

ELDI

Edificio de Laboratorios
de Investigación

INFO



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Campus
de Excelencia
Internacional



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Región de Murcia

Ref. de la ayuda: UPCA09-2C-226
Título: CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE LABORATORIOS PESADOS DE INVESTIGACIÓN (ELDI). FASE II
Importe concedido: 3.000.000,00 €
Entidades financiadoras: MINECO, FEDER, CARM

Un Edificio para la excelencia

El ELDI se configura como la pieza angular para la investigación, la transferencia de tecnología, y la internacionalización de la UPCT

El Edificio de Laboratorios de Investigación (ELDI) de la Universidad Politécnica de Cartagena es una infraestructura única en la Región de Murcia. Su creación ha permitido disponer en un único centro de Investigación diferentes instalaciones complementarias para los grupos de investigación, creando sinergias y favoreciendo el desarrollo, en diferentes ramas del conocimiento, de ideas innovadoras. Está ubicado el Campus de la Muralla y representa la apuesta por potenciar la excelencia investigadora y la transferencia de tecnología de la UPCT.

El ELDI fue concebido con el objetivo de reagrupar en un único edificio las grandes infraestructuras de investigación que la Universidad tenía en diferentes laboratorios dispersos entre el Campus de Alfonso XIII y naves alquiladas en el Barrio de Santa Lucía y en el Polígono Industrial Cabezo Beaza. Además, su construcción permitió ampliar el espacio destinado a grandes instalaciones experimentales de investigación, como las

El ELDI fue concebido con el objetivo de reagrupar en un único edificio las grandes infraestructuras universitarias

necesarias para la adecuada implantación del Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, así como disponer de espacio para ubicar las futuras adquisiciones de equipamiento ligadas a proyectos de investigación de los diferentes grupos de I+D de la UPCT.

De forma paralela, el ELDI acoge en sus 13.600 metros cuadrados, laboratorios de investigación con equipamiento de tipo ligero, y las áreas de trabajo de la novedosa Red de Cátedras de Empresas Tecnológicas. También acoge el Centro de Producción de Contenidos Digitales, y la zona dedicada al Campus de Excelencia Internacional "Mare Nostrum".

También se ubicarán en el ELDI las empresas de base tecnológica que se desarrollen en el futuro, complementando las instalaciones del CEDIT en el Parque Tecnológico de Fuente-Álamo. Ya se ha implantado la primera, se trata de la EBT Telenatura. También está previsto dotar de espacio en el ELDI a otras iniciativas que sean de interés para la

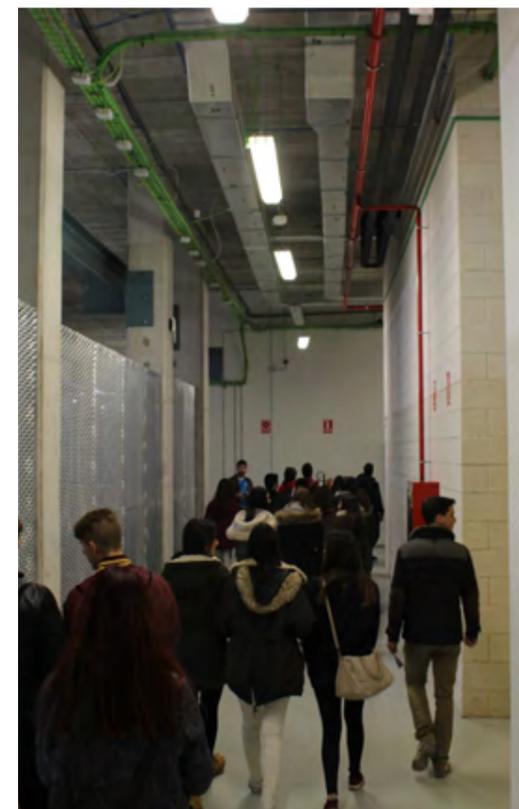
Universidad desde el punto de vista de la investigación, la transferencia de tecnología y la internacionalización, tales como ubicar una sede permanente de la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica (OEEBT) o iniciativas como el Centro de Innovación Urbana, dentro del marco de colaboración de la UPCT, el Ayuntamiento de Cartagena, la Cámara de Comercio y el INFO.

También se han trasladado al ELDI y se han ampliado espacios para los diferentes talleres en los que trabajan los diferentes equipos de competición de prototipos de la Universidad. Estos talleres, repartidos en dos zonas cuentan con aproximadamente 230 m², que están siendo utilizados por los equipos de MotoStudent, Formula Student, Sirena, Solar Race, etc. Igualmente se ha habilitado un taller para la rama de estudiantes de la UPCT de la IEEE.

El primer año de funcionamiento de este edificio ha validado las expectativas indicadas en su proyección en el que se prevé incrementar la productividad y la transferencia de tecnología y conocimientos de los grupos de I+D de la UPCT al sector empresarial. Se trata del resultado del agrupamiento de servicios asociados, el aprovechamiento de las infraestructuras y las sinergias generadas entre los diferentes grupos de I+D+i instalados entre sus paredes.

Del mismo modo ocurre con las relaciones entre la Universidad y el tejido empresarial de la Región de Murcia y del resto del mundo, facilitando espacios y recursos para la investigación de las empresas de la Comunidad y desarrollando la innovadora apuesta de la Red de Cátedras. Por otro lado, con el Centro de Producción de Contenidos Digitales, la UPCT se ha abierto a la formación on-line y a la mejora de los materiales docentes a través de las TIC.

En definitiva, el ELDI es una pieza angular para la investigación, la transferencia de tecnología, y la internacionalización de la UPCT.





Construido en tres fases muy diferentes

La construcción del ELDI ha sido un proceso complejo y costoso, pero el resultado es una infraestructura fundamental para la UPCT que consigue aunar bajo un mismo techo más de medio centenar de laboratorios, junto con otros espacios de administración y apoyo a la investigación, transferencia de tecnología al sector productivo y la internacionalización.

Ubicado en el Campus de La Muralla consta en realidad de dos edificios (edificio Este y edificio Oeste) de tres y cuatro plantas respectivamente, que comparten las plantas sótano y baja. La superficie total construida es de 13.600 m², el arquitecto responsable fue J.M. Chacón Bulnes, y fue construido en tres fases.

La Fase I consistió en la ejecución de la cimentación, estructura y cerramientos exteriores del edificio. Para su ejecución la Universidad dispuso de 3 millones de euros, financiados por fondos FEDER y de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

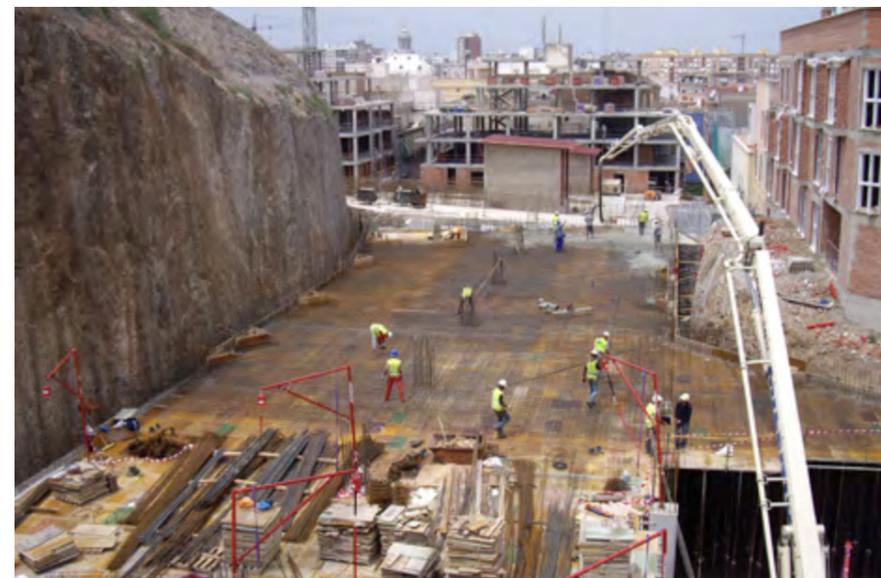
La Fase II, se ejecutó entre 2012 y 2013, y se centró en la compartimentación e instalaciones básicas del edificio. Para esta segunda fase se dispuso de otros 3 millones de euros, cuya financiación fue al 70% de fondos europeos FEDER (MINECO) y al 30% por la administración regional. Entre las instalaciones básicas se consideran el sistema de iluminación, la instalación eléctrica general, los ascensores, las redes de saneamiento,

agua potable y ACS, las instalaciones de climatización y ventilación, el grupo electrógeno y el centro de transformación, etc.

Puesta en marcha

En la Fase III, presupuestada en un millón de euros y financiada con fondos propios de la UPCT, se ha llevado a cabo la implantación de la mayor parte de los laboratorios, con todo lo que ello supone: estudio en su ubicación original, traslado, implantación de equipos en su nueva ubicación, modernización y diseño de nuevas instalaciones específicas para cumplir los nuevos requisitos legales de la normativa actual, etc. Esta fase que podríamos denominar "que todo vuelva a funcionar" ha sido muy compleja, ya que en muchos casos se han tenido que rediseñar totalmente las instalaciones específicas de los laboratorios con objeto de poder ser legalizadas en la Dirección General de Industria. Entre las instalaciones que se han abordado se incluyen: instalaciones de extracción de gases de escape de motores y soldadura, insonorización de espacios, instalaciones de alimentación eléctrica de maquinaria de gran potencia, instalación de aire comprimido centralizada, instalación de gases técnicos, etc.

En definitiva, un complejo y dificultoso proceso que ha durado varios años y que se completó prácticamente en 2014, aunque todavía a día de hoy queda pendiente el traslado e instalación de los últimos laboratorios, así como la resolución de algunas incidencias de menor importancia.



La gran mudanza

Una empresa especializada llevó a cabo el complejo traslado de maquinarias y equipamiento al ELDI desde las antiguas ubicaciones del Campus de Alfonso XIII y las naves alquiladas en el Barrio de Santa Lucía y en el Polígono Industrial Cabezo Beaza

Uno de los apartados más complejos y llamativos de la Fase III de desarrollo del ELDI fue el traslado de los laboratorios de la UPCT, situados de forma dispersa en la nave de talleres del Campus de Alfonso XIII, el sótano de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, y en las naves alquiladas en el Barrio de Santa Lucía y en el Polígono Industrial Cabezo Beaza.

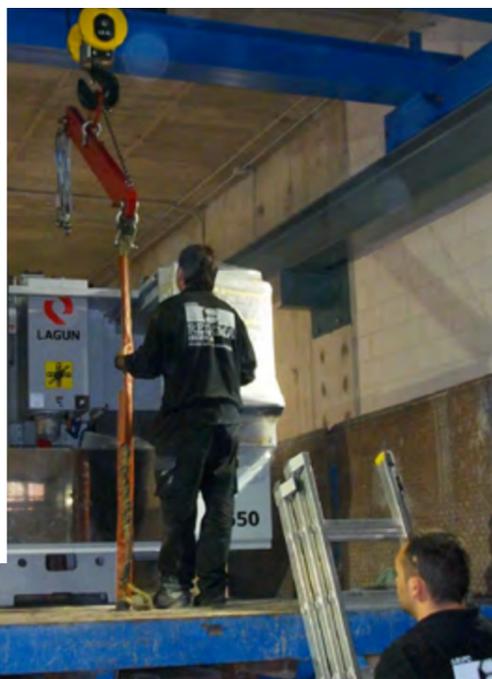
“Fue un traslado difícil de gestionar, dado el tamaño y el peso de muchos de los equipos de nuestros laboratorios y la gran cantidad de responsables de Departamentos y Grupos de I+D con los que tuvimos que trabajar de forma coordinada”, explica el vicerrector de Infraestructuras, Equipamiento y Sostenibilidad. La envergadura de algunos equipos, como la máquina universal de ensayo del Departamento de Estructuras y Construcción, que muestran las fotografías, o los equipos del Laboratorio de Máquinas Herramienta precisó de un esfuerzo especial. En otros casos se procedió a trasladar los equipos antes de compartimentar los espacios, dejando sin ejecutar unidades de obra que se concluyeron una vez realizados los traslados, como fue el caso de la cámara anecoica de gran tamaño desde la nave alquilada en el Polígono Cabezo Beaza.

Este proceso duró aproximadamente nueve meses, y todavía continúa, ya que falta por trasladar algún laboratorio en el que por el desarrollo de los proyectos de investigación en curso no se pudo interrumpir su funcionamiento hasta ahora. Este es un aspecto que se ha cuidado mucho a la hora de coordinar los trabajos de traslado, de manera que las interrupciones de la actividad docente e investigadora fuesen mínimas. Para su realización fue necesaria la colaboración de todos los responsables y personal técnico de laboratorio de la Politécnica, también ha sido crucial el trabajo de todo el personal del Área de Infraestructuras y Sostenibilidad.

Equipo de traslados

Para llevar a cabo los traslados, la UPCT contrató los servicios de una empresa especializada en la implantación y montaje de equipos industriales. Fue esta compañía la que puso todos los medios necesarios: equipo, montadores, soldadores, grúas, camiones, etc. al servicio de los traslados. Al mismo tiempo, que contrató un seguro por valor de un millón de euros, para garantizar que en caso de accidente o daños en equipos la Universidad no se viera comprometida a asumir un mayor gasto.

El proceso de traslado de máquinas y equipos de ensayo duró nueve meses y todavía continúa con nuevos laboratorios



Traslado de las máquinas de investigación ubicadas en el Campus de Alfonso XIII a las nuevas instalaciones del ELDI.

Facilidades para investigar la fuerza del viento

El laboratorio de Túnel Aerodinámico, Ensayo de Ventiladores y Micro-eólica es ejemplo de las ventajas que supone el agrupamiento de instalaciones con la puesta en marcha del ELDI

Con medio centenar de laboratorios repartidos en sus 13.600 metros cuadrados, el ELDI representa el ímpetu investigador de la Universidad Politécnica de Cartagena. Este edificio recoge medio centenar de salas para el ensayo, la investigación y el desarrollo de ideas innovadoras. Entre ellas está el Laboratorio de Túnel Aerodinámico, Ensayo de Ventiladores y Micro-eólica. Un espacio ubicado en la planta baja del edificio del que hace uso el Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos.

Este laboratorio alberga infraestructuras de gran tamaño, como el túnel aerodinámico, una instalación que permite realizar ensayos de flujo externo sobre cualquier objeto de interés, por ejemplo un modelo de vehículo a pequeña escala para determinar su coeficiente aerodinámico. Como puede observarse en la fotografía

El Túnel Aerodinámico permite estudiar el coeficiente de flujo externo del aire en cuerpos de interés como modelos de coches a escala

principal esta infraestructura requiere un espacio físico amplio al igual que otras de las instalaciones, el banco de ensayo de micro-eólica que permite caracterizar nuevos diseños de aerogeneradores, simulando la fuerza del viento mediante una parrilla de ventiladores. La primera de las instalaciones se encontraba en el sótano de la ETSIA y la segunda en la nave de Santa Lucía. Además se han trasladado a este nuevo laboratorio unificado los equipos de ensayo de ventiladores centrífugos que el Departamento tenía en los laboratorios del Hospital de Marina.

En definitiva, este laboratorio reúne instalaciones e instrumentación avanzada para la visualización de flujos mediante generador de humo, medida de fuerzas aerodinámicas y campo de velocidades en flujo externo incompresible alrededor de cuerpos.



Construyendo a diferente tamaño

Los laboratorios de construcción acogen equipos de tecnología punta para la investigación sobre materiales y elementos constructivos de edificación y obras públicas



Los laboratorios de Construcción I y II, ubicados en la planta sótano del ELDI, eran una de varios departamentos de la UPCT: por un lado el Departamento de Estructuras y Construcción, por otro la Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil, y por otro, el Departamento Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Ante esta petición múltiple se optó por dotar un único laboratorio de mayor amplitud y uso compartido para los dos primeros departamentos (Laboratorio de Construcción I), ya que las infraestructuras que se requerían eran muy costosas y voluminosas.

Situados en la planta sótano del ELDI, ambos laboratorios están interconectados y ubicados bajo un puente grúa que permite la manipulación y colocación de los elementos constructivos a ensayar. En el Laboratorio de Construcción I destaca el pórtico y losa de ensayo dotado de un sistema oleohidráulico que permite aplicar cargas del orden de Toneladas sobre elementos constructivos de gran tamaño. Se trata de un equipamiento que la UPCT estrena gracias a las inversiones realizadas con motivo de la puesta en marcha del Master de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, siendo una de las instalaciones experimentales clave de la titulación y que nos distingue de otras universidades. Para la medida de tensiones y deformaciones cuenta con equipos de extensometría estática y dinámica, y equipos de fotoelasticidad por transmi-

El traslado al ELDI ha permitido instalar en el laboratorio de Construcción I un pórtico de ensayo de gran tamaño para el control de cargas de estructuras

sión y por reflexión. Dispone asimismo de equipos para la medida de vibraciones.

Por otra parte, se han mejorado significativamente otras instalaciones necesarias para el funcionamiento seguro en el laboratorio, como el sistema de extracción de gases procedentes del refrentado de probetas de hormigón para la realización de ensayos de calidad, o la cámara húmeda de curado de probetas.

Este laboratorio permite caracterizar experimentalmente los trabajos del Grupo de Investigación de Optimización Estructural, cuya actividad se centra en el estudio y desarrollo de métodos numéricos para el diseño óptimo de estructuras y elementos estructurales. El Laboratorio de Construcción II pertenece al Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación, estaba ubicado en la nave del barrio de Santa Lucía y en un futuro deberá trasladarse al nuevo edificio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación que se construirá en el Campus de Alfonso XIII, pero mientras llega este momento se ha puesto en funcionamiento con los equipos trasladados y otros de reciente adquisición como el pórtico de ensayos de la fotografía. El laboratorio está dedicado al estudio de estructuras y elementos de construcción utilizados en el sector de la edificación.





En su planta sótano, el ELDI acoge también el laboratorio de Máquinas Herramienta. Se trata de un espacio amplio, dotado también de puente grúa para manejo de piezas pesadas, en el que se agrupan diferentes máquinas, para la investigación y fabricación de prototipos, cuyo tamaño y peso han necesitado un complejo plan de traslado desde sus antiguas ubicaciones contando con la colaboración de empresas especializadas en cada máquina herramienta.

Este laboratorio estaba ubicado en la nave de talleres del Campus Alfonso XIII y pertenece al Departamento de Ingeniería de Materiales y Fabricación, al igual que el nuevo Taller de Soldadura ubicado en un espacio de 140 m² en la planta tercera. El traslado al ELDI de este último ha permitido dotarlo con cabinas de soldadura individuales y sistemas de extracción de gases especialmente adaptado que van a suponer una gran mejora en cuanto a las condiciones de seguridad y salud respecto a su ubicación anterior. Así mismo, debido a la elevada potencia eléctrica de los equipos de soldadura del Departamento, ha sido necesario reforzar significativamente la instalación eléctrica de dicho laboratorio.

El equipamiento de este laboratorio incluye máquinas utilizadas para mecanizado, fundición, conformado y soldadura. Dentro de los equipos para operaciones de mecanizado, se encuentran un torno y una fresadora de control numérico (CNC) y máquinas-herramienta convencionales como tornos, fresadoras, rectificadoras, cortadoras, etc. y equipos para conformado por deformación plástica como punzonadoras, devanadoras y prensas convencionales). Del mismo modo, dispone de equipos de fundición, tales como una máquina de fundición a alta presión en cámara fría y hornos de fusión de Aluminio.

Máquinas para crear máquinas

Los laboratorios de Máquinas Herramienta y Taller de Soldadura suponen un gran avance técnico respecto a su antigua ubicación



Se ha dotado al departamento de Ingeniería de Materiales y Fabricación de cabinas de soldado y equipos de extracción de gases de soldadura portátiles



Canales donde fluyen las ideas

Los laboratorios de Hidráulica I y II permiten reproducir el flujo en diversos tipos de canales abiertos y caracterizar el flujo en modelos a escala de vertederos y aliviaderos de descarga de presas hidráulicas

Los laboratorios de Hidráulica I y II, situados en las plantas sótano y baja del ELDI, acogen equipos e instalaciones de gran tamaño para la investigación de los grupos de I+D de la Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil. En su traslado al ELDI, estos laboratorios han mejorado mucho sus prestaciones. Ejemplo de ello es la estructura para el estudio de chorros turbulentos y de cuencos de disipación de energía hidráulica, construida a mayor tamaño respecto a la que había instalada en la nave alquilada del barrio de Santa Lucía. Esta infraestructura permite avanzar en el conocimiento de los fenómenos de flujos bifásicos (agua-aire): aireación-atomización, difusión e impacto sobre modelos de obras hidráulicas.

Especial dificultad tuvo el diseño e implementación en el ELDI de la cántara de bombeo del que aspiran las bombas centrífugas de más de 100 kW de potencia instalada y que impulsan el agua a través de las diferentes estructuras hidráulicas a estudiar. Por otro,



lado la reciente instalación de un canal abierto de gran peso y más de 12 m de longitud ha obligado a reforzar los forjados de la planta baja del edificio.

Con todo, el equipamiento que se dispone para registrar las distintas variables hidráulicas está compuesto por un caudalímetro electromagnético, vertederos de pared

delgada y tubos Venturi, medidores de velocidad tipo tubos de Pitot, micromolinetes, anemómetros de hilo caliente y sondas de efecto Doppler, fibra óptica y PIV, medidores de presiones instantáneas, tales como transductores de presión piezoresistivos, etc.

Entre otros trabajos, en estos laboratorios se lleva a cabo el

estudio de sistemas de captación en zonas semiáridas, y de los resultados de estas investigaciones se puede incrementar la disponibilidad del agua y minimizar los daños por efecto de las inundaciones. Los profesores responsables de los laboratorios de Hidráulica son José María Carrillo, Juan García Bermejo y Luis Castillo Etsildí.

El laboratorio triple

La planta sótano también acoge los laboratorios de Banco de Ensayo de Motores Térmicos, Calor y Frío Industrial y ensayo de Cámaras Climáticas

Uno de los mayores y más complejos laboratorios del Edificio de Laboratorios de Investigación (ELDI) agrupa tres infraestructuras como son el Banco de Ensayo de Motores de Combustión Interna Alternativos, el Laboratorio de Calor y Frío y el Laboratorio de Investigación sobre Cámaras Climáticas del Departamento de Ingeniería Térmica y Fluidos que comparten una red de producción de agua fría y caliente independiente dentro del edificio.

se generaba”, explica el técnico de laboratorio Francisco Solano.

Desde el exterior del banco de ensayos, y a través de un visor de seguridad y un puesto de control, puede seguirse visualmente y controlarse electrónicamente los ensayos, a la vez que se procesan los datos sin necesidad de acceder a la sala del motor. Además el laboratorio cuenta con un Taller de Elementos Constructivos de Motores.

El Banco de Ensayo de Motores dispone de una sala totalmente climatizada e insonorizada, especialmente preparada para este tipo de pruebas en las que se obtienen las curvas de par y potencia de motores de gran cilindrada. Dispone además de una red de extracción del humo de escape procedente de los motores, un sistema de renovación de aire de gran capacidad y de una grúa para mover los pesados motores que se testan mediante un freno-motor que absorbe la energía mecánica de los motores térmicos, que posteriormente equipan automóviles, embarcaciones, y cualquier otro tipo de vehículo.

Frente a las antiguas instalaciones del Campus de Alfonso XIII, sin insonorizar y sin climatizar se ha ganado en condiciones de seguridad y salud para todos sus usuarios. “Antes teníamos que programar las prácticas para que no coincidieran con las de otros laboratorios, por el ruido que

Por otro lado, se encuentran las instalaciones y equipos del Grupo de Investigación en Modelado de Sistemas Térmicos y Energéticos que permiten estudiar los procesos de evaporación y condensación en sistemas de refrigeración y en cámaras climáticas que actualmente realizan con financiación del Ministerio de Economía y Competitividad.



Son otros muchos los laboratorios que ya están en funcionamiento en el ELDI, aunque aún queda trabajo por realizar, así, está previsto trasladar en breve el Laboratorio de Energías Renovables ubicado en la cubierta del Aulario B del Campus de Alfonso XIII, y que se vayan trasladando progresivamente más grupos de investigación a las nuevas instalaciones. Algunos de estos laboratorios son: Laboratorio Experimental de Estructuras, Laboratorio de Experimentación en Ingeniería Química, Laboratorio de Ingeniería Mecánica, Laboratorio de Ingeniería de Fluidos, Laboratorio de Ensayos Mecánicos, Laboratorio de Corrosión, y un largo etc. Entre los primeros que empezaron a funcionar está el Laboratorio de Caracterización de Materiales y Acústica Submarina, ubicado en la tercera planta y en el que trabaja el investigador Luis Sánchez Ricart.

Del mismo modo ocurre con el laboratorio de Gestión de

Recursos Hídricos e Hidroinformática, cuyo principal objetivo de proveer de los medios materiales (espacios, hardware y software), requeridos para crear una base sólida en la cual sustentar propuestas, alcance y desarrollo de proyectos de investigación en el campo de los Recursos Hídricos y la Hidrología, en el marco de convocatorias públicas competitivas. Así como la formación avanzada y la especialización de recursos humanos en Hidrología, Gestión de Recursos Hídricos, y ramas afines (Climatología, Hidrometeorología, Informática Aplicada, entre otras).

Un edificio para el trabajo diario

Está previsto trasladar en breve el Laboratorio de Energías Renovables ubicado en el Campus de Alfonso XIII

Otro laboratorio en pleno funcionamiento es el de Máquinas Hidráulicas, dependiente del Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos, a este laboratorio se ha trasladado el Banco de Ensayo de Turbinas Hidráulicas que debido a su tamaño fue necesario desmontar completamente e incluso cortar en varios tramos su depósito de alimentación, para una vez reparado, volver a soldarlo en el propio laboratorio y proceder a su montaje. Un equipo de gran tamaño y bastante antigüedad que ha sido remozado y puesto al día.



Grupo
G's España

www.gsgrupo.com



La Red de Cátedras, un concepto pionero en España

Nueve empresas ya comparten las instalaciones del ELDI con los grupos de investigación de la UPCT y colaboran en diferentes áreas de investigación, formación y transferencia de tecnología

La Red de Cátedras de Empresas Tecnológicas de la UPCT es un espacio de colaboración entre la universidad y empresas tecnológicas con el fin de llevar a cabo actividades de formación, investigación y desarrollo o transferencia de conocimientos en áreas de interés común. Surge como un instrumento para estrechar la relación entre universidad y empresas tecnológicas tanto del entorno local como nacional o internacional.

Entre las actividades que desarrolla la Red de Cátedras se encuentran los programas de becas, el establecimiento de programas de I+D+i, la colaboración con los programas de formación de las Escuelas y Facultad de la UPCT, el fomento de las prácticas en empresa entre los estudiantes, la promoción y organización de conferencias y

Unificar todas las cátedras bajo un mismo techo y organización es un hecho completamente novedoso en la universidad española

jornadas de divulgación y la convocatoria de premios.

Todas las cátedras se encuentran ubicadas en el Espacio de la Red de Cátedras en el ELDI en la cuarta planta del ELDI. Un emplazamiento que cuenta con zonas comunes para reuniones y descanso, lo que posibilita un ambiente de trabajo propicio a la interacción y a la innovación.

Este concepto de unificación de todas las cátedras bajo un mismo techo y organización es completamente novedoso en la universidad española, donde cada cátedra funciona de manera independiente de las demás. Con el enfoque de la Red de Cátedras se pretende no sólo que el binomio universidad-empresa funcione y obtenga resultados productivos y de empleabilidad, sino también propiciar colaboraciones

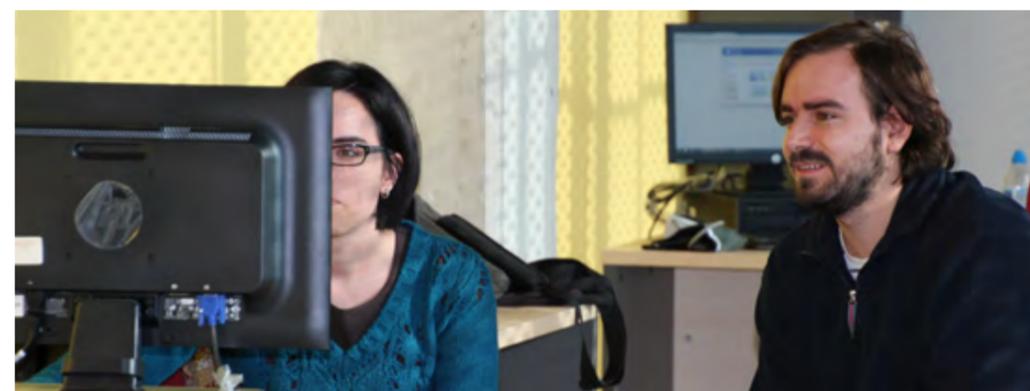
y sinergias entre las distintas cátedras para la consecución de objetivos de mayor envergadura, como el desarrollo de proyectos multidisciplinares de largo alcance o la participación en consorcios para concurrir a convocatorias nacionales o europeas de financiación de proyectos de investigación.

Transferencia tecnológica

La Red de Cátedras surge como un instrumento con el que estrechar la relación entre UPCT y empresas tecnológicas tanto en el entorno local como nacional e internacional.

Los convenios de colaboración entre la Universidad Politécnica y las empresas adscritas a la Red posibilita el asesoramiento a la empresa en materia de I+D+i, así como información preferente sobre los proyectos desarrollados por la UPCT.

En la actualidad son nueve las cátedras constituidas en la Red. Telefónica, Odilo, MTorres, Indra, G's España, Hidrogea, Sabic y Banco Santander ya desarrollan sus proyectos en el edificio ELDI de la UPCT, otras como Fertilizantes Fuentes se ubican en alguno de los centros de la UPCT, otras se incorporarán en las próximas semanas, como Aire Networks. Además, ya hay sobre la mesa nuevos proyectos planteados para la colaboración UPCT-empresas.





Innovación audiovisual y formación online

El Centro de Producción de Contenidos Digitales cuenta con instalaciones de grabación, locución, control, posproducción, investigación y marketing

Un plató se esconde entre laboratorios. El ELDI acoge el Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD), puesto en marcha para facilitar a la Comunidad Universitaria, empresas interesadas y a la Sociedad en general la creación de contenidos digitales en formato audiovisual y multimedia y, especialmente, los orientados a la docencia online.

El Centro de Producción de Contenidos Digitales de la UPCT, que financia en cuanto a equipamiento, el Banco Santander, a través de su División Global Santander Universidades, y que depende del Vicerrectorado de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se ha propuesto ser un apoyo a la industria digital y de contenidos audiovisuales, a través tanto de transferencias tecnológicas como de actividades formativas y de especialización para sus profesionales.

Entre los primeros productos audiovisuales realizados por el CPCD destaca la grabación de la entrevista entre David Trueba y Juan Carrión y el concierto de LocoBill, dos eventos que demostraron la versatilidad y el gran equipo técnico y humano con que cuenta el Centro, en el que también se han producido vídeos turísticos promocionales y clases de docencia virtual.

Ubicado en la segunda planta del ELDI, el Centro de Contenidos Digitales dispone de casi 300 m2 equipados con set de grabación, set de locución, sala de control, dos salas dedicadas a la generación y

El Tunel Aerodinámico permite estudiar el coeficiente de flujo externo del aire en cuerpos de interés como modelos de coches a escala

grabación de contenidos para docencia, sala de postproducción, laboratorio de investigación de nuevas formas de contenidos digitales, laboratorio de generación de prototipos virtuales y departamento de marketing y publicidad, entre otros espacios.

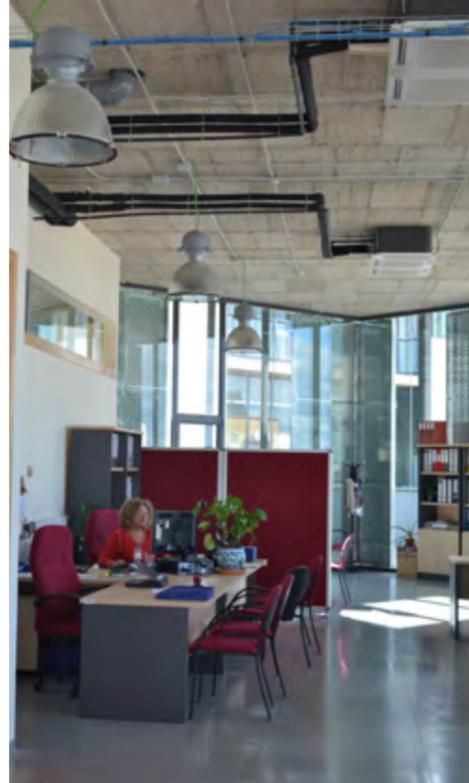
“El principal objetivo del Centro de Producción de Contenidos Digitales es el de difundir el uso de las herramientas multimedia en la Comunidad Universitaria y formar a futuros profesionales del sector, capaces de generar contenidos cuya visibilidad trascienda el mundo universitario”, explica Juan Luis Pedreño,

Vicerrector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Pedreño confía en que con el Centro “aumentará el número de contenidos multimedia accesibles tanto desde el Repositorio digital de la UPCT como desde los medios generales de publicación en Internet, como Youtube; se facilitará el acceso a docentes y estudiantes a las herramientas de generación de contenidos audiovisuales y se contribuirá al desarrollo de la sociedad de la información en la Región de Murcia, generando nuevas oportunidades para el sector”.



Luz y espacio para Internacionales



Son muchos los beneficios que ha supuesto la puesta en funcionamiento del ELDI de la UPCT, sobre todo para aquellas unidades administrativas que han trasladado allí sus oficinas. Este es el caso del Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Idiomas.

En la tercera planta del Edificio Este del ELDI se encuentran las nuevas dependencias de los servicios de internacionalización de la UPCT. En el ático con enormes ventanas y espectaculares vistas de Cartagena se han establecido los dos servicios que ofrecen apoyo y asesoramiento, principalmente, a los estudiantes e investigadores extranjeros que vienen a colaborar con grupos de investigación o completar su formación en la UPCT. En estos servicios también se centraliza la actividad de Campus Mare Nostrum. El cambio que ha supuesto el traslado al ELDI, según el personal del Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Idiomas de la UPCT, es positivo en todos los aspectos; la atención a los usuarios es más completa y personalizada gracias a la accesibilidad de la nueva ubicación, la centralización de servicios permite aunar esfuerzos y sinergias al ofrecer en un mismo lugar información, gestión y

tramitación de documentos. La luminosidad y la amplitud del espacio confieren una mejor imagen de acogida a los nuestros estudiantes internacionales.

El traslado también ha permitido incorporar novedosas

funciones que enriquecen el trabajo del Servicio de RRH hacia los usuarios como es el caso del Welcome Point, emplazado en la primera planta del mismo Edificio Este, y que ofrece a los estudiantes un punto de encuentro inicial en el que resolver las primeras cuestiones

que se les planteen tras su llegada a la UPCT. Asimismo, la extensión de la nueva ubicación también se traduce en una gran sala de reuniones y aulas destinadas a la realización de seminarios de idiomas.

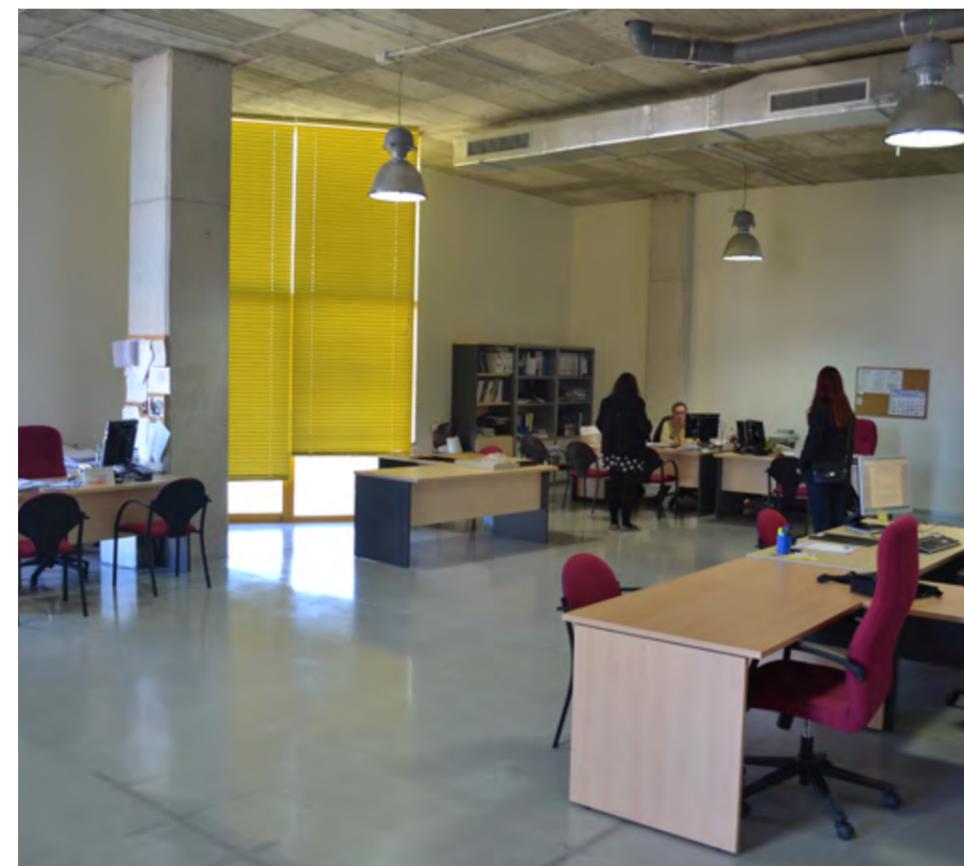
Las ventajas que acumula el cambio de ubicación de los dos servicios de internacionalización de la Universidad Politécnica de Cartagena al ELDI son numerosas, pero para la Jefa de Negociado de programas internacionales, Tati Portela, cabe destacar una de las grandes posibilidades que el nuevo espacio ofrece como es la oportunidad de ofertar más plazas a estudiantes extranjeros que solicitan becas de prácticas en la UPCT, "ahora pueden venir más estudiantes de otros países a realizar aquí su primera incursión laboral en el terreno de la internacionalización".

En cuanto a cómo se realizó la mudanza, el personal del Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Idiomas coincide en señalar que la eficiencia y coordinación de la Unidad Técnica, el Servicio de Prevención y de la Unidad de Informática de la UPCT es la mejor característica que define el traslado, ya que un día después de realizarse ya se encontraban completamente operativos.

El Servicio de Idiomas gana en recursos

Además de las ventajas del nuevo espacio dedicado al Área de Internacionalización, en la tercera planta del ELDI, el Servicio de Idiomas de la UPCT ha mejorado su operatividad y contacto con el Servicio de Relaciones Internacionales, además

de ganar en accesibilidad para aquellos alumnos en realizar cursos o pruebas de los diferentes idiomas que oferta la Politécnica. Una ventaja que redundará en una labor amplia y directa de beneficio para el conjunto de los miembros de la Universidad.



El espacio donde se gestan otros

El Área de Infraestructuras y Sostenibilidad trabaja desde el ELDI en la gestión de los espacios de la UPCT



Durante todo el proceso de ejecución de la obra del ELDI en sus diferentes fases y especialmente durante la fase de traslados e implementación, tanto la Unidad Técnica como el Servicio de Prevención han tenido una sobrecarga importante de trabajo, ya que se han encargado de organizar y planificar con detalle el traslado al ELDI tanto de las oficinas de diversos departamentos como de los laboratorios dispersos en diferentes dependencias, y lo que es más difícil implantarlos mejorando en todos los casos las condiciones de uso y seguridad.

Los responsables de ambas unidades administrativas han realizado una gran labor de coordinación de sus equipos, poniendo a prueba su competencia técnica. Todos en la Unidad Técnica han aportado su experiencia y dedicación, técnicos de grado medio, técnicos especialistas, delineante, etc.

Según miembros de la Unidad Técnica todo el proceso de migración de los laboratorios pesados de la Politécnica, desde diversas dependencias, al ELDI ha sido un trabajo laborioso pero gratificante ya que "nunca se había hecho nada parecido de forma simultánea; estudiar en detalle, años de planificación, asignar espacios en base a equipos, acomodar laboratorios...". Aunar durante meses el esfuerzo de casi un centenar de personas ha concluido con un ambicioso proyecto hecho realidad que mejora la calidad que la UPCT ya ofrecía en cuanto a investigación y desarrollo.

El equipo de la Unidad Técnica fue el encargado de planificar el difícil traslado de los equipos de investigación al ELDI

Además de las diferentes unidades administrativas que han trasladado sus oficinas a su nueva ubicación en el ELDI, existe un Área cuya implicación ha sido mayor, el Área de Infraestructuras y Sostenibilidad que engloba la Unidad Técnica y el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

La Unidad Técnica de la UPCT, perteneciente a esta área, desarrolla tareas relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones de la Universidad y las nuevas obras a realizar, además de la supervisión y asesoramiento en la resolución de incidencias y atención de nuevas necesidades que plantean los departamentos y grupos de I+D.



José Pérez
Vicerrector de Infraestructuras,
Equipamiento y Sostenibilidad
de la UPCT

«EL ELDI
representa
un salto de
calidad»

José Pérez (Cartagena, 1964) ha vivido en primera persona la puesta en marcha del ELDI como vicerrector de Infraestructuras, Equipamiento y Sostenibilidad. Un proceso que él mismo reconoce como complejo y dificultoso, que se salda con un edificio de referencia en el ámbito de la universidad española.

¿Qué representa desde su punto de vista el ELDI?

El ELDI es la materialización de un objetivo de la UPCT planteado hace ya bastantes años, es el edificio que ha permitido reunir las grandes infraestructuras de la Universidad, que por su crecimiento en los últimos años y la falta de financiación adecuada, habían quedado desubicadas y aisladas unas de otras en diferentes naves alquiladas o edificios cuyo uso había cambiado.

Hay que recordar que debido a la implantación de los estudios de Arquitectura y Edificación, y a las necesidades de los grupos de I+D, la Universidad se vio obligada a alquilar sendas naves en Santa Lucía y el Polígono Cabezo Beaza. Por otra parte, con el traslado de la

ETSII al Hospital de Marina, todos los laboratorios de la Nave de Talleres y el sótano de la ETSIA permanecieron en estas dependencias, desubicados y en unas condiciones poco adecuadas.

El proyecto del ELDI se retrasó en el tiempo debido a la falta de financiación y ahora ha sido posible concluir su ejecución y completar aquel plan de hace años para ubicar los laboratorios pesados, vinculados principalmente a la ETSII, en un edificio en el Campus de la Muralla.

La situación se agravó cuando el proyecto del nuevo edificio sede de las Escuelas de Arquitectura y Caminos también en el Campus de Alfonso XIII se tuvo que suspender también por falta de financiación, este hecho llevo al Consejo de Dirección a tomar la decisión de ubicar también en el ELDI las grandes infraestructuras ligadas a la implantación del Master de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y los laboratorios de la ETS de Arquitectura y Edificación, aunque en este caso de forma provisional hasta que se disponga del nuevo edificio en el Campus de Alfonso

XIII para el que ahora la CARM ya ha comprometido parte de los fondos necesarios.

¿Qué supone la creación y puesta en marcha de este edificio para la Universidad?

Representa un salto de calidad importante ya que la totalidad de laboratorios implantados han mejorado significativamente sus instalaciones, infraestructura básica y equipamiento. Pero además de este salto de calidad, en mi opinión, disponer de un edificio en el que diferentes grupos de investigación trabajen conjuntamente va a fomentar en gran medida la colaboración entre ellos. Por otro lado, la implantación de la red de cátedras de empresas tecnológicas, sin duda, permitirá definir líneas de investigación de estas con nuestros grupos de I+D.

¿La Universidad necesitaba un Edificio de Laboratorios de Investigación?

Obviamente sí, a la vista de los resultados de la convocatoria que se lanzó a todos los grupos de I+D en la que les preguntábamos acerca de sus necesidades de infraestructura para poder desarrollar su labor investigadora en las mejores condiciones posibles. La Comisión de Infraestructuras tuvo bastante trabajo, sobre todo en 2012, estudiando y valorando todas las peticiones realizadas. En ese momento fue cuando vimos que sería interesante disponer de un Reglamento de Funcionamiento y Asignación de Espacios, que ya fue aprobado por Consejo de Gobierno, y donde se establece, entre otros, las cesiones de espacio definitivas y las que están condicionadas en el tiempo al desarrollo de proyectos. Esto es importante, ya que garantiza que investigadores que necesiten espacio e instalaciones adecuadas para desarrollar sus proyectos podrán disponer de ellos en el futuro, y que los que dejen de necesitarlos los volverán a ceder a la Universidad.

¿Qué nivel de complejidad tuvo el traslado de equipos y laboratorios?

El traslado de equipos ha presentado serias dificultades en algunos casos, bien debido al volumen o peso de los equipos,



«Es una garantía para investigadores que necesitan espacio e instalaciones adecuadas para desarrollar sus proyectos»

las instalaciones y equipos en la Dirección General de Industria, cosa que no se había hecho hasta ahora en la Universidad.

¿Hubiera sido posible sin las personas que se implicaron en estos traslados y en el conjunto del proyecto?

Absolutamente no, para llevar a cabo un proyecto como este, mucha gente se tiene que implicar al máximo, desde el Área de Infraestructuras y Sostenibilidad en pleno, hasta los oficiales y técnicos de cada uno de los laboratorios trasladados, y los docentes e investigadores responsables de cada uno de los laboratorios. Evidentemente, siempre hay quien se implica más o menos, pero en términos generales ha sido muy gratificante contar con la ayuda de muchos compañeros, la mayoría a los que ya conocía desde hace muchos años, y otros con los que no había tenido ocasión de trabajar.

Entre los ya bien conocidos, quiero destacar la ayuda que siempre nos ha prestado el profesor José Antonio Hernández Cañadas del Departamento de Estructuras y Construcción, un profesional experimentado que ha aportado ideas y conocimientos para resolver algunos de los retos técnicos a los que hemos tenido que hacer frente.

¿Qué objetivos se marca la Universidad ahora que el ELDI ya está en su recta final?

Por parte del Vicerrectorado de Infraestructuras, Equipamien-

to y Sostenibilidad el objetivo primordial de poner en funcionamiento el ELDI está alcanzado, pero soy consciente que todavía faltan muchos detalles. Ahora estamos elaborando un informe individualizado de implantación de cada laboratorio para detectar todas las incidencias o mejoras que consideran necesarias sus responsables, y proceder a resolverlas a lo largo de este curso, en función de su prioridad. Adicionalmente, seguiremos estudiando las peticiones de otros grupos de I+D con necesidades de espacio debido a la concesión de nuevos proyectos, la puesta de en marcha de EBTs, y dar cabida a otras iniciativas de emprendimiento relacionadas con la Red de Cátedras o con el proyecto CTracción como es la sede de la OEETB, o el Centro de Innovación Urbana, etc.

Pensando ya en los próximos objetivos de la Universidad, en materia de infraestructuras, destacaría: iniciar la licitación de la construcción de la nueva residencia universitaria y avanzar con el resto de las líneas de actuación del Plan Director de Infraestructuras, entre las que incluyo; la remodelación de los edificios centrales del Campus de Alfonso XIII como futura sede de la ETSINO y del CRAI Sala 1, y la construcción de la nueva Escuela de Arquitectura y Edificación en el lugar que ahora ocupa la Nave de Talleres. Estas actuaciones van a constituir otro gran salto de calidad para la Universidad, sin lugar a dudas.



$$\int (3x^2y - 4y^3 + 6x) dx + \int (x^3 - 6x^2y^2 - 1) dy = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 12xy^2 \quad \frac{dN}{dx} = 3x^2 - 12xy^2$$

$$\int (3x^2y - 4y^3 + 6x) dx = x^3y - 2x^2y^3 + 3x^2 + C_1$$

$$\int (x^3 - 6x^2y^2 - 1) dy = x^3y - 2x^2y^3 - y + C_2$$

$$x^3y - 2x^2y^3 + 3x^2 - y = K$$

Campus
de Excelencia
Internacional

ENSEÑAMOS FUTURO

OFERTA DE TÍTULOS DE GRADO PARA EL CURSO 2014-2015

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

- Grado en Ingeniería Agroalimentaria y de sistemas Biológicos

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica

- Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería de Sistemas Marinos

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos e Ingeniería de Minas

- Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

Escuela Técnica Superior

de Ingeniería de Telecomunicación

- Grado en Ingeniería Telemática

- Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

- Grado en Ingeniería Eléctrica
- Grado en Ingeniería Química Industrial
- Grado en Ingeniería Mecánica
- Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Escuela Técnica Superior de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación

- Grado en Ingeniería de la Edificación
- Grado en Arquitectura

Facultad de Ciencias de la Empresa

- Grado en Administración y Dirección de Empresas

Centro Universitario de la Defensa.

Academia Gral. del Aire
(Centro Público Adscrito)

- Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Escuela Universitaria de Turismo
(Centro Adscrito)

- Grado en Turismo

www.upct.es

Información

968 325 637 • 968 338 850 • sie@upct.es



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Campus
de Excelencia
Internacional