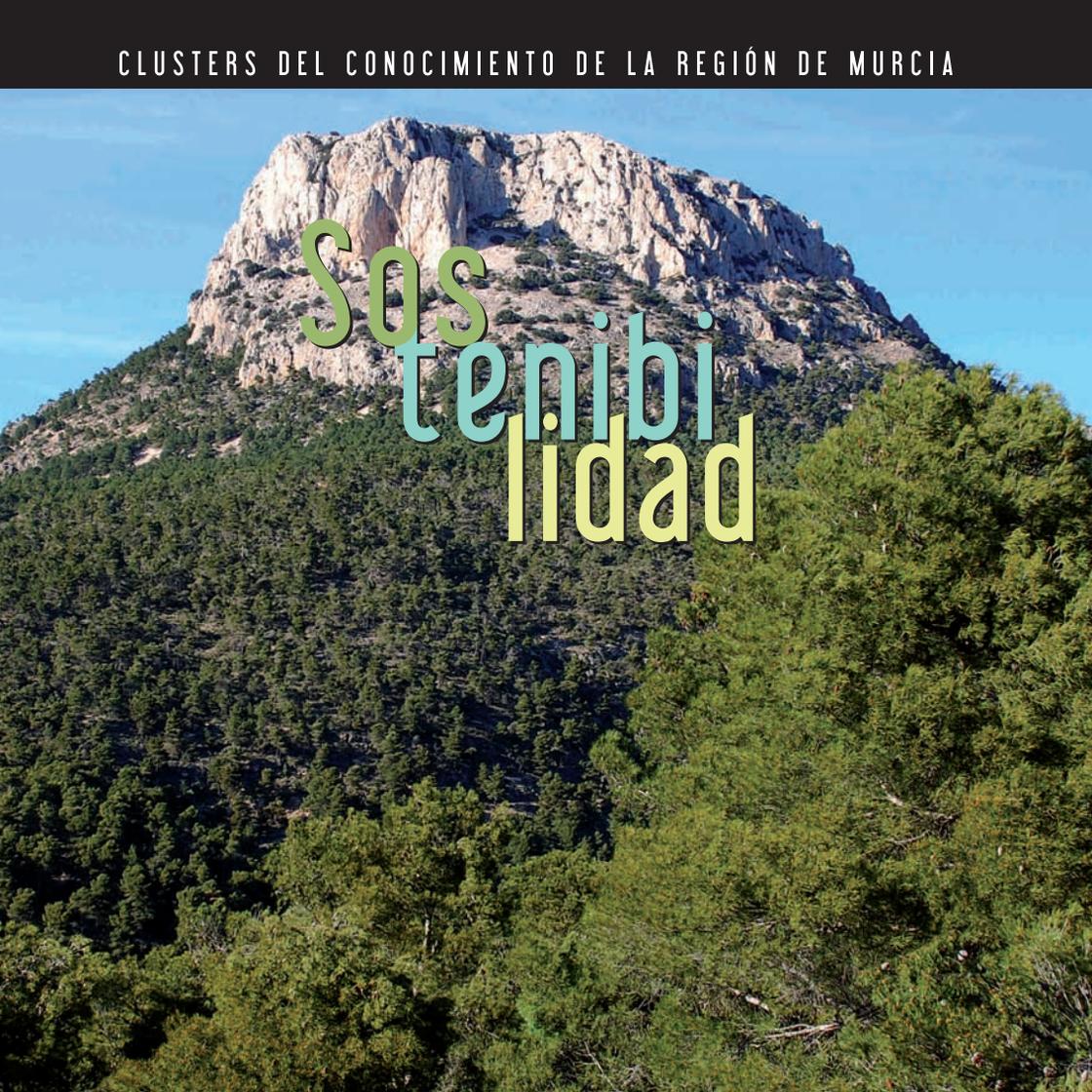


CLUSTERS DEL CONOCIMIENTO DE LA REGIÓN DE MURCIA



Sostenibilidad

Sostenibilidad



Región de Murcia

Consejería de Educación, Ciencia e Investigación

Dirección General de Investigación y Política Científica

EDITA:

Consejería de Educación, Ciencia e Investigación de la Comunidad Autónoma
de la Región de Murcia

COORDINA:

Dirección General de Investigación y Política Científica.
Consejería de Educación, Ciencia e Investigación
C/ Villaleal, 2, entlo. Edificio Centro. 30001 Murcia

COLABORA:

Instituto de Fomento (INFO) de la Región de Murcia

DISEÑO GRÁFICO:

Principia Comunicación

REALIZACIÓN E IMPRESIÓN:

Quaderna Editorial

DEPÓSITO LEGAL:

MU-1.741-2007

Sumario

Introducción	7
Identificación de Clusters del Conocimiento	9
¿Por qué un Cluster Sostenibilidad en la Región de Murcia?	25
Integrantes del Cluster Sostenibilidad	29
Objetivos del Cluster Sostenibilidad	35
Ámbitos de actuación prioritarios del Cluster Sostenibilidad	37
Anexo I. Mapa del Conocimiento Sostenibilidad de la Región de Murcia	41
Anexo II. Ámbitos prioritarios, ámbitos prioritarios estratégicos y ámbitos compartidos con otros clusters del conocimiento	105
Anexo III. Participantes en las mesas de trabajo del Cluster Sostenibilidad	129

Introducción

LA PROPUESTA para la elaboración del nuevo Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia parte del concepto de plataforma o cluster del conocimiento.

El cluster del conocimiento pretende constituirse en un instrumento integrador de los diversos actores del sistema de ciencia y tecnología en grupos orientados a la generación y explotación del conocimiento científico en campos identificados. Se trata de aunar conocimiento y recursos en áreas críticas.

Las ventajas que ofrece este nuevo enfoque son:

- Se hace partícipes de la visión del PCTRM a grupos orientados hacia áreas de conocimiento científico-tecnológico.
- Los clusters no son estancos sino que permiten que organizaciones, tanto de la oferta como de la demanda científico tecnológica, se unan según sus necesidades. De esta forma los grupos de investigación se pueden unir a los clusters de más interés para su

investigación. Se podría incluso invitar la participación de grupos externos.

- Cada cluster tiene objetivos propios a cumplir dentro de la vigencia del plan, así como su propia estructura administrativa para asegurar agilidad, flexibilidad y eficacia.
- Por último, es un concepto fácilmente asimilable a la política actual de la UE y, por lo tanto, es más fácil identificar recursos adicionales.

Cabe resaltar que:

- El enfoque de los clusters no es meramente productivo. Los resultados obtenidos pueden ser científicos o sociales.
- El término científico no se limita a las ciencias exactas sino que se espera potenciar e incorporar otras áreas de conocimiento, como pueden ser el diseño o ámbitos relacionados con las ciencias sociales, que apoyen la generación de mercado para productos nuevos.
- El énfasis está en la excelencia, la simplificación de los procesos administrativos y la búsqueda de oportunidades nuevas.

Identificación de Clusters del Conocimiento

LOS CLUSTERS tienen que estar basados en áreas de conocimiento muy cercanas a la estructura productiva murciana y alrededor de las cuales existe un banco de conocimiento científico y aplicado.

Con el fin de identificar estas áreas, se ha elaborado la matriz de ventaja competitiva para analizar el potencial futuro de la actividad productiva en la Región de Murcia. El enfoque y la metodología difieren de otras técnicas analíticas más tradicionales en varios aspectos:

En primer lugar, no se intentará identificar sectores emergentes sino potenciar la actividad en la que la Región puede competir mejor. Se trata por lo tanto de identificar el valor diferencial de la Región de Murcia para poder implantar una estrategia competitiva que no esté basada en costes, y el valor diferencial que más perdura es el que se basa en el uso de tecnologías que no sean estándar.

En segundo lugar, la identificación de los sectores con mayor potencial se realiza analizando la participación en el VAB de los sectores productivos, por una parte, y la tasa de crecimiento en los últimos cinco años, por otra (se han utilizado los datos de 2002 por ser los últimos disponibles para todos los sectores).

La matriz resultante da lugar a los siguientes cuadrantes:



Sectores “estrella”: Son sectores que presentan ratios de crecimiento y una participación en el valor añadido bruto de la Región de Murcia por encima de la media de todos los sectores.



Sectores “maduros”: Sectores con bajos niveles de crecimiento pero alta participación en el VAB.



Sectores “potenciales”: Altos niveles de crecimiento pero baja participación en el VAB.



Sectores “declive”: Sectores en declive con bajos niveles de crecimiento en cuanto al PIB regional y baja participación en el VAB.

Comportamiento sectorial de la economía murciana

La tabla que se presenta a continuación muestra el comportamiento en los últimos cinco años de los principales sectores económicos en relación con el PIB y el VAB.

Comportamiento sectorial en PIB y VAB 1999-2004

	Participación % PIB (2004)	Δ VAB 1999-2002*
Agricultura, ganadería y pesca	8,1%	2,15%
Extracción de productos energéticos, otros minerales y refino de petróleo	2,0%	-3,16%
Energía eléctrica, gas y agua	2,3%	27,68%
Alimentación, bebidas y tabaco	4,3%	0,07%
Textil, confección, cuero y calzado	1,3%	2,45%
Madera y corcho	0,5%	11,05%
Papel; edición y artes gráficas	0,7%	20,30%
Industria química	2,1%	24,80%
Caucho y plástico	1,0%	33,54%
Otros productos minerales no metálicos	1,3%	34,14%
Metalurgia y productos metálicos	1,7%	20,60%
Maquinaria y equipo mecánico	1,0%	31,67%
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0,5%	32,92%

Fabricación de material de transporte	1,2%	-11,37%
Industrias manufactureras diversas	1,4%	25,48%
Construcción	9,6%	24,74%
Comercio y reparación	11,7%	-2,70%
Hostelería	5,6%	24,98%
Transportes y comunicaciones	10,3%	25,95%
Intermediación financiera	4,5%	16,49%
Inmobiliarias y servicios empresariales	12,1%	11,45%
Educación y sanidad de mercado	2,8%	12,44%
Otras actividades sociales y otros servicios de mercado	2,5%	9,44%
Servicios de no mercado**	15,8%	12,02%
Valor medio	4,1%	12,16%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

* Último año disponible.

** Código CNAE 75 (Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria) y la parte del 80 y el 85 que no corresponden a servicios de mercado: Educación y Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales.

Los sectores productivos de mayor importancia en la economía de la Región de Murcia, de acuerdo con su grado de participación en el Producto Interior Bruto, pertenecen al sector servicios. Éstos son:

- Servicios de no mercado, con una participación del 15,8% en 2004.
- Inmobiliarias y servicios empresariales, con un 12,2%.
- Comercio y reparación, 11,7%.
- Transportes y comunicaciones, 10,3%.
- Todos ellos participan en el PIB superior al 10%.

Los dos únicos sectores con fuerte participación en el PIB regional que no pertenecen a los servicios son la Agricultura (con una participación en 2004 del 8,1%) y la construcción (9,6%).

Mientras que la agricultura y la actividad industrial de alimentación han sido tradicionalmente actividades de gran peso en la economía murciana pero han ido perdiendo importancia en los últimos años, la construcción ha seguido un camino inverso y su participación en el PIB regional se ha incrementado en más de un punto durante la década 1995-2004.

La construcción y la agricultura son, junto con los servicios de no mercado, los sectores destacados de la economía murciana. El Valor Añadido Bruto de los servicios de no mercado ha crecido en el perio-

do 1999-2002 un 12,02%, mientras que el incremento de la construcción ha sido de un espectacular 24,74%.

La actividad agrícola tiene un crecimiento inferior, siendo un sector “maduro”, con una importante participación en el PIB pero cierto estancamiento en el crecimiento del VAB: 2,15%, crecimiento inferior a la media de todos los sectores.

Por otra parte, diversos sectores, casi todos ellos industriales, se postulan como potenciales futuros sectores “estrella”, con un crecimiento muy importante pero una participación en el PIB todavía muy reducida (inferior al 3% en todos los casos). Destacan, por su fuerte crecimiento, los llamados sectores “*utilities*”, es decir, aquellos relacionados con la distribución de energía eléctrica, agua y gas, con una tasa de crecimiento del 27,68% entre 1999 y 2002, aunque sólo participaron en un 2,3% en el PIB de 2004.

Además, la fabricación de otros productos minerales no metálicos, la industria química, caucho y plásticos crecen entre un 24 y un 34%, posiblemente debido al efecto tractor del sector de la construcción.

Otras actividades con altos niveles de crecimiento pero escasa participación en el PIB de la región son las actividades industriales de papel, edición y artes gráficas, la de equipos eléctricos, electrónicos y ópticos e industrias manufactureras diversas.

Entre los sectores en declive se encuentran ciertas actividades industriales con escaso peso en la economía murciana y un crecimiento muy escaso o, incluso, negativo, como es el caso de la extracción de productos energéticos, textil, confección, cuero y calzado y la fabricación de material de transporte.

Productividad regional

Para tener un mejor conocimiento de la economía regional murciana, se ha analizado la productividad sectorial, entendida como productividad del trabajo.

Desde 1995 se ha registrado un importante crecimiento de la producción y el empleo en el ámbito nacional, superando la Región de Murcia dichos registros.

Sin embargo, la productividad apenas ha aumentado en términos absolutos y ha permanecido en los últimos puestos de las comunidades autónomas españolas en términos relativos. La causa está en que el crecimiento de la producción ha venido acompañado de un crecimiento de la ocupación y el mantenimiento de una estructura productiva sesgada hacia los sectores y ramas de actividad con menor productividad.

La productividad española entre 1990 y 2003 registró una reducida tasa media del 1% y la Región de Murcia presentó también registros poco favorables, con un crecimiento medio de la productividad del 0,8%. Sin embargo, en los últimos años (2000-2003), el crecimiento de la productividad regional se ha acelerado significativamente, alcanzando el 1,3% de tasa media, tasa superior a la nacional que es del 0,4%.

Sectorialmente, Murcia presenta una productividad algo superior a la de la media del país en el sector agrícola. En el resto de sectores, la productividad está por debajo de la media nacional: el 94,2% en la construcción, el 93,8% en los servicios y el 83,3% en la industria.

Comportamiento sectorial de la productividad 2003

	España = 100
Agricultura, ganadería y pesca	106,2
Industria y energía	83,3
Construcción	94,2
Servicios	93,8
TOTAL	90,8

Fuente: "Costes laborales y productividad en la economía de la Región de Murcia", 2005. CES.

Agrícola: Por un lado, la mecanización es poco factible en los cultivos intensivos de frutas y hortalizas, por otro, la mano de obra autóctona ha sido sustituida con creces por mano de obra inmigrante, registrándose un proceso de re-intensificación en mano de obra no cualificada.

La productividad de la **industria** regional en 2002 era superior a la de 1990, pero todo el incremento se concentró en el primer quinquenio. Desde 1995, la productividad ha caído a una tasa media del 0,9% anual. Aunque, en todo caso, la evolución a escala nacional ha sido incluso algo peor.

La **construcción**, por su parte, ha seguido un camino irregular, con descensos de la productividad hasta finales de los noventa y un fuerte incremento desde entonces, ligado al incremento de precios relativos del sector.

El **sector servicios** es el único sector que de una manera consistente y creciente ha ido incrementando su productividad (en concreto, a una tasa media anual del 1,4% entre 1995 y 2002), con una evolución superior a la nacional. Esto le ha llevado a mejorar su productividad relativa con respecto al resto del país, alcanzando el 93,8 respecto del total nacional. El papel de los precios relativos ha sido muy favorable en este sector.

Las implicaciones del análisis precedente son las siguientes:

SECTORES ESTRELLA



Para mantener la posición de los sectores estrella y explotar su potencial para generar riqueza y bienestar social es necesario formular políticas de coordinación que permitan que las organizaciones que los componen puedan seguir accediendo a conocimiento de excelencia y a recursos humanos con los conocimientos y habilidades necesarias.

- Servicios de mercado (incluye los servicios de sanidad y educación de la administración pública, así como otros servicios públicos).
- Transportes y comunicaciones.
- Construcción.
- Servicios financieros y empresariales.
- Servicios relacionados con el sector del turismo.

SECTORES MADUROS



Aun cuando las actividades de las empresas en el cuadrante “maduro” aportan de forma sustancial al Producto Interior Bruto de la Región, si no se formulan políticas de apoyo adecuadas corren el peligro de convertirse en sectores en declive. Es más, con una política científico-tecnológica bien definida y la correspondiente inversión en I+D+I, estos sectores podrían incluso situarse a la vanguardia de sus mercados.

- Alimentación, bebidas y tabaco.
- Agricultura, ganadería y pesca.
- Comercio.

SECTORES POTENCIALES

P Los sectores potenciales son aquellos que requieren una inversión sustancial para poder impactar de forma decidida en el desarrollo Regional. Dado que los recursos disponibles para la formulación e implantación de políticas son limitados, la forma más eficiente de apoyar el desarrollo de estos sectores es a través de vínculos con los sectores estrella.

- El sector energético, de agua y gas.
- Materiales para la construcción.

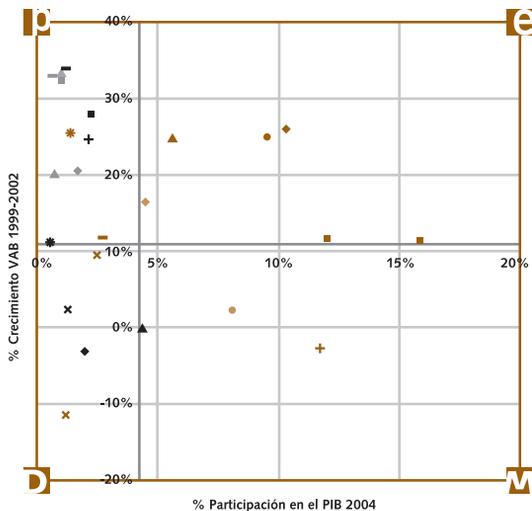
SECTORES EN DECLIVE



Es notoriamente difícil revertir un proceso de declive sectorial. Por ello, la estrategia de estos sectores se debe centrar en la diversificación hacia actividades de mayor valor añadido. De nuevo, la forma más eficaz de perseguir este fin es aprovechando la generación de conocimiento para los sectores estrella e intentando generar productos o servicios que se puedan integrar en las cadenas de valor de las organizaciones de los sectores estrella.

- Sectores textil, de confección y de calzado.
- Sectores industriales relacionados con la fabricación de material para el transporte como es, por ejemplo, el sector naval.

Matriz de crecimiento/participación en la economía de los sectores económicos



- ◆ Extracción de productos energéticos, otros minerales y refino de petróleo
- ◆ Metalurgia y productos metálicos
- ▲ Hostelería
- Energía eléctrica, gas y agua
- ◆ Transportes y comunicaciones
- ▲ Alimentación, bebidas y tabaco
- ◆ Intermediación financiera
- Maquinaria y equipo mecánico
- ◆ Inmobiliarias y servicios empresariales
- ▲ Equipo eléctrico, electrónico y óptico
- ◆ Educación y sanidad de mercado
- × Textil, confección, cuero y calzado
- × Otras actividades sociales y otros servicios de mercado
- ◆ Fabricación de material de transporte
- ◆ Industrias manufactureras diversas
- ◆ Madera y corcho
- ◆ Construcción
- ▲ Papel; edición y artes gráficas
- ◆ Comercio y reparación
- ◆ Industria química
- ◆ Agricultura, ganadería y pesca
- ▲ Caucho y plástico
- ◆ Servicios de no mercado

Clusters identificados

Por ello la propuesta de clusters es la siguiente:



¿Por qué un Cluster Sostenibilidad en la Región de Murcia?

ESTE CLUSTER DE CONOCIMIENTO refleja la importancia social y política de actuar con el fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales de la Región.

En este cluster de conocimiento se entiende que el desarrollo sostenible descansa en tres puntos de apoyo (Ayala-Carcedo, 1998):

- La sostenibilidad ambiental (compromiso con las generaciones futuras de un uso sostenible de los recursos naturales).
- La sostenibilidad económica.
- La sostenibilidad social, buscando la optimización y sinergia de los tres aspectos en la medida de lo posible.

Pero, además, en este cluster de conocimiento se considera que la sostenibilidad de la Región debe tener en cuenta a los sectores tradicionales que deben adquirir las capacidades para poder diversificarse en actividades de mayor valor añadido, aprovechando la generación de conocimiento para ser proveedores de los sectores estrella y especializándose en la generación de productos o servicios.

Mediante este cluster se quiere aunar conocimientos y recursos para enfrentar de manera conjunta los muy diversos problemas y desafíos a los que se enfrenta la biodiversidad de la Región de Murcia y su interacción con el sector agroindustrial particularmente.

Por este motivo, reúne al Instituto Euromediterráneo del Agua (IEA), el Instituto del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA), el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), los Centros Tecnológicos de la Región, empresas de servicios, empresas del sector de la construcción, empresas de turismo y empresas relacionadas con el desarrollo de energías renovables, así como departamentos de ciencia y tecnología de las Universidades.

La Región de Murcia cuenta con un importante patrimonio natural, y entre las prioridades de su gestión, plasmadas en el **Plan Estratégico de la Región de Murcia “Horizonte 2010”** se encuentra la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica como vía para conseguir un equilibrio entre el desarrollo y el mantenimiento de los recursos naturales. Una fracción muy importante, pero no exclusiva, de esta riqueza biológica se relaciona con las condiciones ambientales del sureste semiárido ibérico, de enorme singularidad, especialmente en un contexto europeo, cuyo origen se encuentra tanto en la diversidad de hábitats (heterogeneidad espacial) como en la prolongada presión hu-

mana en forma de perturbaciones de baja intensidad (roturaciones, incendios, agricultura, pastoreo, etc.).

Algunos de los problemas actuales relacionados con la sostenibilidad son relativamente recientes, como los provocados por el cambio climático, la expansión del turismo o la despoblación de las áreas rurales, mientras que otros, como los incendios, los problemas erosivos debidos a la actividad humana, la pérdida de diversidad o la estructura de la propiedad son inseparables de los montes murcianos desde hace siglos, a lo que hay que sumar las presiones socioeconómicas, que se han intensificado en la última época.

La insuficiencia de agua en la Región supone una desventaja competitiva de primer orden frente al resto de España y Europa que condiciona su capacidad de crecimiento y la creación de empleo de calidad. Por este motivo, es de suma importancia llevar a cabo una adecuada gestión del medio natural para la regulación y recuperación de los escasos **recursos hídricos**, que acentúan la gravedad de procesos como la erosión, la desertificación y los fenómenos de sequía.

Por otro lado, se han identificado los riesgos que amenazan a los suelos de la Región de Murcia y que están provocando su degradación. Los más importantes y que contribuyen en mayor medida a la desertificación del suelo son: salinización, erosión y pérdida de materia orgánica,

por lo que se debe adoptar una estrategia a largo plazo para mitigar o limitar los procesos degradativos del suelo mencionados. Otro aspecto ambiental importante en los núcleos urbanos son las aguas residuales. Como respuesta al importante déficit hídrico que sufre, la Región de Murcia lleva produciendo un incremento del grado de optimización de los usos del agua que, en la actualidad, es el más alto de España.

A su vez en el **Plan Energético de la Región de Murcia 2003-2012** se contempla el impulso al empleo de energías renovables. Su implantación constituye un reto para la Región, que ya ha sido en parte asumido, con el desarrollo de parques eólicos, la promoción de la energía solar y el aprovechamiento de la energía hidráulica y recursos procedentes de la biomasa. Además, hay que tener en cuenta la presión que las industrias y el hombre ejercen sobre el medioambiente.

Por último, comentar la importancia que, con relación al medio ambiente urbano, tiene la información y **formación de la población. En este sentido la Región Murcia ha elaborado la Estrategia de Educación Ambiental de la Región de Murcia (2003-2012)**, que tiene como objetivos principales la construcción de un nuevo modelo de sociedad basado en los principios de la sostenibilidad y favorecer la extensión de prácticas y modos de vida sostenibles, basados en la utilización racional y solidaria de los recursos, así como en el disfrute respetuoso del medio natural.

Integrantes del Cluster Sostenibilidad

ESTE “MACROCLUSTER” cuenta con la participación de los principales agentes relacionados con la sostenibilidad y que podemos agrupar en torno a tres grandes grupos: los que producen y ofertan conocimiento y tecnología, las empresas del sector que además de producir su propia I+D+i también demandan estos productos y, por último, los agentes de soporte, fomento e interfaz principalmente vinculados a la administración autonómica y estatal.

Entre los *agentes de la oferta científica y tecnológica regional* destacan sus tres Universidades (Murcia, Politécnica de Cartagena y Católica); el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (IMIDA), adscrito a la Consejería de Agricultura y Agua; el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC); los Centros Tecnológicos de la Construcción (CTC), de las TIC (CentIC), del Medio Ambiente (CTMA), del Metal (CTMetal), del Calzado y Plástico (CTC), del Mueble y la Madera (CTEM), del Mármol y la Piedra (CTMármol), Naval y del Mar (CTNaval), de la Artesanía (CTA) y de la Conserva y Alimentación (CTNC).

El mapa del conocimiento regional (recogido en el ANEXO I) pone de manifiesto una importante masa crítica investigadora en tecnología del agua, zoología, biología vegetal, genética y microbiología, química de carbohidratos, geografía, geología y edafología, economía aplicada, ecología e hidrología, así como en las ingenierías térmica y de fluidos, eléctrica, química de materiales, geológica y cartográfica, electrónica. También se detectan fortalezas en arquitectura y tecnología de la edificación, economía aplicada y de la empresa o matemática aplicada y estadística, lo que constituye una fortaleza para abordar con éxito el necesario proceso de modernización, innovación y adaptación de las empresas que operan en este Cluster de Sostenibilidad a los cambiantes mercados.

Además, las áreas de conocimiento en las que trabajan nuestros grupos de investigación resultan plenamente acordes con las necesidades del tejido productivo, lo que sin duda facilitará el establecimiento de las necesarias redes de conocimiento que actúen de modo sinérgico.

Particularmente interesante resulta la posibilidad de colaboración entre grupos de investigación y empresas de distintos sectores o cluster. Así, por ejemplo, entre grupos del Cluster Naval y del Mar y de Sostenibilidad en áreas como el uso y generación de energía en plataformas *off shore*, desalación, áreas marinas protegidas o contaminación

marina. O entre Sostenibilidad y TICs en sistemas de riego y gestión del agua, calidad acústica de los edificios o domótica.

Entre los *agentes de la demanda científica y tecnológica* encuadrados en este macrocluster se encuentran todas las actividades industriales y del sector servicios, incluyendo desde las grandes empresas a las Pymes.

Entre el amplio abanico de actividades que se encuadran en este Cluster Sostenibilidad de la Región podemos destacar dos grandes grupos:

- Empresas relacionadas directamente con el medio ambiente que ofertan productos y servicios medioambientales: consultorías e ingenierías medioambientales, laboratorios de análisis y control de contaminación, asesores en derecho y política ambiental, gestores autorizados de residuos, gestores del medio natural, empresas de gestión del agua, fabricantes y proveedores de equipos de energías renovables, entre otras.
- Empresas cuyas actividades se hallan sometidas a evaluación de impacto ambiental y, en general, cualquier actividad industrial o de servicios que utiliza los recursos naturales o que genera y vierte residuos potencialmente contaminantes al medio ambiente.

Conviene resaltar por último, desde el punto de vista que en este somero análisis estamos realizando del Cluster del conocimiento Sostenibilidad, que en los últimos años han surgido interesantes iniciativas empresariales en la Región de Murcia que se dedican a poner en valor el conocimiento científico e ingenieril aportando soluciones a los nuevos retos y problemas medioambientales, empresas que podemos encuadrar como de base tecnológica (EBT) o basadas en el conocimiento. Los productos que ellas venden son sus propios desarrollos e innovaciones para el sector industrial, energético, de recursos hídricos, etc. Entre estas empresas de base tecnológica cabe destacar empresas dedicadas a la ordenación del territorio y sistemas de información geográfica, a la protección, ordenación, gestión y mantenimiento de espacios naturales, al tratamiento, gestión, reciclado y valorización de residuos o al desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo en biología vegetal y animal, entre otras.

Algunas de estas empresas son subsidiarias de grandes corporaciones multinacionales, pero otras constituyen ejemplos destacados de iniciativas locales surgidas desde el ámbito universitario (*spin off*) para la puesta en valor del conocimiento y los resultados de la investigación regional.

Por último, entre los *agentes de soporte, fomento e interfaz*, podemos destacar:

- La Consejería de Industria y Medio Ambiente con sus centros directivos y órganos colegiados: Secretaría Autonómica de Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente; Dirección General de Ordenación del Territorio y Costas; Dirección General de Industria, Energía y Minas; Dirección General del Medio Natural; Dirección General de Calidad Ambiental; Consejo Asesor Regional de Medio Ambiente; Consejo Asesor Regional de Caza y Pesca Fluvial; Consejo Social de Política Territorial de la Región de Murcia; Consejo Asesor Regional de Industria de la Región de Murcia.
- La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM).
- La Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua (IEA).
- El Instituto de Fomento-Agencia de desarrollo Regional (INFO).
- Los Centros Tecnológicos de la Construcción (CTC), de las TIC (CenTIC), del Medio Ambiente (CTMA), del Metal (CTMetal), del Calzado y Plástico (CTC), del Mueble y la Madera (CTEM), del Mármol y la Piedra (CTMármol), Naval y del Mar (CTNaval), de la Artesanía (CTA) y de la Conserva y Alimentación (CTNC).

- La Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología (FS).
- La Asociación de Empresas de Medio Ambiente de la Región de Murcia (AEMA).
- Las OTRIs de las Universidades.
- El Instituto Geológico y Minero de España-Oficina de Murcia (IGME).



Objetivos del Cluster Sostenibilidad

- O.1 Mejorar la incorporación de técnicos de I+D+i en la empresa como elemento dinamizador de la I+D+i.
- O.2 Favorecer la creación de un sector industrial con base tecnológica en materia de sostenibilidad (*know-how* propio).
- O.3 Formar al tejido empresarial sobre la importancia de la I+D y la innovación en la sostenibilidad, particularmente en los sectores agroalimentario y turismo, constituyendo el factor clave de desarrollo económico sostenible.
- O.4 Impulsar la actividad de las OTRIS para que desempeñen el papel de agentes impulsores de la oferta de tecnologías de las Universidades y Centros Tecnológicos, traspasando el pulso del mercado a los investigadores y el pulso de la investigación a las empresas.
- O.5 Fomentar el desarrollo de tecnologías que permitan un uso sostenible de los recursos naturales.
- O.6 Analizar estructuras de las I+D+i en sectores relacionados con la sostenibilidad y detectar carencias con el fin de mejorar infraestructuras tecnológicas: a) buscando áreas en las que ser referen-

te tecnológico nacional y EU y b) desarrollando laboratorios y centros de I+D que fomenten la innovación.

- O.7** Crear infraestructuras que proporcionen un marco global de I+D+i donde se puedan integrar las distintas iniciativas vinculadas a la SOSTENIBILIDAD, potenciando la participación de los investigadores.
- O.8** Hacer atractiva la carrera investigadora: a) crear becas sustanciosas y llamativas para atraer estudiantes a temáticas básico-aplicadas y b) diseñar la carrera de becario de excelencia en áreas clave, con formación en empresas y centros nacionales e internacionales de prestigio.
- O.9** Transmitir la idea de la BIODIVERSIDAD como base para el desarrollo sostenible, incluyendo la concepción del suelo como “recurso natural” que debe integrar al resto de los recursos naturales (agua, aire, biodiversidad).

Ámbitos de actuación prioritarios del Cluster Sostenibilidad

CON OBJETO DE FOCALIZAR los siempre limitados recursos, tanto humanos como materiales, y procurar que tengan un impacto mayor, los participantes en las reuniones de trabajo del Cluster Sostenibilidad identificaron unas áreas o ámbitos de conocimiento prioritarios hacia los que conviene dirigir la investigación para la obtención de resultados que permitan potenciales desarrollos de aplicación medioambiental e industrial en el sector. De esta manera, se pretende apoyar una investigación cada vez más excelente pero también más orientada. No se trata solamente de avanzar en el conocimiento en abstracto, sino de orientarlo y priorizarlo, además, hacia la resolución de retos concretos de la Región.

Estos *ámbitos prioritarios* se han seleccionado teniendo en cuenta los desafíos actuales y futuros a los que debe darse respuesta para que las empresas del sector puedan continuar su actividad económica. Al mismo tiempo se han tenido en cuenta las capacidades humanas, infraestructuras, recursos y líneas de investigación en estos campos, tanto ya existentes (fortalezas) como necesarias (debilidad/oportunidad).

Además, en el ejercicio de análisis y reflexión realizado por los participantes del cluster se ha ido más allá y, de entre todos los ámbitos prioritarios, se han seleccionado por mayoría aquellos en los que la Región de Murcia ha de ser excelente y puntera, aquellos en los que, o bien no podemos dejar de apostar si queremos continuar siendo excelentes en determinados campos clínicos y asistenciales o facilitar la incipiente actividad empresarial, o bien por nuestras capacidades tenemos una posición aventajada que no podemos desaprovechar. Como ejemplo de estos *ámbitos prioritarios estratégicos* cabe destacar para las empresas regionales encuadradas en este cluster la apuesta por el uso sostenible y optimización del uso de los recursos hídricos, la obtención de agua dulce, la diversificación energética, la eficiencia y el ahorro energético, las tecnologías limpias o la prevención e identificación de problemas del suelo, por citar unos ejemplos.

Por último, gracias a las reuniones de análisis y prospectiva mantenidas para la elaboración del Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010 con los diversos clusters del conocimiento (Naval y del Mar, TIC, Agroalimentación, Biosanitario, Sostenibilidad y Patrimonio, Cultura y Sociedad), se han identificado una serie de oportunidades de colaboración entre grupos de I+D y entre éstos y empresas regionales que entendemos resultan del máximo interés, ya que sin

duda permitirán obtener del trabajo conjunto un efecto sinérgico. A continuación se presentan los ámbitos de actuación identificados en el Cluster del conocimiento Sostenibilidad: quedan indicados en gris los ámbitos que además de prioritarios se consideran estratégicos; en marrón, aquellos ámbitos en los que se han identificado interacciones con otros clusters del conocimiento y, en marrón claro, los que estando incluidos en el área de conocimiento estratégico también interactúan con otros clusters del conocimiento.

Recursos hídricos	Uso sostenible y optimización del uso (CCAGRO y CCTICs)	Reutilización del agua: minimización vertidos	Obtención de agua dulce (CCNAVAL)
Energía	Diversificación energética	Eficiencia energética (ahorro energético)	Tecnologías limpias (CCAGRO)
Residuos	Minimización residuos (CCAGRO)	Aprovechamiento sostenible: valorización de materiales (CCAGRO)	Aprovechamiento sostenible: valorización energética (CCAGRO)
Suelo	Uso sostenible y protección (CCAGRO)	Prevención e identificación de problemas (CCTICs)	Regeneración del suelo
Recursos naturales	Patrimonio geológico	Ecoturismo y Educación ambiental	Mantenimiento biodiversidad (CCAGRO y CCNAVAL)
Procesos productivos y de gestión	Nuevos materiales	Desarrollos y procesos	Diseño Industrial
			Gestión: incorporación TICs Monitorización y control (CCTICs)

En el ANEXO II se recoge la explicación de por qué se han seleccionado estos ámbitos prioritarios y estratégicos, así como las líneas de investigación que comprenden.

ANEXO I

Mapa del Conocimiento Sostenibilidad de la Región de Murcia

UNIVERSIDAD DE MURCIA (UMU)

Departamento de Ingeniería Química

Grupo de Tecnología del Agua

IP: José Sáez Mercader

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 367 358

E-mail: saezmer@um.es

Líneas de investigación:

- Tratamiento de efluentes líquidos industriales.
- Caracterización de fangos de depuradora.
- Eliminación de metales pesados y colorantes de efluentes líquidos industriales por biosorción.
- Depuración simbiótica.
- Reutilización de aguas residuales depuradas.
- Aplicación de técnicas respirométricas para el control de procesos biológicos.

- Estudio de diferentes tecnologías de depuración de aguas residuales.
- Estudios hidrodinámicos de los procesos de depuración.

Departamento de Zoología y Antropología Física

Grupo de Filogenia y Evolución Animal

IP: José Serrano Marino

N.º de investigadores: 11

Teléfono: 968 364 206 - Fax: 968 364 906

E-mail: jserrano@um.es

Líneas de investigación:

- Sistemática, taxonomía, ecología, evolución de insectos.
- Identificación de insectos como plagas.
- Caracterización molecular de razas y especies.
- Test de paternidad en mamíferos.
- Apicultura.
- Acuariología.
- Librerías genómicas.

Departamento de Biología Vegetal

Grupo de Micología-Micorrizas-Biotecnología Vegetal

IP: Mario Honrubia García

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 364 983 - Fax: 968 363 963

E-mail: honrubia@um.es

Líneas de investigación:

- Micología forestal.
- Micorrizas. Producción planta calidad.
- Biotecnología forestal.
- Biofertilizantes.
- Cultivo hongos comestibles silvestres.
- Aprovechamientos micológicos.
- Silvicultura fúngica.
- Conservación hongos silvestres.
- Micología y desarrollo rural.

Grupo de Taxonomía de Plantas Vasculares, Etnobotánica, Geobotánica y Paleoetnobotánica

IP: Diego Rivera Núñez

N.º de investigadores: 8

Teléfono: 968 364 994

E-mail: drivera@um.es

www.um.es/botanica/

Líneas de investigación:

- Estudio de alimentos vegetales recolectados (silvestres) en el Mediterráneo, Asia Central y América.
- Estudio de la vegetación y hábitats de Baja California, México.
- Estudio etnobiológico de los humedales de Castilla-La Mancha.
- Estudios taxonómicos sobre bases morfológicas y moleculares de los géneros *Prunus*, *Vitis*, *Sideritis*, *Phoenix*.

Grupo de Biología y Ecología de Algas

IP: Marina Aboal Sanjurjo

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 364 990 - Fax: 968 363 963

E-mail: maboal@um.es

www.um.es/grupos/grupo-bioalgas/index.php

Líneas de investigación:

- Biología y ecología de algas.

Grupo de Biología, Ecología y Evolución de Briófitos y Espermatófitos

IP: Juan Guerra Montes

N.º de investigadores: 12

Teléfono: 968 364 981 - Fax: 968 363 963

E-mail: jguerra@um.es

www.um.es/grupos/bep/index.php

Líneas de investigación:

- Briología: ecología y taxonomía. Vegetación post-incendios forestales.
- Liquenología: ecología y taxonomía de líquenes.
- Plantas vasculares. Vegetación, flora y conservación de la flora.

Grupo de Palinología y Estudios Paleoambientales

IP: José Sebastián Carrión García

N.º de investigadores: 10

Teléfono: 968 364 995 - Fax: 968 364 995

E-mail: carrion@um.es

Líneas de investigación:

- Palinología y estudios paleoambientales.

Departamento de Química Orgánica

Grupo de Química de Carbohidratos y Biotecnología de Alimentos

IP: Pedro Antonio García Ruiz

N.º de investigadores: 20

Teléfono: 968 362 152 / 968 364 814 - Fax: 968 835 418

E-mail: pagr@um.es

www.um.es/qcba/

Líneas de investigación:

- Polisacáridos y derivados fotoentrecruzables.
- Tintas y barnices: para offset, litografía, recubrimientos protectores de maderas.
- Materiales de construcción: recubrimientos monocapa, aislamientos edificios, piedra artificial, abrasivos, cerámicas.

Departamento de Genética y Microbiología

Grupo de Microbiología Acuática-Ecología Microbiana

IP: Francisco Torrella Mateu

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 307 100 - Fax: 968 363 963

E-mail: torrella@um.es

Líneas de investigación:

- Microbiología acuática (marina y de aguas dulces).
- Microbiología depuración de aguas.
- Caracterización de microorganismos.
- Ecofisiología microbiana.
- Contaminación microbiana de aguas.

Departamento de Geografía

Grupo de Cambios Ambientales, Transformaciones Paisajísticas y Ordenación del Territorio

IP: Encarnación Gil Meseguer

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 363 137 - Fax: 968 363 417

E-mail: encargil@um.es

Líneas de investigación:

- Usos del agua en el territorio.
- Producción y distribución de productos agropecuarios.
- Transformaciones paisajísticas y ordenación del territorio.
- Modelos de sostenibilidad en aguas subálveas.
- Recursos y usos de aguas termales.
- Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Modernización de regadíos.
- La inmigración en la Región de Murcia.

Grupo ERODERME (Erosión y Desertificación en el Mediterráneo)

IP: Francisco López Bermúdez

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 363 132 - Fax: 968 363 417

E-mail: lopber@um.es

www.um.es/grupos/grupo-eroderme/

Líneas de investigación:

- *Badlands*/Abarrancamiento.
- Variabilidad climática en medios semiáridos mediterráneos.
- Geomorfología.
- Procesos de erosión en ambientes mediterráneos.

- Formas y procesos fluviales. Humedales.
- Procesos de desertificación bajo condiciones semiáridas mediterráneas.
- Sistemas de información geográfica aplicados a la hidrología.
- Evaluación de biomasa en medios semiáridos.
- Impactos ambientales de los cambios de usos del suelo.
- Modelización de procesos medioambientales.

Grupo de Estudios, Sociedad, Territorio y Economía (GESTE)

IP: Josefa Gómez Fayrén

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 363 215 - Fax: 968 247 936

E-mail: jgfayren@um.es

Líneas de investigación:

- Estructura y dinámica de la población.
- Localización de actividades económicas.
- Grupos sociales y espacios.
- Ordenación del territorio.
- Funcionalidad de los asentamientos humanos.
- Procesos sociales específicos en el mundo rural.
- Riesgos naturales.

Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología

Grupo de Ciencia y Tecnología de Suelos

IP: Roque Ortiz Silla

N.º de investigadores: 12

Teléfono: 968 367 443 - Fax: 968 364 148

E-mail: rortiz@um.es

Líneas de investigación:

- Caracterización tipológica y génesis de suelos.
- Mineralogía de suelos.
- Cartografía de suelos.
- Evaluación de suelos.
- Degradación y conservación de suelos.
- Contaminación y remediación de suelos.

Grupo de Contaminación de Suelos

IP: Carmen Pérez Sirvent

N.º de investigadores: 15

Teléfono: 968 367 449 - Fax: 968 364 148

E-mail: melita@um.es

Líneas de investigación:

- Contaminación de suelos.
- Estudios de materiales de construcción.
- Degradación de suelos.

Grupo de Química Agrícola y Ambiental

IP: Simón Navarro García

N.º de investigadores: 14

Teléfono: 968 367 477 - Fax: 968 364 148

E-mail: snavarro@um.es

Líneas de investigación:

- Estrés hídrico.
- Nutrición hídrica y mineral de las plantas.
- Vitivinicultura. Calidad de uva, mosto y vino.
- Comportamiento medioambiental de plaguicidas.
- Composición aromática de frutos.

Grupo de Geología

IP: Rafael Arana Castillo

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 367 444 - Fax: 968 364 148

E-mail: rafarana@um.es

Líneas de investigación:

- Yacimientos minerales.
- Mineralogía.
- Alteración de monumentos.
- Geología ambiental.
- Petrología arqueológica.
- Microscopía de luz transmitida y reflejada.
- Análisis de cuencas sedimentarias.
- Catalogación del patrimonio geológico.
- Geología aplicada al estudio de los procesos erosivos.

Grupo de Química y Acción de Plaguicidas

IP: José Oliva Ortiz

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 367 482 - Fax: 968 364 148

E-mail: josoliva@um.es

Líneas de investigación:

- Química de plaguicidas y análisis de sus residuos. Control de calidad.
- Plaguicidas en viticultura y enología. Efectos sobre la fermentación y calidad.

- Degradación de plaguicidas en suelos, aguas y alimentos.
- Ecotoxicidad de plaguicidas.
- Eliminación de residuos de plaguicidas en aguas con absorbentes naturales.
- Ensayos de control integrado de plagas.

Grupo de Diagnóstico y Calidad Agrícola

IP: Ramón Madrid Vicente

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 367 475 - Fax: 968 364 148

E-mail: rmadrid@um.es

www.um.es/grupos/gdca/index.php

Líneas de investigación:

- Aguas de riego. Disoluciones nutritivas y de drenaje. Ajustes.
- Diagnóstico en hortofruticultura. Parámetros físicos y químicos.
- Calidad de los frutos.
- Química y fertilidad del suelo. Materia orgánica.

Departamento de Economía Aplicada

Grupo de Economía Agraria y Desarrollo Rural

IP: Federico Martínez-Carrasco Pleite

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 363 732 - Fax: 968 363 745

E-mail: femartin@um.es

www.um.es/grupos/grupo-ec-agraria/

Líneas de investigación:

- Economía sectorial: agricultura.
- Políticas agrarias y agroalimentarias.
- Valoración económica de activos ambientales.
- Desarrollo rural.

Grupo Seminario de Historia Agraria de la Región de Murcia

IP: María Teresa Pérez Picazo

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 363 830 - Fax: 968 363 745

E-mail: mtpicazo@um.es

Líneas de investigación:

- Estructura de la propiedad en la agricultura murciana.

- Los problemas hidráulicos en el crecimiento regional.
- Las oligarquías de propietarios.
- Industrias agroalimentarias.
- El crédito agrario y la modernización económica.
- Producción y comercialización.

Departamento de Fundamentos del Análisis Económico

Grupo de Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente

IP: Constantino Martínez Gallur

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 363 761 - Fax: 968 363 758

E-mail: cmgallur@um.es

Líneas de investigación:

- Economía de los recursos naturales.
- Análisis económico del medio ambiente.
- Análisis de la gestión óptima del agua.
- Análisis regional.

Departamento de Ecología e Hidrología

Grupo de Ecología Acuática

IP: Arnaldo Aitor Marín Atucha

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 364 993 - Fax: 968 363 963

E-mail: arnaldo@um.es

Líneas de investigación:

- Seguimiento ambiental de granjas marinas.
- Especies y espacios de interés de conservación.
- Ecología y biogeografía de insectos acuáticos.
- Evaluación y tipificación de ecosistemas.
- Funcionamiento de ecosistemas a. continentales.
- Funcionamiento de ecosistemas marinos.
- Interacciones ecosistemas terrestres-marinos.

Grupo de Ecología de Aguas Continentales

IP: María Luisa Suárez Alonso

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 364 979 - Fax: 968 363 963

E-mail: mlsuarez@um.es

Líneas de investigación:

- Composición y estructura de comunidades acuáticas.
- Flujo de nutrientes en sistemas de ramblas.
- Calidad ecológica de aguas continentales.
- Limnología regional básica y aplicada de ambientes áridos y semiáridos.
- Las avenidas de agua y sus implicaciones ecológicas.
- Sistemas de depuración natural.

Grupo de Ecología y Ordenación de Ecosistemas Marinos Costeros

IP: Ángel Pérez Ruzafa

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 364 998 - Fax: 968 363 963

E-mail: angelp@um.es

Líneas de investigación:

- Dinámica y estructura de comunidades marinas.
- Ecología de comunidades bentónicas.
- Ecología de sistemas pelágicos.
- Ecología de lagunas costeras.
- Aplicaciones de la teledetección al estudio de ecosistemas C.
- Valoración de la capacidad de uso para la acuicultura.

- Ordenación del litoral.
- Dinámica y estructura de poblaciones de peces.
- Valoración y gestión de reservas marinas y arrecifes artificiales.
- Ecología y sistemática de peces.
- Ecología y sistemática de equinodermos.
- Evaluación del impacto ambiental en el litoral.
- Auditorías ambientales.
- Ecología y dinámica de poblaciones de medusas.
- Genética de poblaciones marinas.

Grupo de Ecosistemas Mediterráneos (ECOMED)

IP: José Francisco Calvo Sendín

N.º de investigadores: 12

Teléfono: 968 364 986 - Fax: 968 363 963

E-mail: jfcalvo@um.es

www.um.es/ecomed/

Líneas de investigación:

- Conservación y gestión de espacios naturales y especies silvestres.
- Ecología y gestión de fauna silvestre.
- Ecología y gestión de hábitats naturales.
- Sistemas de información ambiental y teledetección.

Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Grupo de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Térmica

IP: Antonio Viedma Robles

N.º de investigadores: 12

Teléfono: 968 325 981 - Fax: 968 325 999

E-mail: antonio.viedma@upct.es

Líneas de investigación:

- Transmisión de calor por convección libre y forzada.
- Producción, distribución y aplicación del hielo líquido.
- Análisis de flujo compresible no estacionario.
- Sistemas de climatización por energías renovables.
- Dispersión de aerosoles en torres de refrigeración.
- Campo fluido y térmico inducido por fuegos.
- Emisiones en procesos de combustión.
- Energías renovables y desalación.
- Análisis y diseño de máquinas hidráulicas.
- Energía eólica.

Grupo de Modelado de Sistemas Térmicos y Energéticos

IP: José Ramón García Cascales

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 325 991 - Fax: 968 325 999

E-mail: jr.garcia@upct.es

www.upct.es/~ditf/mste/index.html

Líneas de investigación:

- Sistemas de refrigeración y climatización.
- Termohidráulica.
- Uso eficiente de la energía.

Grupo de Ventilación Industrial

IP: Francisco José Marzal Martínez

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 325 521 - Fax: 968 325 435

E-mail: fj.marzal@upct.es

Líneas de investigación:

- Técnicas de ventilación industrial.
- Didáctica de la ingeniería.
- Expresión gráfica de la ingeniería.
- Análisis de mejoras en los procesos de fabricación.

Grupo de Gestión de Recursos Hídricos

IP: Sandra Gabriela García Galiano

N.º de investigadores: 8

Teléfono: 968 325 980 - Fax: 968 325 999

E-mail: sandra.garcia@upct.es

www.upct.es/%7Eagua/

Líneas de investigación:

- Desarrollo de herramientas de seguimiento y alerta temprana frente a sequías.
- Evaluación de recursos hídricos y cambio global.
- Corrección hidrológico-forestal: afecciones en el ciclo hidrológico.
- Desarrollo de herramientas de seguimiento dinámico de inundaciones en llanura, desde teledetección y MED.
- Desarrollo de herramientas de alerta frente a avenidas (*flash flood*) en ramblas.

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Grupo de Proyectos de Viabilidad y Desarrollo de Sistemas Alternativos de Producción de la Energía Eléctrica (PROYELEC)

IP: Francisco de Asís Ruz Vila

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 325 351 - Fax: 968 325 356

E-mail: paco.ruz@upct.es

Líneas de investigación:

- Generación distribuida.
- Integración de la energía solar fotovoltaica en la edificación.
- Energía eólica.
- Control avanzado de procesos industriales.
- Células fotovoltaicas orgánicas.
- Modelización de sistemas eléctricos.

Grupo de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Energía Eléctrica

IP: Antonio Gabaldón Marín

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 325 463 - Fax: 968 325 356

E-mail: antonio.gabaldon@upct.es

Líneas de investigación:

- Ahorro energético y gestión de la demanda eléctrica.
- Automatización de la distribución de energía eléctrica.
- Compatibilidad electromagnética en baja frecuencia. Perturbaciones conducidas.
- Integración de fuentes de energía renovables en sistemas eléctricos.
- Estudios de campos electromagnéticos generados por sistemas eléctricos.
- Almacenamiento de energía.
- Nuevos algoritmos de protección en sistemas eléctricos de energía.
- Seguridad en sistemas y dispositivos eléctricos/electrónicos.

Grupo de Ingeniería Eléctrica y Energías Renovables

IP: Juan Álvaro Fuentes Moreno

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 325 604 / Fax: 968 325 356

E-mail: juanalvaro.fuentes@upct.es

Líneas de investigación:

- Comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos ante huecos de tensión.

- Gestión y control de cargas eléctricas.
- Evaluación de aplicaciones fotovoltaicas.

Departamento de Ingeniería de Materiales y Fabricación

Grupo de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica

IP: María Dolores Bermúdez Olivares

N.º de investigadores: 10

Teléfono: 968 325 958 - Fax: 968 326 445

E-mail: mdolores.bermudez@upct.es

www.upct.es/~gcmim/

Líneas de investigación:

- Tribología: fricción, desgaste y lubricación de materiales. Cristales líquidos y líquidos iónicos en lubricación.
- Corrosión y degradación de materiales.
- Análisis de fallos.
- Procedimientos de soldadura.
- Polímeros y materiales compuestos. Nanopartículas y nanodispersiones.

Grupo de Ingeniería de Fabricación

IP: Félix Faura Mateu

N.º de investigadores: 16

Teléfono: 968 325 358 - Fax: 968 326 445

E-mail: felix.faura@upct.es

www.dimf.upct.es/gif/index.htm

Líneas de investigación:

- Procesos de fundición.
- Procesos de conformado por deformación plástica. Conformado de chapa.
- Mecanizado de precisión.
- Ingeniería de la soldadura.
- Automatización de la producción.
- Planificación de procesos de la fabricación.
- Desgaste de herramientas y calidad superficial.
- Metrología.
- Ingeniería de la calidad.

Grupo de Deterioro, Protección y Reciclado

de Equipos Industriales

IP: José Conde del Teso

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 325 600 - Fax: 968 325 433

E-mail: jose.conde@upct.es

www.dimf.upct.es/investigacion/rgmet/grupo_metalurgia.htm

Líneas de investigación:

- Obtención, propiedades y aplicaciones de recubrimientos metálicos y cerámicos.
- Análisis de procesos de corrosión, desgaste y fractura. Cálculo disponibilidad de equipos industriales.
- Procesos de reutilización de materiales metálicos no férreos.

Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica

Grupo de Aplicaciones Químico-Industriales

IP: Eduardo Pérez Pardo

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 326 414 - Fax: 968 325 435

E-mail: eduardo.ppardo@upct.es

Líneas de investigación:

- Síntesis y caracterización de compuestos organometálicos y de coordinación con potencial actividad catalítica en reacciones de acoplamiento C-C.
- Estudio de propiedades estructurales en estado sólido mediante bases de datos cristalográficas.

Grupo de Geotécnica y Métodos de Explotación

IP: Emilio Trigueros Tornero

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 325 452 - Fax: 968 325 435

E-mail: emilio.trigueros@upct.es

www.upct.es/~dimgc/investigacion.htm

Líneas de investigación:

- Ingeniería de taludes y excavaciones.
- Diseño y gestión de canteras de áridos y rocas ornamentales.
- Fragmentación y fabricación de áridos.
- Minería y obras subterráneas.
- Investigación de subsuelo y prospección geofísica.

Grupo de Ingeniería de la Tierra y de Recursos Geomineros

IP: José Ignacio Manteca Martínez

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 325 451 - Fax: 968 325 435

E-mail: nacho.manteca@upct.es

Líneas de investigación:

- Geología regional sur de la Región de Murcia.
- Hidrogeología de la sierra y campo de Cartagena.
- Residuos mineros y contaminación de acuíferos.
- Geología y almacenamientos subterráneos de LPG.
- Proyectos de parques temáticos geomineros.
- Técnicas de valoración de recursos minerales.
- Geotermismo en el sur de la Región de Murcia.
- Técnicas de explotación de rocas ornamentales.

Grupo de Geomática

IP: Antonio García Martín

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 325 424 - Fax: 968 325 425

E-mail: antonio.gmartin@upct.es

Líneas de investigación:

- Patología e intervenciones en el patrimonio construido.
- Fotogrametría digital.
- Análisis del territorio.
- Teledetección, sistemas de información y métodos numéricos.
- Sistemas de posicionamiento global.
- Estratigrafía muraria.

Departamento de Ingeniería Mecánica

Grupo de Diseño, Mantenimiento y Disponibilidad de Sistemas Mecánicos

IP: Gregorio Munuera Saura

N.º de investigadores: 14

Teléfono: 968 326 438 - Fax: 968 326 449

E-mail: gregorio.munuera@upct.es

Líneas de investigación:

- Técnicas sobre ingeniería de diseño y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Técnicas de análisis y control de ruido y vibraciones.
- Sistemas de gestión e ingeniería de la fiabilidad y del mantenimiento industrial.

- Análisis de perturbaciones en dinámica de motores.
- Monitorización y diagnóstico de equipos dinámicos.
- Sistemas biomecánicos y ergonómicos.

Departamento de Tecnología Electrónica

Grupo de División de Sistemas e Ingeniería Electrónica

IP: José María Fernández Meroño

Coordinador: Andrés Iborra García

N.º de investigadores: 27

Teléfono: 968 325 476 / 5654 - Fax: 968 325 345

Email: josem.fernandez@upct.es, andres.iborra@upct.es

www.dsie.upct.es/

Líneas de investigación:

- Ingeniería del software.
- Sistemas de control para procesos de producción.
- Robótica para aplicaciones industriales.
- Sistemas de inspección visual automatizados.
- Robótica y visión artificial para aplicaciones quirúrgicas.
- Tecnología electrónica para robótica y visión artificial.

Grupo de Electrónica Industrial y Médica (EIMED)

IP: Joaquín Roca Dorda

N.º de investigadores: 13

Teléfono: 968 325 467 - Fax: 968 325 345

Email: joaquin.roca@upct.es

www.dte.upct.es/eimed/index.htm

Líneas de investigación:

- Sistemas de Captación y Caracterización de Bioseñales en aplicaciones médicas, deportivas, laborales y de rehabilitación.
- Técnicas y sistemas de acceso a los sistemas informáticos y a la comunicación para la inclusión de la diversidad de usuarios.
- Sistemas de ayuda clínico-médica para la toma de decisiones.
- Evaluación de usabilidad y adaptación de software-hardware a las directrices del Diseño para Todos.
- Sistemas para la autonomía de las personas discapacitadas y mayores.
- Adaptación de Puestos de trabajo para la diversidad de usuarios.
- Diseño de residencias para personas discapacitadas y mayores.
- Automatización y comunicaciones industriales.
- Técnicas de electrónica de potencia.

Departamento de Ingeniería Química y Ambiental

Grupo de Química del Medio Ambiente

IP: José María Moreno Grau

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 325 561 - Fax: 968 325 433

E-mail: sele.moreno@upct.es

www.upct.es/~dqa/investigacion/medamb/

Líneas de investigación:

- Procesos fotoquímicos atmosféricos. Ozono y nitratos de peroxiacetilo.
- Compuestos orgánicos volátiles.
- Tratamiento y control de aguas.
- Recuperación de residuos agrícolas.
- Residuos agrícolas e industriales.
- Metalúrgica.

Grupo de Ingeniería Ambiental

IP: Francisco Javier Bayo Bernal

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 327 077

E- mail: javier-bayo@upct.es

Líneas de investigación:

- Depuración de aguas residuales.
- Obtención de energía a partir de aguas residuales.
- Técnicas avanzadas en la reutilización de aguas residuales.

Grupo de Ecosistemas

IP: Francisco Javier Gilabert Cervera

N.º de investigadores: 1

Teléfono: 968 325 669 - Fax: 968 325 435

E-mail: javier.gilabert@upct.es

Líneas de investigación:

- Oceanografía.
- Ecología.
- Biotecnología de microalgas.

Grupo INQUICA

IP: Carlos Godínez Seoane

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 326 408 - Fax: 968 325 435

E-mail: carlos.godinez@upct.es

www.upct.es/~inquica/

Líneas de investigación:

- Recuperación de metales de residuos industriales.
- Extracción con disolventes orgánicos.
- Análisis cinético y modelización de la polimerización de condensación.
- Biocarburantes y células de combustibles.

Grupo QUIMYTEC

IP: José Antonio Fernández López

N.º de investigadores: 9

Teléfono: 968 325 549 - Fax: 968 325 555

E-mail: josea.fernandez@upct.es

www.upct.es/~dqa/investigacion/dqa/index.htm

Líneas de investigación:

- Pigmentos naturales. Bioactividad.
- Ingeniería de bioprocesos.
- Tecnología de residuos orgánicos.
- Tecnología de membranas.

Grupo de Aerobiología y Toxicología Ambiental

IP: Stella Moreno Grau

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 325 562 - Fax: 968 325 433

E-mail: stella.moreno@upct.es

www.upct.es/~dqa/investigacion/medamb/

Líneas de investigación:

- Aerobiología.
- Eliminación de compuestos tóxicos o contaminantes en aguas residuales con empleo de microfitas y macrofitas.
- Modelización ambiental.
- Aerosol atmosférico: fracciones biótica y abiótica.
- Metales pesados en el medio ambiente.

Departamento de Estructuras y Construcción

Grupo de Optimización Estructural (GOE)

IP: Pascual Martí Montrull

N.º de investigadores: 8

Teléfono: 968 325 517 - Fax: 968 325 378

E-mail: pascual.marti@upct.es

Líneas de investigación:

- Diseño óptimo de estructuras y elementos estructurales.
- Optimización de propiedades, geometría y topología de estructuras.
- Análisis y diseño avanzado de estructuras.
- Análisis por elementos finitos.
- Análisis experimental de estructuras.
- Biomecánica computacional.

Grupo de Diseño y Tecnologías Avanzadas en la Construcción

IP: Gregorio Sánchez Olivares

N.º de investigadores: 2

Teléfono: 968 325 514 - Fax: 968 325 378

E-mail: gregorio.sanchez@upct.es

Líneas de investigación:

- Análisis experimental de elementos de construcción.
- Análisis y diseño avanzados de estructuras metálicas de acero.
- Análisis y diseño avanzados de estructuras laminares de hormigón.

Grupo de Estructuras y Tecnología de la Edificación

IP: Carlos José Parra Costa

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 325 485 - Fax: 968 325 745

E-mail: carlos.parra@upct.es

Líneas de investigación:

- Hormigones de altas prestaciones o especiales.
- Diseño de regiones D.
- Hormigón prefabricado/pretensado.
- Patología y refuerzo.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación

Grupo de Electroquímica, Materiales y Dispositivos Inteligentes

IP: Toribio Fernández Otero

N.º de investigadores: 23

Teléfono: 968 325 519 - Fax: 968 325 433

E-mail: toribio.fotero@upct.es

Líneas de investigación:

- Electropolimerización de polímeros conductores.
- Propiedades electroquímicas de polímeros conductores.
- Propiedades espectroscópicas de polímeros conductores.
- Aplicaciones tecnológicas de polímeros conductores.
- Tratamientos teóricos y simulaciones de sistemas poliméricos y supramoleculares.

Grupo de Arquitectura y Urbanismo

IP: José Calvo López

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 325 488 - Fax: 968 325 932

E-mail: francisco.segado@upct.es

Líneas de investigación:

- Cantería y esterotomía de la piedra.
- Representación de la arquitectura.
- Movimiento moderno.
- Arquitectura defensiva.
- Energías renovables y reciclaje en arquitectura.
- Urbanismo y planificación territorial.
- Topografía y cartografía.
- Arquitectura mediterránea.
- Arquitectura tradicional.

Departamento de Ingeniería de los Alimentos y del Equipamiento Agrícola

Grupo de Gestión y Toma de Decisión de Proyectos (GESTOPRO)

IP: M.^a Dolores Gómez López

N.º de investigadores: 2

Teléfono: 968 325 668 - Fax: 968 325 732

E-mail: lola.gomez@upct.es

Líneas de investigación:

- Gestión de proyectos.
- Toma de decisión en proyectos.

Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria

**Grupo de Gestión, Aprovechamiento y Recuperación
de Suelos y Aguas**

IP: Ángel Faz Cano

N.º de investigadores: 13

Teléfono: 968 325 764 - Fax: 968 325 435

E-mail: angel.fazcano@upct.es

Líneas de investigación:

- Génesis y morfología de suelos.
- Ingeniería, mineralogía y mecánica de suelos.
- Química, física, microbiología y bioquímica de suelos.
- Fertilidad del suelo.
- Degradación y conservación de suelos y aguas.

- Uso combinado de agua y fertilizantes.
- Origen del fondo natural de la calidad del agua subterránea. Implicaciones en la gestión de acuíferos.
- Recuperación de suelos afectados por actividades antrópicas.
- Utilización de abonos y enmiendas orgánicas.

Grupo de Agroquímica, Tecnología y Manejo de Suelos y Sustratos

IP: José Álvarez Rogel

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 325 543 - Fax: 968 325 435

E-mail: jose.alvarez@upct.es

Líneas de investigación:

- Riego subterráneo.
- Seguimiento y ajuste de fertirrigación en cultivos.
- Utilización de diversos materiales como sustrato de cultivo y/o como enmendantes.
- Regeneración de los suelos y la cubierta vegetal.
- Dinámica y funciones de los humedales.

Departamento de Economía

Grupo de Análisis Económico

IP: Antonio García Sánchez

N.º de investigadores: 11

Teléfono: 968 325 674 - Fax: 968 325 781

E-mail: a.garciasanchez@upct.es

www.upct.es/%7Ede/investig.htm#gianeco

Líneas de investigación:

- Formación y desajuste en el mercado de trabajo.
- Investigación aplicada al turismo.
- Economía compleja: incertidumbre, multidisciplinariedad.
- Mercado de trabajo y crecimiento económico.
- Bancos centrales y política monetaria.
- Políticas de empleo.
- Análisis económico aplicado a las Pymes.
- Economía de la salud.

Grupo de Economía, Territorio y Medio Ambiente

IP: Juan Patricio Castro Valdivia

N.º de investigadores: 10

Teléfono: 968 325 605 - Fax: 968 325 781

E-mail: juanpatricio.castro@upct.es

Líneas de investigación:

- Economía del agua.
- Economía, recursos naturales y medio ambiente.
- Economía regional.
- Desarrollo económico y medio ambiente: empleo e industria.
- Análisis a la demanda de servicios recreativos en espacios naturales.
- Elección social.

Departamento de Economía de la Empresa

Grupo de Gestión e Ingeniería de Organización

IP: Lorenzo Brian Ros McDonnell

N.º de investigadores: 8

Teléfono: 968 326 476 - Fax: 968 326 409

E-mail: lorenzo.ros@upct.es

Líneas de investigación:

- Integración empresarial.
- Fabricación integrada por computador (CIM).
- Sistemas logísticos.
- Dirección de operaciones.
- Planificación y gestión urbana.

Departamento de Matemática Aplicada y Estadística

Grupo de Estadística para Procesos Estocásticos

IP: Mathieu Kessler

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 325 662 - Fax: 968 325 694

E-mail: mathieu.kessler@upct.es

www.dmae.upct.es/

Líneas de investigación:

- Inferencia, modelos estocásticos dinámicos, ecuaciones diferenciales estocásticas y cadenas Harkov.
- Modelos espaciales y espacio-temporales, inferencia y diseño de muestreo.
- Estadística aplicada, modelización e inferencia para fenómenos físico-químicos y medioambientales.

Grupo de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico

IP: Sergio Amat Plata

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 325 651 - Fax: 968 325 694

E-mail: sergio.amat@upct.es

www.dmae.upct.es/

Líneas de investigación:

- Procesado de imágenes.
- Desarrollo y aplicación de métodos numéricos a modelos reales.
- Diseño de materiales compuestos de carácter microestructural.
- Ecuaciones en derivadas parciales.
- Diseño óptimo y control.
- Estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Grupo SENDINOS. La Recuperación del Patrimonio Histórico y Natural a través de Sendas y Caminos. Actividades en el Medio Natural.

IP: Lázaro Giménez Martínez

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 609 623 061 - Fax: 868 941 219

E-mail: lazaro@natursport.com

Líneas de investigación:

- Evaluación de impacto ambiental de las actividades físico deportivas en el medio natural.
- Ocio y recreación turística en el medio natural y rural.
- Las actividades recreativas y deportivas de uso público en Espacios Naturales Protegidos.
- Senderismo y medio ambiente.
- Diseño y análisis de senderos señalizados en el medio natural.
- Declaración de Espuña de escalada sostenible.
- Regulación de la escalada en el Parque Regional de Sierra Espuña.

- Análisis y catalogación de los bienes de interés cultural en el Parque Regional de Sierra Espuña.
- Diseño y realización de recorridos de salud para la marcha pedestre.

Departamento de Ciencias Politécnicas

Grupo de Tecnología de la Edificación

IP: Juan Roldán Ruiz

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 278 763 - Fax: 968 278 578

E-mail: jroldan@pdi.ucam.edu

Líneas de investigación:

- Patologías y seguridad en la edificación.

Departamento de Ciencias Sociales, Jurídicas y de la Empresa

Grupo de Turismo, Territorio y Planificación Sostenible

IP: Pilar Juana García Saura

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 278 807

E-mail: pjgarcia@pdi.ucam.edu

Líneas de investigación:

- Cooperación para el desarrollo turístico en zonas de especial interés medioambiental. América Latina.
- Realidad geográfica, económica, jurídica y social del turismo.
- Planificación, administración, ordenación jurídica y política turística.

AGENCIA DE GESTIÓN DE ENERGÍA DE LA REGIÓN DE MURCIA (ARGEM)

Director: Francisco J. Ayala Schraemli

Teléfono: 968 223 831 - Fax: 968 223 834

E-mail: info@argem.es

www.argem.es/

Funciones:

- Planificación energética:
 - Asesoramiento en la promoción de proyectos energéticos.
 - Auditorías energéticas en todos los sectores.
 - Análisis del potencial de Energías Renovables en la Región de Murcia.
 - Publicaciones energéticas.

- Energías renovables:
 - Asesoramiento técnico.
 - Formación e información.
- Eficiencia energética:
 - Información sobre ayudas y promoción de inversiones.
 - Certificación energética de edificios.
 - Cursos de formación en todos los ámbitos de la energía.
 - Complementos didácticos.
 - Campañas de sensibilización ciudadana.
- Otros:
 - Participación en proyectos europeos.
 - Promoción de instalaciones singulares.

**CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURA
(CEBAS-CSIC)**

**Departamento de Conservación de Suelos y Aguas y Manejo
de Residuos Orgánicos**

Grupo de Sostenibilidad de Sistemas Suelo-Planta

IP: Antonio Roldán Garrigós

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 396 337 - Fax: 968 396 213

E-mail: aroldan@cebas.csic.es

www.cebas.csic.es/Departamentos/suelos/principal_sostenibi.htm

Líneas de investigación:

- Fitorremediación de suelos contaminados.
- Reciclado de residuos orgánicos en sistemas agrícolas y forestales.
- Hongos micorrícicos y microorganismos favorecedores del crecimiento.

Grupo de Erosión y Conservación de Suelos

IP: Víctor Castillo Sánchez

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 396 349 - Fax: 968 396 213

E-mail: victor@cebas.csic.es

www.cebas.csic.es/Departamentos/suelos/principal_erosion.htm

Líneas de investigación:

- Restauración de suelos y cubierta vegetal en ecosistemas mediterráneos.
- Impacto del cambio global en los procesos hidrogeomórficos y ciclo biogeoquímico del carbono.
- Ecohidrología y procesos erosivos en ambientes semiáridos.

Grupo de Enzimología y Biorremediación de Suelos y Residuos Orgánicos

IP: Carlos J. García Izquierdo

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 396 325 - Fax: 968 396 213

E-mail: cgarizq@cebas.csic.es

www.cebas.csic.es/Departamentos/suelos/principal_enzimologia.htm

Líneas de investigación:

- Desarrollo de estrategias para mejorar el conocimiento sobre los mecanismos que rigen los procesos de degradación y recuperación de suelos en condiciones semiáridas, y en particular el ciclo del C.

- Obtención de bioindicadores sensibles de calidad biológica y funcionalidad del suelo, basados en su actividad microbiana, su bioquímica (enzimología) y su biodiversidad.
- Reciclado en el suelo de enmiendas orgánicas y su efecto en el secuestro del C.
- Compostaje de residuos orgánicos con fines agrícolas.

CENTRO TECNOLÓGICO DEL CALZADO Y DEL PLÁSTICO DE LA REGIÓN DE MURCIA (CETEC)

IP: Rafael Losana Martínez

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 632 200 - Fax: 968 632 226

E-mail: cetec@fordigital.es

www.ctcalzado.org/

Líneas de investigación:

- Aplicación de nanocomponentes en polímeros termoplásticos.
- Utilización de polímeros como fotocatalizadores.
- Formulación de plásticos oxibiodegradables.
- Automatización de procesos en colada de poliuretano.

**CENTRO TECNOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN
DE LA REGIÓN DE MURCIA (CTCON)**

Departamento de Proyectos

IP: Antonio Trigueros Romero

N.º de investigadores: 6

Teléfono: 968 355 270 -Fax: 968 355 271

E-mail: atrigueros@ctcon-rm.com

www.ctcon-rm.com/

Líneas de investigación:

- Determinación y mejora de nuevos materiales de construcción base cemento.
- Reutilización de Residuos de Construcción y Demolición (RCD's) en nuevos productos de construcción.
- Aislamiento acústico en edificación.
- Mejora de la eficiencia energética en edificios. Aislamiento térmico.
- Nuevos sistemas de protección. Seguridad y salud en la construcción.
- Domótica.
- Nuevas TIC's dirigidas a la mejora de la competitividad de las Pymes.

CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA Y DEL MEDIO AMBIENTE (CTMA)

Director: Alejandro Viso Rodríguez

Directora de I+D+i: María Tomás Martínez

N.º de investigadores: 7

Teléfono: 968 520 361 - Fax: 968 520 134

E-mail: ctma@ctmedioambiente.es

www.ctmedioambiente.es

Líneas de investigación:

- Uso sostenible de los recursos hídricos:
 - Tecnologías convencionales.
 - Tecnologías de tratamiento avanzadas.
 - Optimización de tecnologías asociadas.
 - Estrategias de tratamiento, reutilización y reciclado.
- Gestión industrial de residuos industriales:
 - Recuperación y valorización de materiales.
 - Desarrollo de procesos de desmontaje, desmantelamiento y reciclado.
 - Optimización de procesos de tratamiento.

- Ingeniería y desarrollo de equipos de uso medioambiental: aplicabilidad. Tecnologías concurrentes o colaterales:
 - Tecnologías de monitorización y control a distancia.
 - Nuevos materiales y productos.
- Energía:
 - Solar: térmica-fotovoltaica.
 - Biomasa.
 - Pilas de combustible.
 - Autogeneración: valorización energética de residuos, biogás.
 - Biocarburantes.
 - Minihidráulica.
 - Ahorro, eficiencia y racionalización energética: gestión e ingeniería energética.

**CENTRO TECNOLÓGICO DEL MÁRMOL Y LA PIEDRA
(CTMARMOL)**

Departamento: Unidad de I+D+i

IP: Francisco Javier Fernández Cortés

N.º de investigadores: 12

Teléfono: 968 741 500 - Fax: 968 741 703

E-mail: otri@ctmarmol.es

www.ctmarmol.es

Líneas de investigación:

- Desarrollo de tecnología GPR para prospección en canteras de mármol de piedra natural.
- Utilización de residuos inertes de la industria del mármol y purines de cerdo para la recuperación de suelos y aguas acidificados y contaminados por metales pesados.
- Curado de resinas en la industria de la piedra natural aplicando tecnología microondas y elección de los polímeros de mejores características para esta técnica.

- Desarrollo de una herramienta informática para la gestión de la producción en empresas de la piedra natural. Fomento e idoneidad de las herramientas eBS-ERP.
- Desarrollo del análisis del ciclo de vida completo de los productos de piedra natural de mármol elaborados en España y definición de mejoras asociadas.
- Sistema automático de control de calidad para clasificación de losas de mármol en línea de producción.
- Estudio de aplicación de técnicas de restauración de explotaciones en la Región de Murcia.
- Desarrollo de sistemas de control dimensional de producto para la industria del mármol.
- Modelización de la planificación integral de una explotación de roca ornamental.
- Investigación de la prenormativa de la aplicación de técnicas no destructivas para la diagnosis del estado de conservación del patrimonio arquitectónico.

Laboratorio de Materiales

IP: Beatriz del Vas Monasterio

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 897 065 - Fax: 968 890 612

E-mail: bdelvas@ctmetal.es

www.ctmetal.es

Líneas de investigación:

- Efecto de la deformación de tubos de acero inoxidable AISI 316 frente a la corrosión bajo tensión (Colabora: Dpto. Ingeniería de Materiales y Fabricación de la Univ. Politécnica de Cartagena).
- Influencia de las capas intermetálicas del recubrimiento de galvanizado frente a la corrosión, en diferentes ambientes corrosivos (Colaboración: Departamento de Materiales del Instituto Metal Mecánico de Valencia AIMME).
- Desarrollo de un mapa de corrosividad de la Región de Murcia. Colaboración: Dpto. Ingeniería de Materiales y Fabricación de la Universidad Politécnica de Cartagena y Dpto. Ingeniería Química de la Universidad de Murcia.

- Estudio del efecto estructural y resistencia frente a la corrosión del titanio en la restauración del Teatro Romano de Cartagena. Colaboración: Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra y la empresa de Construcción y Restauración “JJROS”.
- Desarrollo de un Plan de Mejora de los resultados de la Planta de Regasificación de la empresa ENAGAS (Cartagena). Colaboración: Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la empresa ENAGAS, S.A.
- Estudio sobre la influencia del proceso de desengrasado y fosfatado en la resistencia a la corrosión de los componentes de grupos electrógenos. Colaboración: Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y empresa Pramac Ibérica, S.A.
- Carbonitruración industrial mediante disoluciones urea-metanol de piezas de acero empleadas en matrices de extrusión. Colaboración: Centro Tecnológico construcción, Centro Tecnológico del Mármol, empresa Tratamientos Térmicos Especiales, S.L.

CENTRO TECNOLÓGICO DEL MUEBLE Y LA MADERA DE LA REGIÓN DE MURCIA (CETEM)

Laboratorio

Grupo de Nuevos Materiales

IP: Virtudes Navarro Bañón

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 752 040 - Fax: 968 751 331

E-mail: v.navarro@cetem.es

www.cetem.es

Líneas de investigación:

- Aplicabilidad de nuevos materiales en el sector del mueble.
- Desarrollo de nuevos materiales.
- Adhesivos.
- Mejora de las características de la gomaespuma.

Tecnología de Procesos

Grupo de Tecnologías de Fabricación

IP: Joaquín Gómez Gómez

N.º de investigadores: 4

Teléfono: 968 752 040 - Fax: 968 751 331

E-mail: produccion@cetem.es

www.cetem.es

Líneas de investigación:

- Optimización de procesos de fabricación.
- Viabilidad de incorporación de nuevas tecnologías procedentes de otros sectores.
- Moldeo e inyección.
- Automatización y robótica.
- Simulación de procesos industriales.

Grupo de Tecnologías de la Información

IP: Sebastián Santa Villalba

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 752 040 - Fax: 968 751 331

E-mail: informatica@cetem.es

www.cetem.es

Líneas de investigación:

- Desarrollo de nuevos algoritmos y nuevas funcionalidades aplicadas al sector.
- Integración de tecnologías. Captura de datos.

Ingeniería de Producto

Grupo de Desarrollo de Producto

IP: Eva Serrano Selva

N.º de investigadores: 3

Teléfono: 968 752 040 - Fax: 968 751 331

E-mail: producción@cetem.es

www.cetem.es

Líneas de investigación:

- Prototipado rápido.
- Diseño y desarrollo de productos.
- Nuevas aplicaciones textiles.
- Modelado.
- Desarrollo de metodologías.
- Adaptación de metodologías creativas para la generación de productos orientadas al usuario.

FUNDACIÓN INSTITUTO EUROMEDITERRÁNEO DEL AGUA DEL CONSEJO DE EUROPA

Director: Francisco Cabezas Calvo-Rubio

Teléfono: 968 899 851 - Fax: 968 832 510

E-mail: f-ieh@f-ieh.com

www.f-iea.es/

Líneas de investigación:

- Desalación de aguas salobres y marinas: innovaciones técnicas y costes.
- Reutilización de aguas depuradas.
- Sobreexplotación de acuíferos.
- Eficiencia económica del agua en la región climática del sureste ibérico.
- Riesgos de salinización y alcalinización en la red de riego del Bajo Segura: investigación y propuesta de tecnología y control.
- Corrección hidrológico-forestal de cuencas fluviales en la vertiente mediterránea española.
- Factores físicos y humanos del proceso de desertificación en el sureste de España.
- Derechos de aguas. Aspectos registrales.

Departamento de Recursos Naturales

Equipo de Cultivos Alternativos

IP: Enrique Correal Castellanos

N.º de investigadores: 11

Teléfono: 968 366 740

E-mail: enrique.correal@carm.es

www.imida.es/eq_cultivos_alter.html

Líneas de investigación:

- Pastos y cultivos forrajeros.
- Plantas aromáticas y medicinales.
- Cultivos industriales.

Equipo de Desalinización de Aguas

IP: Joaquín Navarro Sánchez

N.º de investigadores: 5

Teléfono: 968 578 200

E-mail: joanquin.navarro@carm.es

www.imida.es/eq_desaliniz_aguas.html

Líneas de investigación:

- Desalinización de aguas.
- Contaminación por nitratos.
- Descontaminación de suelos.

Equipo de Riegos

IP: Luis Fernando Rincón Sánchez

N.º de investigadores: 8

Teléfono: 968 366 732

E-mail: luisf.rincon@carm.es

www.imida.es/eq_riegos.html

Líneas de investigación:

- Tecnología de los cultivos sin suelo.
- Reutilización de aguas residuales depuradas en el riego agrícola.
- Minimización del Impacto Ambiental derivado del uso de los abonos orgánicos e inorgánicos. Optimización de la nutrición nitrógenada en sistemas de cultivo ecológico e integrado.
- Optimización del uso del agua de riego disponible y de los fertilizantes.

ANEXO II

Ámbitos prioritarios, ámbitos prioritarios estratégicos y ámbitos compartidos con otros clusters del conocimiento

A continuación se presentan los ámbitos de actuación identificados en el Cluster del conocimiento Sostenibilidad.

RECURSOS HÍDRICOS

Los recursos hídricos son un ámbito de significativa relevancia en las zonas áridas o semiáridas, donde los recursos de aguas subterráneas son imprescindibles para su desarrollo socioeconómico. En este caso, se encuentra la Región de Murcia, donde deben buscarse soluciones que hagan compatible el desarrollo social y económico con la protección del medio ambiente.

A. Uso sostenible y optimización del uso

Se entiende como uso sostenible del agua, el propósito de hacer compatible su uso con el mantenimiento del ecosistema al que pertenece y además que no se produzca una pérdida de las funciones para satisfacer la demanda, evitando situaciones de sobreexplotación.

Las líneas que se plantean son:

- Investigar cultivos con menor consumo de agua que sustituyan a cultivos menos rentables y con mayores necesidades de agua.
- Desarrollo tecnológico de la programación de riego y el diseño de estrategias de riego deficitario para un uso sostenible del agua.
- Estudio y desarrollo de nuevas técnicas de riego, ej.: riego subterráneo, técnicas de riego de alta frecuencia y eficacia.
- Mejora de las técnicas de riego hidropónico y su control.
- Creación de un observatorio regional sobre el uso del agua.

3. Reutilización del agua: minimización de vertidos

Para llevar a cabo una reutilización del agua es preciso analizar los procesos productivos y las necesidades de agua de diferente calidad en cada una de las partes de los procesos, así como el estado de canalización de los vertidos, sus orígenes y la red de evacuación pluvial. Esta información suscitará opciones de reciclaje de aguas y de optimización del vertido para que su depuración sea menos costosa.

Las líneas que se plantean son:

- Sustitución del agua de calidad utilizada en los regadíos por agua reciclada, procedente de las depuradoras de aguas residuales.

- Desarrollo de tratamientos de depuración que eliminen los diferentes contaminantes del agua hasta dejarla en condiciones de verter a los colectores.
- Desarrollo de Tecnologías de tratamiento de aguas residuales en función del uso posterior del agua depurada.

C. Obtención de agua dulce

La demanda de agua dulce está en constante aumento, lo que hace evidente que deben utilizarse todas las tecnologías disponibles y apropiadas, incluidas las nucleares y conexas, en pro del desarrollo sostenible y la ordenación de los recursos de agua dulce. Un enfoque específico es la desalación de agua de mar.

Líneas que se plantean:

- Desarrollo de técnicas de desalación.
- Optimización de la producción de agua a través del abaratamiento por energías renovables.
- Vinculación de los ciclos de producción de agua desalada con los procesos de generación de energía.

A. Diversificación energética: energías renovables

Si se quiere avanzar en una mayor autonomía energética, hay dos opciones que pueden ser complementarias: nuclear y energías renovables. Las energías renovables están en una clara desventaja tecnológica frente a las más clásicas ya que el sistema energético y tecnológico está basado en sistemas centralizados de producción de energía, transporte basado en la gasolina y el gasóleo, redes de distribución existentes de gas natural y combustibles derivados del petróleo y normativa adaptada a toda esta situación. Es preciso un impulso para la integración de las energías renovables en los sistemas energéticos actuales y progresiva adaptación de estos sistemas a las peculiaridades de estas tecnologías autóctonas, en definitiva, investigación y desarrollo para particularizarla a nuestras necesidades.

Líneas de actuación:

- Diversificación energética hacia energías renovables, particularmente en el sector industrial y transportes.
- Potenciación del uso de energías alternativas, particularmente las que puedan generarse a partir de los residuos de la Región.

- Desarrollo de tecnologías de concentración solar.
- Desarrollo de plantas de generación solar fotovoltaica y térmica con concentración.
- Aplicación de la energía solar en la construcción.
- Aplicación de la energía eólica.

B. Eficiencia energética (ahorro energético)

Es preciso desarrollar tecnologías que mejoren la eficiencia energética haciendo hincapié en unas normas mínimas de eficiencia energética para una amplia serie de aparatos y equipos (desde electrodomésticos como frigoríficos o aparatos de aire acondicionado hasta bombas y ventiladores industriales), así como para los edificios, los servicios energéticos y los procesos productivos.

Las líneas de actuación previstas son:

- I+D de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia energética, ej.: desarrollo de los superconductores.
- Impulso de la gestión energética de empresas, edificios públicos, privados y ciudades. Seguir con las campañas de difusión acerca de los beneficios económicos y medioambientales de las medidas de ahorro.

- Desarrollo de proyectos de arquitectura bioclimática. Hay un ejemplo muy marcado de ensayo de casa bioclimática en el CEMACAM (Majal Blanco). El desarrollo de viviendas bioclimáticas es en la actualidad muy caro, posiblemente por los pocos casos en que se aborda una construcción con estos objetivos, e imposible en casi todos, por la falta de constructores especializados en estas técnicas. Es posible alcanzar un porcentaje muy alto de eficiencia en el calentamiento y enfriamiento de la casa con esta tecnología, lo que supondría un ahorro energético enorme.
- Normativa y metodología para minimizar costes energéticos en edificios (ejemplo: grandes superficies acristaladas con excesiva insolación/energía incidente obligan a refrigerar antes del periodo estival).

C. Tecnologías limpias

Se necesitan avances en tecnología y en crecimiento económico para resolver los problemas medioambientales y el crecimiento económico no puede sostenerse si, como resultado, se degrada la base de recursos naturales. En este contexto las tecnologías limpias que rebajan los costes de la protección medioambiental pueden desempeñar un papel importante en el logro de los objetivos de sostenibilidad. Estas

tecnologías pueden ayudar a satisfacer las crecientes demandas de un medio ambiente más limpio, reduciendo el impacto medioambiental del crecimiento económico mientras que, al mismo tiempo, reducen el impacto de las normas medioambientales más exigentes sobre el propio crecimiento del PIB. En este proceso de adaptación pueden entrar la tecnología del hidrógeno que, al igual que la electricidad, supuso un gran avance por su diversidad de fuentes y facilidad de conversión en otras energías de uso directo.

Las líneas de actuación serían:

- Desarrollo de tecnologías relacionadas con la producción de hidrógeno. En la Región de Murcia se cuenta con agua (aunque sea salada), hidrocarburos y biomasa. Se deben desarrollar métodos que permitan la obtención de hidrógeno utilizando para ello una fuente renovable para el proceso de producción.
- Desarrollo de una red energética que se adapte a los sistemas de generación distribuida.
- Investigación en biocombustibles, particularmente orientada al abaratamiento de los procesos de fabricación de biocombustibles.
- Investigación en cultivos que permitan ser explotados como un recurso energético para la obtención de bio-combustibles.

A. Minimización de residuos

La gestión de residuos se fundamenta en la *prevención*. La producción de residuos debe evitarse, o al menos reducirse en lo posible, ya que aquel residuo que no se produce no tiene que ser eliminado. Una buena gestión de residuos incluye operaciones de *minimización* en el origen. La *precaución* –los problemas potenciales deben ser anticipados– y la *proximidad*: los residuos deben eliminarse lo más cerca posible de su origen. La minimización de residuos es un concepto nuevo en el campo del manejo de los residuos y puede entenderse como una estrategia de la empresa que tiende a reducir el volumen y la carga contaminante de los residuos generados en un proceso productivo, así la minimización en la fuente incluye cualquier actividad que optimice el proceso productivo, de manera que se reduzca la formación de contaminantes. El reciclaje, por otro lado, incluye cualquier uso posterior que se le dé a un residuo fuera del proceso productivo.

Líneas de actuación:

- Desarrollo e implantación de las MTD para minimizar la generación de residuos.

B. Aprovechamiento sostenible: valorización de materiales

Las labores agroindustriales de la Región generan toneladas de residuos agrarios e industriales. Para contribuir a la sostenibilidad del medio y satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, se hace necesario recuperar, en lo posible, estos residuos. La identificación de sustancias de interés en estos residuos y el planteamiento de nuevos procesos de transformación permitirá generar subproductos con un mayor valor añadido. Por lo tanto, este aprovechamiento plantearía ventajas ecológicas y de producción.

El aprovechamiento de residuos como materiales, bien reutilizados o reciclados, es mucho más rentable y conveniente desde los puntos de vista de sostenibilidad, ecológico e incluso energético que su combustión para obtener energía.

Líneas de actuación:

- Revalorización de subproductos y excedentes agrícolas e industriales.
- Reutilización de los RCD (Residuos de Construcción y Derribo): Nuevos materiales de construcción, Nuevos procesos productivos de reciclado.

- Desarrollo de procesos de transformación de residuos (agroalimentarios, construcción, etc.).
- Desarrollo de una gestión integral de residuos industriales.
- Investigación en microorganismos y procesos biotecnológicos para tratamiento de residuos: fermentación y compostaje.
- Desarrollo de tecnologías de reciclado de residuos orgánicos para recuperar la fertilidad de los suelos incluyendo su aplicación en agricultura ecológica.
- Desarrollo de plásticos biodegradables para la agricultura.

C. Aprovechamiento sostenible: valorización energética

El aprovechamiento de la energía contenida en los residuos es una alternativa cada vez más eficaz unida al desarrollo de tecnologías tales como el secado, la gasificación o la combustión en procesos con recuperación de energía. La obtención de combustibles derivados de residuos (CDR's).

Líneas de actuación:

- Producción de energía a partir de residuos.
- Creación de industrias para desarrollo de bioenergía.
- Secado y gasificación de lodos EDAR.

- Valorización energética de residuos plásticos.
- Valorización energética de residuos agroalimentarios.
- Valorización energética de la fracción orgánica de RSU's.

SUELO

A. Uso sostenible y protección

La importancia de la protección del suelo como componente esencial del desarrollo sostenible está plenamente reconocida: la pérdida de suelo por erosión y la consiguiente disminución de la fertilidad constituyen una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible de los terrenos agrícolas en Europa.

Líneas de actuación:

- Planificación del uso del suelo: elaborar cartografía de tierras agrícolas, pastoreo/ganadería, parques/protección.
- Desarrollo de sistemas de producción adaptados a la capacidad del terreno y la idoneidad del suelo.
- Utilización de los recursos naturales (geomorfología, geología, suelos, vegetación, etc.) para un plan que fije las zonas de ries-

gos naturales en toda la Región, el cual sería esencial en una planificación sostenible del desarrollo de la misma.

- Desarrollo de tecnologías que permitan aumentar la capacidad de infiltración de agua en el suelo, para así reducir el volumen y energía de las aguas de escorrentía.

B. Identificación y prevención de problemas

Teniendo en cuenta la Estrategia Temática de Protección del Suelo aprobada por la Comisión Europea el pasado 22 de septiembre, de los cinco riesgos que amenazan a los suelos europeos y que están provocando su degradación, los más importantes en la Región de Murcia y que contribuyen, en mayor medida, a la desertificación de nuestro territorio son: salinización, erosión y pérdida de materia orgánica, por lo que se debe adoptar una estrategia a largo plazo para mitigar o limitar los procesos degradativos del suelo mencionados.

Líneas de actuación

- Identificación de las áreas en las que existen riesgos asociados: la erosión, salinización, pérdida de materia orgánica, compactación, contaminación y sellado.
- Prevenir efectos de la erosión mediante establecimiento de cubier-

tas vegetales en zonas previamente identificadas como de alto riesgo (ejemplo: zonas con fuertes pendientes, materiales poco cohesivos, zonas incendiadas, grandes taludes de carreteras, etc.).

- Fitoestabilización de suelos contaminados (ejemplo: antiguas zonas mineras) para minimizar la contaminación por metales pesados (Cd, Pb, etc.) de suelos y aguas limítrofes.
- Desinfección de suelos: técnicas alternativas al bromuro de metilo.

C. Regeneración del suelo

Se debe asegurar la aplicación de medidas correctoras para aquellos casos en que el suelo soporte un uso que merme sus funciones.

Líneas de actuación:

- Estimulación de la flora microbiana del suelo.
- Mejora del drenaje en suelos arcillosos.
- Reforestación.
- Desarrollo de tratamientos para la descontaminación de suelo.
- Utilización de leguminosas fijadoras de nitrógeno atmosférico para mejorar la fertilidad del suelo mediante su enterrado en verde.

RECURSOS NATURALES

A. Patrimonio geológico

El Patrimonio geológico y la geodiversidad son el conjunto de recursos naturales de valor científico, cultural, educativo y/o recreativo; ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, depósitos sedimentarios, minerales, rocas, fósiles, suelos y otras muchas manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar la historia geológica de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y el origen y evolución de la vida sobre este planeta.

Líneas de actuación

- Desarrollo de técnicas de cartografía geológica y geomorfológica.
- Evaluación de reservas de yacimientos minerales: métodos clásicos y métodos geoestadísticos.

B. Ecoturismo y Educación Ambiental

Este tipo de turismo es de una cierta calidad por las personas que lo demandan, los beneficios económicos apreciables que puede generar y el efecto medioambiental positivo que tiene. Un ejemplo es la de-

manda creciente de licencias de buceo en la reserva marina de Cabo de Palos, que ha crecido notablemente en los últimos años. Se trata de abrir oficinas de ecoturismo que tienen varias posibilidades de gestión (mixta ayuntamiento-particulares, enteramente particular o bien enteramente pública), pero donde siempre hay personal local combinado con titulados medioambientales, que mantienen la calidad científica del lugar y la del servicio que se presta.

Líneas de actuación

- Identificación de procesos de explotación racional de recursos turísticos naturales y asesorar proyectos de desarrollo turístico rural o urbano.

C. Mantenimiento de la biodiversidad

La biodiversidad incluye dos aspectos: el de la natural y el de la apoyada por el hombre (etnobiología); es decir, hay plantas y animales que han sido resultado de una selección por el hombre: variedades vegetales y razas de animales autóctonos.

Estas actuaciones tienen carácter transversal: la protección de zonas adecuadas ayuda a la mejor gestión de los recursos hídricos, preserva el suelo, obliga a una gestión correcta de los residuos, etc. Y están estrechamente ligadas a las actuaciones prioritarias (agua, suelo, etc.).

C. Mantenimiento de la biodiversidad (cont.)

Líneas de actuación

- Creación de observatorios de los principales ecosistemas de la Región basados en redes de sensores.
- **Organismos invasores:** La gran movilidad de personas y materiales ha posibilitado que muchos organismos externos (alóctonos) puedan haber tenido oportunidad de llegar a nuestra región y en algunos casos se han revelado como potentes competidores con la flora o fauna local, desplazándola de sus hábitats originales y abocándola a la extinción. Entre la fauna, destaca el caso de la introducción del cangrejo de río americano, que ha desplazado en muchas zonas de España al cangrejo autóctono, hasta el punto de que las campañas de pesca en muchas comunidades autónomas obligan a no devolver al río ningún cangrejo americano aunque se trate de alevines. En las plantas son bastantes las especies que están suponiendo peligros por su capacidad invasora (*Ailanthus altissima*, *Nicotiana glauca*, *Oxalis pes-caprae*, *Penisetum setaceum*, *Opuntia maxima*, etc.).
- **Recuperación de variedades:** La globalización llegó hace muchas décadas a la agricultura y a la ganadería, perdiéndose de modo

casi absoluto muchas de esas variedades tradicionales por imposición de las producidas por multinacionales o de las reglas del mercado (hortalizas de larga duración una vez arrancadas de la planta, con alta productividad, etc.); sin embargo hemos asistido a una pérdida de las características organolépticas de esos productos (pérdida de sabor, de aromas, de texturas, etc.) y hoy se vuelve a mirar a ellas. Además, muchas de estas cultivariedades habían sido seleccionadas también desde el punto de vista de su adaptación al medio, de manera que están en cierta forma optimizadas para las condiciones de clima o, en su caso, suelo de aquellas zonas en las que se producían; en este sentido también permitirían un menor gasto en energía y nutrientes externos; es decir, encajan perfectamente en el tema de la sostenibilidad.

- **Rutas ecoturísticas:** Fijar como objetivo para el 2010 la publicación de catálogos y claves de fauna y flora regionales, referidos especialmente a todas las plantas vasculares, los vertebrados, los insectos, los moluscos y demás grupos relevantes de los ecosistemas terrestres, junto con toda la flora y fauna marinas. Estos catálogos y claves prestarán particular atención a todas las zonas de la Región que gozan de algún tipo de protección, o que sean susceptibles de ser usadas con fines ecoturísticos. De hecho, pro-

porcionan el conocimiento de base para elaborar las rutas ecoturísticas.

- **Espacios naturales protegidos:** Invertir la tendencia actual de reducir los espacios naturales que gozan de algún tipo de protección, y pasar a una política que detenga dicha tendencia e incluso amplíe la superficie de tales espacios. Esta política sólo es posible cuando se valora en términos económicos los beneficios de toda índole que se derivan de un buen mantenimiento de la biodiversidad. Se podría resumir esta actuación diciendo que se procede a **valorar en términos económicos los valores del paisaje, de las zonas protegidas**, etc., con equipos multidisciplinares, de manera que se puedan tomar en consideración estos valores al mismo tiempo que se evalúan los beneficios de incrementar el número de instalaciones turísticas, el cambio de uso del suelo para usos industriales, la apertura de canteras, etc.

A. Materiales

Las tecnologías de los nuevos materiales están permitiendo la adaptación de los materiales tradicionales y la creación de materiales sintéticos con nuevas propiedades.

Los nuevos materiales inteligentes son capaces de adaptar su comportamiento a cambios en las condiciones de temperatura, presión, iluminación y vibraciones, lo que es particularmente interesante para los sectores de construcción de maquinaria y equipos, construcción, fabricación de productos metálicos, industria de la madera y mueble, textil y materiales alternativos a los metálicos.

Líneas de actuación:

- Caracterización de los materiales y sus procesos de transformación, mediante la obtención experimental de la propiedad y modelos numéricos de material integrables en herramientas de simulación.
- Simulación de integración de materiales en procesos de producción.

B. Desarrollos y procesos

Las empresas de producción e ingeniería con frecuencia afrontan retos de desarrollo de proceso y producto. Muchas empresas buscan orientación para tomar decisiones de proyecto importantes, porque son conscientes de que con frecuencia casi el 70% del coste del ciclo de vida de un producto depende del proyecto.

Las empresas utilizan procesos de desarrollo del producto (PDP) para tratar coherentemente el riesgo inherente a su desarrollo, pero difícilmente podrán ocuparse de calidad, costes y tiempo de comercialización simultáneamente.

Líneas de actuación

- Minimización de los tiempos de fabricación.
- Desarrollo de metodologías y organización del desarrollo del producto.

C. Diseño industrial

El diseño industrial debe tener en cuenta no sólo los aspectos formales de los productos, sino también su resistencia mecánica, materiales en los que se ha de fabricar, procesos de fabricación y costos de producción, entre otros.

Líneas de actuación:

- Configuración e innovación de productos de diseño industrial: conceptualización, modelización y desarrollo de prototipos.
- Investigación aplicada a la reutilización de materiales en el diseño industrial.
- Presentación de productos, diseño de envases y embalajes.

D. Incorporación de las TICs a la gestión: monitorización y control

El papel que las TICs juegan en las empresas ha experimentado un cambio considerable en estos últimos años, pasando de ser simples herramientas de tratamiento de datos para convertirse en la columna vertebral de cualquier organización, tanto a nivel interno como en lo referente a las relaciones con el exterior: clientes, proveedores, administración o la sociedad en general. A través de una adecuada gestión del conocimiento se facilita la innovación, el desarrollo de nuevos productos o servicios; se mejora la eficiencia en el uso de los recursos, la calidad del servicio o la toma de decisiones. En definitiva, se incide en los factores que condicionan el que una empresa pueda competir con éxito.

Líneas de actuación:

- Aplicación de instrumentos de gestión común a las empresas in-

novadoras, como pueden ser las herramientas, metodologías y técnicas para la asimilación tecnológica o la incorporación de *know-how* técnico.

- Gestión de la producción utilizando modelos de referencia de gestión y organización.
- Implementación de sistemas de control y seguridad de máquinas e instalaciones.
- Diseño y desarrollo de componentes, equipos, sistemas e instalaciones industriales integrando técnicas y herramientas de cálculo y simulación numérica, prototipados y validación y verificación.

A. Construcción sostenible

- **Estudiar modelos sostenibles de desarrollo de ciudades y sistemas de transporte.** Mejorar los planes de movilidad urbana mediante la optimización de las redes de transportes colectivos. Elaborar consejos prácticos para la mejora de la circulación como racionalizar los horarios de trabajo sugiriendo distintas horas de salida en las distintas zonas de las ciudades o evitar el solape de los colegios con los desplazamientos laborales.
- **Adecuación del desarrollo urbanístico a la disponibilidad de agua.** La Administración Regional debe coordinar y armonizar los PGOU, PAU y demás instrumentos que desarrollan los ayuntamientos, de forma que con carácter obligatorio toda concesión de licencias urbanísticas, especialmente cuando se trata de grandes promociones, lleve aparejada un estudio de disponibilidad de los recursos hídricos correspondientes (para consumo humano, zonas ajardinadas, etc.), es decir, una conformidad por parte de la CHS o la entidad que sea competente en esta materia.

ANEXO III
Participantes en las mesas de trabajo
del Cluster Sostenibilidad

Damián Bornás Cayuela	ARGEM
José Pablo Delgado Marín	ARGEM
Carlos García Izquierdo	CEBAS-CSIC
Yolanda Hernando	CEBAS-CSIC (OTRI)
José Francisco Puche Forte	CT del Mueble y la Madera
Rafael Losana	CT Calzado y Plástico
Antonio Trigueros	CT Construcción
Alejandro Viso Rodríguez	CT Energía y Medio Ambiente
Francisco Javier Fernández	CT Mármol y Piedra Artificial
José L. Fuster	CT Metal
Encarna Girado	EMUASA
María Tejera de Torres	EMUASA
Antonio Martínez Nieto	FUNDACIÓN IEA
Francisco Cabezas Calvo-Rubio	FUNDACIÓN IEA
Juan Antonio Aroca	INFO
Jesús Cánovas	Innovaris
Patricio Valverde	Innovaris

Rafael Olivares	SEF
Francisco López Bermúdez	UMU
José L. Sarasá	UMU
José María López Espín	UMU
José Sáez Mercader	UMU
José Serrano Marino	UMU
Mario Honrubia García	UMU
Pedro A. García Ruiz	UMU
Roque Ortiz Silla	UMU
F. Alcaraz Ariza	UMU
Melchor Senent Alonso	UMU
José M. ^a Egea Fernández	UMU
Juan Pacheco Martín	UMU (OTRI)
Andrés Iborra García	UPCT
Antonio García Sánchez	UPCT
Francisco de Asís Ruz	UPCT
Tomás Rodríguez Estrella	UPCT
Antonio Viedma Robles	UPCT

En el presente documento se explica el porqué de la importancia económica y social del cluster SOSTENIBILIDAD de la Región de Murcia y, en consecuencia, la oportunidad de incluirlo como uno de los seis clusters en los que se basa el recientemente aprobado Plan Regional de Ciencia y Tecnología 2007-2010. También se recogen las conclusiones alcanzadas por los participantes en las mesas de trabajo del cluster sobre cuáles han de ser sus objetivos, así como los ámbitos de actuación prioritarios y estratégicos en materia de I+D+i a los que deben ser dirigidos los esfuerzos humanos y materiales en los próximos años con objeto de incrementar la competitividad de las empresas energéticas, de gestión de recursos o de la construcción, entre otras. Por último, y con objeto de mejorar el conocimiento de lo que se investiga en la Región por parte de quienes lo van a aplicar, así como por el conjunto de agentes del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología y Empresa, se incluye un mapa del conocimiento que, de manera sucinta, recoge las coordenadas de los principales grupos de investigación y desarrollo que realizan su actividad en este cluster de conocimiento.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Ciencia e Investigación
D.G. de Investigación y Política Científica

EDICIÓN PATROCINADA POR:



Fundación
Instituto Euromediterráneo
del Agua