, R., Méndez Sierra, J.A., Maderuelo Sanz, R. (2016) Mapas de ruido y metodologías basadas en la ISO 1996. EuroRegio 2016.
6. R. Maderuelo, A.V. Nadal-Gisbert, J.E. Crespo, J.M. Barrigón, F. Parres, E. Juliá, L.M. Pérez, (2016) Influencia de la microestructura de agregados granulares ligeros en el comportamiento acústico. IV Congreso I+D+i Campus de Alcoi Creando Sinergias.
7. González-Corrochano, B.; Alonso-Azcárate, J.; Rodríguez, L.; Pérez Lorenzo, A.; Fernández Torío, M.; Tejado Ramos, J.J.; Corvinos, M.D.; Muro, C. Título: Valorisation of sewage sludge for production of artificial lightweight aggregates. PÓSTER. Congreso: ORBIT 2016. 10th International Conference on "Circular Economy and Organic Waste". Publicación: Libro del Congreso. Lugar de celebración: Heraklion, Creta, Grecia Fecha: Mayo 2016
8. González-Corrochano, Beatriz; Alonso-Azcárate, Jacinto; Rodriguez, Luis; Perez-Lorenzo, Agripino; Fernandez-Torio, Maria; Tejado-Ramos, Juan José; Corvinos, Maria Dolores; Muro, Carlos. Valorisation of washing aggregate sludge and sewage sludge for lightweight aggregates production. Ref. revista/Libro: Construction & Building Materials. Elsevier. Clave: A Volumen: 116 Páginas, inicial: 252 Final: 262 Fecha: 25/04/2016. Editorial (si libro): Elsevier ISSN: 0950-0618
9. Tejado Ramos, Juan José; Guillén Gerada, Javier; Baeza Espasa, Antonio. Título: Assessment of occupational exposure in a granite quarry and processing factory. Ref. revista/Libro: Journal of Radiological Protection. Clave: A Volumen: 6 Páginas, inicial: 641 Final: 652 Fecha: 12/08/2016. Editorial (si libro): Institute of Physics. IOP PUBLISHING ISSN: 0952-4746
10. Luís Mariano del Río; Juan Ignacio López-Moreno; Ibai Rico; Enrique Serrano-Cañadas; Andrés Heras; Juan José Tejado. Título: First ground penetrating radar survey on Monte Perdido Glacier (Pyrenees). Ref. revista/Libro: Revista de las Ciencias Geomáticas. Clave: A Volumen: XXXII Nº 170. 2016 Páginas, inicial: 49 Final: 52 Fecha: Octubre 2016 Editorial (si libro): Colegio Oficial de Ingeniería Geomática y Topografía ISSN: 1212-9280
11. Influence of acetic acid and calcium hydroxide treatments of rubber waste on the properties of rubberized mortars. Belen Muñoz-Sanchez, María José Arevalo-Caballero, María Concepción Pacheco-Menor. *Material and Structures* (2017) 50:75.

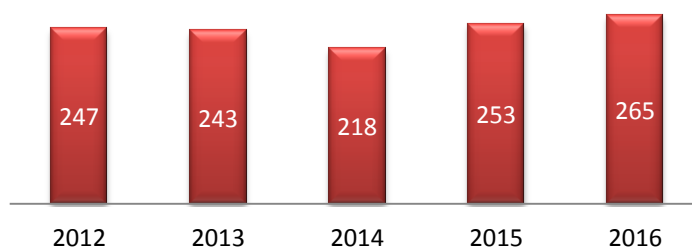
>7 Transferencia de Tecnología 2016

>7.2 Formación Técnica



En 2016 se formaron en INTROMAC 265 profesionales del sector

Profesionales formados INTROMAC



↳ **Curso de reciclaje de Operador de maquinaria, arraque y viales.**
17 de febrero 2016. 36 asistentes

↳ **Jornada Técnica sobre tecnología avanzada del hormigón.**
19 de Abril 2016. 20 asistentes



↳ **Jornada de Difusión y Networking Tecnologías Limpias y Economía Circular.**
4 de Mayo 2016. 56 asistentes



↳ **Curso de Reciclaje Operador de Maquinaria de Transporte, Camión y Volquete.**
15 de Junio 2016. 14 asistentes

>7 Transferencia de Tecnología 2016

>7.3 Formación Técnica

➤ Formación Preventiva para el puesto de operador de maquinaria, arranque y viales

22, 23, 29 y 30 de Junio de 2016. 10 asistentes

➤ Desayuno de Trabajo, "Formación en Construcción y Rehabilitación sostenible"

26 de Octubre 2016. 30 personas



➤ Taller participativo "Hacia una actividad sin riesgo de sílice"

1 de diciembre 2016. 60 asistentes

➤ Rehabilitación Energética, soluciones de Europa en Extremadura

15 de diciembre 2016. 30 asistentes



➤ Novedades instrumentos CDTI

4 de Noviembre 2016. 20 personas



➤ Formación Preventiva para el puesto Operador de Maquinaria de Transporte, Camión y Volquete.

28, 29 y 30 de Noviembre y 1 de Diciembre de 2016. 6 asistentes

FORMACIÓN A MEDIDA PARA EMPRESAS:

➤ Control de Producción en Fábrica, ensayos semanales Marcado CE áridos

31 de Octubre y 7 noviembre 2016.

Empresa: Áridos y Hormigones Núñez

➤ Trazabilidad Metrología

24 de Octubre 2016.

Empresa: Industrias Tello del Arco

>7.4 Convenios y Ferias Profesionales



Convenio Marco con Fundación PYMECON y presencia en la Feria Internacional ePower&Building

En 2016 INTROMAC y la **Fundación PYMECON**, convertida ese mismo año en el único Clúster de empresas de construcción y afines de Extremadura, firman un Convenio Marco para trabajar en iniciativas comunes cuyo objetivo final es impulsar la rehabilitación Energética y las Energías Renovables en la Edificación.

El texto fue firmado por El Director-Gerente de Intromac, Manuel Martín Castizo, y el Secretario de la Fundación Pymecon, José Luis Iglesias Sánchez, con fecha 15 de diciembre 2016. El periodo de vigencia será de tres años desde la firma.



En la búsqueda de Alianzas que aporten valor y permitan dar a conocer nuestro trabajo, en 2016 INTROMAC asistió, junto con Extremadura Avante y ocho empresas regionales a la principal Feria del sur de Europa para el Sector de la Construcción y la Piedra Natural

- **Feria internacional ePower&Building.**
Del 25 al 28 de Octubre en IFEMA

Con 65.000 visitantes profesionales de más de 80 países, INTROMAC mostró en ePower&Building su amplia gama de ensayos, servicios de valor añadido para la piedra natural y el patrimonio histórico, así como sus proyectos de investigación.



>7.5 Prácticas Futuros Profesionales



Anualmente se realizan en INTROMAC Programas de Prácticas para la formación de futuros profesionales

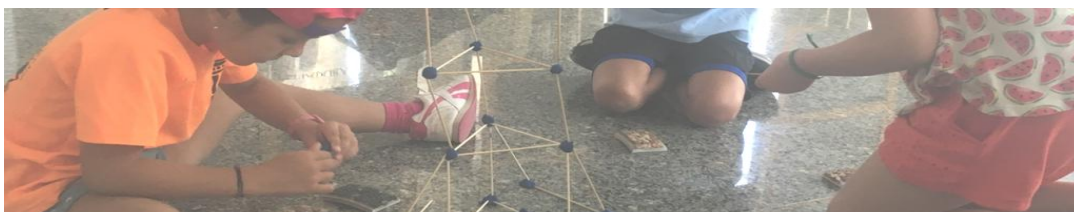
En 2016 se han adjudicado 7 prácticas en los Laboratorios de INTROMAC de Universidades origen como Extremadura, Salamanca, Sevilla y Castilla La Mancha, incluidos dos Becas Santander.

PRÁCTICAS ADJUDICADAS 2016 EN INTROMAC

Adjudicatario	Universidad Origen
D ^a . Laura Hoyos Garcia	Facultad de Estudios Empresariales y Turismo. Universidad de Extremadura.
D ^a . Estela Durán Mateo	Escuela Politécnica Cáceres. Universidad de Extremadura. Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicaciones
D. Sergio Olivares González	IES García Téllez Cáceres. Prácticas Curriculares. Ciclo Formativo FP. Sector Energético.
D. Sara Villalón Redondo	Beca Santander. Universidad Castilla La Mancha: grado en Ingeniería Minera de la Tecnología Minera. Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén.
D ^a . Marta Caballero Jorna	Beca Santander. Escuela politécnica de Cáceres, Universidad de Extremadura. Grado en Edificación
D ^a . Ana Mahillo Calle	Universidad de Salamanca. Grado en Geología.
D. Mario Fresneda Trujillo	Universidad de Sevilla. Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

>7 Transferencia de Tecnología 2016

>7.6 Fomento de las vocaciones científicas



Explorar, imaginar, experimentar y a veces...
Volver a empezar!

Los talleres infantiles y las visitas guiadas de nuestros jóvenes son una actividad lúdica y educativa para despertar en los niños y jóvenes el interés por la ingeniería, la arquitectura, el entorno, la ciudad y el desarrollo sostenible a través de la creatividad y la experimentación.

En 2016 levantamos torres imposibles, organizamos concursos de gritos que dieron buena cuenta que el ruido se mide con unos aparatos llamados sonómetros, comprobamos la resistencia de materiales y demostramos que construir altas estructuras depende no sólo de los materiales utilizados si no también de cómo estén colocados.

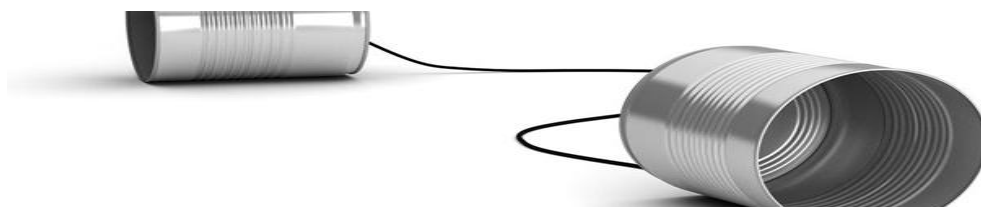


Adaptadas a cada edad, en 2016 nos visitaron 333 alumnos:

- ➡ I.E.S. Javier García Téllez de Cáceres. 24 alumnos. 11-02-2016
- ➡ C.P. Santa María Asunta de Badajoz. 32 alumnos. 14-03-2016
- ➡ InnoBa Formación Profesional Dual. aprendizext. 31 alumnos. 31-03-2016
- ➡ Escuela Taller de Albañilería de Mérida 11 alumnos. 01-04-2016
- ➡ Universidad Popular de Plasencia 15 alumnos. 29-04-2016
- ➡ Grado de Ingeniería de Edificación. Universidad de Extremadura. 18 alumnos/ 16 alumnos. 03-05-2016 y 05-05-2016
- ➡ C.P. San Antonio de Cáceres. 27 alumnos/ 25 alumnos. 17 y 25 de mayo 2016
- ➡ Campamento de Verano SAFYDE Cáceres. Universidad de Extremadura. 28 alumnos 08-07-2016
- ➡ Universidad Laboral de Cáceres. 25 alumnos. 01-12-2016
- ➡ C.P. AlQazeres de Cáceres 25 alumnos. 21-12-2016

>7 Transferencia de Tecnología 2016

>7.7 Comunicación Social



Son muchas las actividades de Comunicación realizadas durante el 2016, tanto offline como a través de medios digitales y redes sociales.



Destacan en 2016:

- 6 Entrevistas realizadas por medios escritos extremeños y tv extremeña.
- 2 Artículos sobre Intromac, en prensa escrita extremeña: Innova construcción y Diario Extremadura.
- 1 faldón de publicidad Intromac-nEBULA en el Especial Construcción Diario Extremadura.

Noticias Emitidas desde INTROMAC 2016:

- La Universidad de Extremadura e Intromac han desarrollado un mortero de corcho para Edificios Históricos.
- Intromac establece la Economía Circular en los residuos para el uso eficiente de los

recursos . Proyecto LIFE- Icirbus.

- Proyecto EDEA: El Centro de Innovación y Calidad en la Edificación de Cáceres, abre sus puertas.
- Intromac valida Soluciones en Edificación mediante Paneles Prefabricados.
- Intromac celebra Jornada Técnica: Tecnología Avanzada del Hormigón.
- Intromac en vanguardia de la Eficiencia Energética en edificios. Proyecto nEBULA.
- Intromac participa en un Proyecto para transformar lodos de Aguas Residuales en áridos para la construcción (Asturias).
- Tesis Doctoral de Concepción Pacheco: el uso de Subproductos del corcho como árido ligero para la fabricación de hormigones.
- Jornada en Intromac de Difusión y Networking, Tecnologías Limpias y Economía Circular.
- Desayuno- Jornada de trabajo en Intromac: “Formación en Construcción y Rehabilitación Sostenible”.
- Intromac promueve la mejor de Formación de los profesionales de la construcción a través del proyecto LearnEER.
- Intromac lidera un proyecto europeo de Eficiencia.
- Intromac único Laboratorio de Construcción Nacional acreditado para ensayos de cales. Acreditación ENAC.
- Intromac participará como co-expositor de Extremadura Avante en el Salón Internacional de la Piedra Natural en IFEMA (Madrid).
- Proyecto EDEA-RENOV. Uno de los 24 mejores Proyectos Europeos en Medio Ambiente.

Campus Universidad de
Extremadura s/n. Ctra. de
Trujillo
10075 Cáceres.

Teléfono: 0034 927181042

Fax: 927181041

Correo:

informacion@intromac.com